

Manuale 2.0 dello standard IFC per Revit



Introduzione

Il BIM (Building Information Modeling) è un processo basato su modelli che consente ad architetti, ingegneri, clienti e appaltatori di approvvigionare, progettare, costruire e gestire edifici e infrastrutture in modo più efficiente. Il fulcro del BIM è una rappresentazione digitale delle caratteristiche fisiche e funzionali di un asset. I più importanti strumenti Autodesk per la creazione e la modifica dei dati BIM sono Autodesk Revit® per gli edifici e Autodesk Civil 3D per le infrastrutture su larga scala.

Il BIM permette una collaborazione senza difficoltà e uno scambio di dati lineare, a condizione che i diversi soggetti interessati al processo di progettazione utilizzino gli stessi strumenti software. Gli strumenti di collaborazione per l'esame della qualità dei dati, come gli strumenti di interoperabilità di Revit, sono integrati nel software di creazione ed è possibile generare in qualsiasi momento rapporti relativi alla qualità definita dall'utente. Questo processo viene denominato BIM nativo.

Nei progetti di più ampia portata e nelle strutture di team complesse il BIM nativo può diventare una sfida a causa della varietà di strumenti di creazione del software di fornitori diversi utilizzati per le singole attività di progettazione. Per favorire la collaborazione integrata tra le piattaforme software, nel 1996 Autodesk ha riunito 12 aziende leader del settore per fondare l'IAI (Industry Alliance for Interoperability).¹ Il concetto principale sviluppato da questo consorzio era lo standard IFC

(Industry Foundation Classes). L'IAI è stato ridenominato buildingSMART nel 2005.

Oggi Autodesk è membro dello Strategic Advisory Council (SAC) di buildingSMART “concepito specificatamente per le aziende multinazionali leader che ritengono strategicamente importante la piena implementazione e adozione dell'openBIM per il settore dell'ambiente costruito e che promuovono l'adozione dell'IFC come standard di dati comune per l'interoperabilità”.²

Inoltre, nel 2020 Autodesk ha aderito all'Open Design Alliance (ODA) per accelerare i miglioramenti dell'interoperabilità.²

L'IFC è la base per lo scambio di informazioni tramite workflow **openBIM** all'interno di team di progetto e tra applicazioni

software diverse nelle fasi di progettazione, costruzione, approvvigionamento, manutenzione e utilizzo di edifici. Secondo buildingSMART, IFC “è una descrizione digitale standardizzata dell'ambiente costruito, inclusi edifici e infrastrutture civili. È uno standard internazionale aperto concepito per essere utilizzato da qualsiasi fornitore e utilizzabile su una vasta gamma di dispositivi hardware, piattaforme software e interfacce per molti casi di utilizzo diversi”.⁴

Sin dal 2005 IFC, nella versione 2x3, è stato adottato come standard ISO (International Organization for

Standardization) 16739:2005. A partire dall'ISO 16730:2017, lo standard è stato adottato dal CEN (Comitato europeo di normazione) e da allora l'IFC è diventato uno standard anche europeo. Dal momento che l'intento principale dell'IFC è la collaborazione, buildingSMART ha sviluppato un programma di certificazione per i prodotti software.⁵

A causa della complessità dei progetti BIM, della varietà dei requisiti per la consegna dei progetti e delle differenze tra le capacità dei fornitori e delle piattaforme software, è di fondamentale importanza che i team di progetto e i professionisti AEC conoscano i principi base dei workflow openBIM che verranno illustrati in questo manuale. Il manuale si concentra soprattutto sulle funzionalità IFC di Autodesk Revit. Sono inclusi anche un capitolo sull'IFC per i prodotti AutoCAD, nonché uno sguardo agli standard openBIM esistenti ed emergenti e alle funzionalità disponibili per i progetti di infrastrutture.

Per un elenco aggiornato dei collegamenti utili inclusi in questo documento, visitare le risorse [IFC Autodesk](#).



1) <https://en.wikipedia.org/wiki/BuildingSMART>

2) <https://www.buildingsmart.org/community/members/strategic/>

3) <https://adsknews.autodesk.com/news/open-design-alliance-membership>

4) <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/>

5) <https://www.buildingsmart.org/compliance/software-certification/certified-software/>

INTRODUZIONE	4	OPZIONI PER L'ESPORTAZIONE DEI FILE IFC	18	ALTRI CASI DI UTILIZZO E SUGGERIMENTI	37
CHE COS'È L'IFC	4	STRUTTURA IFC DI BASE	18	ESPORTAZIONE DI SOLAI DEL	
FORMATI DI FILE IFC	4	IFCPROJECT	18	PAVIMENTO IN IFC	37
VERSIONI DELLO SCHEMA IFC	4	IFCSITE	19	MODELLAZIONE DEI SOLAI PER	
DEFINIZIONI VISTA MODELLO (MVD)	5	IFCBUILDING	20	L'ESPORTAZIONE IFC	37
RAPPRESENTAZIONE GEOMETRICA IN IFC	8	IFCBUILDINGSTOREY	21	APERTURE	38
CLASSI IFC	8	UTILIZZO DEI PARAMETRI CONDIVISI IFC	21	FAMIGLIE NIDIFICATE	38
VISUALIZZATORI IFC	9	ESPORTAZIONE PER IL SOFTWARE		ASSEGNAZIONE DI ASSIEMI	38
OPEN SOURCE IFC PER REVIT	10	BASATO SU LAYER	23	ZONE	39
		FINESTRA DI DIALOGO			
UTILIZZO DEI FILE IFC IN REVIT	11	ESPORTAZIONE IFC	23	APPENDICE	40
IMPOSTAZIONI GENERALI	11	IMPOSTAZIONI GENERALI	24	DYNAMO E IFC	40
COLLEGAMENTO DEI FILE IFC	11	CONTENUTI AGGIUNTIVI	27	AGGIUNTA DI CLASSIFICAZIONI IN REVIT	40
APERTURA DEI FILE IFC	13	GRUPPI DI PROPRIETÀ	27	ESPORTAZIONE IFC PER I PRODOTTI	
		LIVELLO DI DETTAGLIO	31	BASATI SU AUTOCAD	41
ESPORTAZIONE DI FILE IFC DA REVIT	14	AVANZATA	31	CREAZIONE E ASSEGNAZIONE DI	
MAPPAGGIO DI DEFAULT	14			CLASSI IFC	41
MAPPAGGIO INDIVIDUALE	15	USO DELLE CLASSIFICAZIONI IN REVIT	34	PROPRIETÀ, MISURE DI	
AUTODESK CLASSIFICATION MANAGER		NOZIONI DI BASE SULLE		GRANDEZZA E PROPERTYSET	42
PER REVIT	17	CLASSIFICAZIONI	34		
		UNICLASS 2015	34	GESTIONE DELLA QUALITÀ DIGITALE PER	
		OMNICLASS®	35	I PROGETTI IFC DI TOBIAS SCHMIDT, TÜV SÜD	44
		CLASSIFICAZIONI CON	35		
		AUTODESK CLASSIFICATION		ARTICOLO SU EIR E BEP DI	
		MANAGER PER REVIT	35	PETER KOMPOLSCHEK	50
		CLASSIFICAZIONI AVANZATE/MULTIPLE	36		

Che cos'è l'IFC

L'IFC (Industry Foundation Classes) è un modello di dati orientato agli oggetti sviluppato per definire i componenti fisici di edifici, prodotti prefabbricati, sistemi meccanici/elettrici, nonché modelli più astratti per l'analisi strutturale o energetica, per la ripartizione dei costi, per la programmazione di lavori e manutenzione e così via.

La documentazione ufficiale di buildingSMART tratta tutti questi aspetti, incluse le linee guida di implementazione per i fornitori di software ed è il motivo per cui spesso risulta di difficile comprensione per ingegneri e progettisti che usano l'IFC esclusivamente per lo scambio di dati.

Quando si usa l'IFC per lo scambio di dati, è importante stabilire quale versione, quale definizione della vista del modello (MVD) e quale formato di file utilizzare.

Per uno scambio di dati corretto in un progetto BIM, è essenziale rispettare determinati requisiti che devono essere definiti dal responsabile BIM/client.

È importante tenere presente che non è possibile creare un file IFC universale per tutti i casi di utilizzo, ma è necessario tener conto dei requisiti specifici. Tali requisiti vengono in genere indicati nell'Employer Information Requirements (EIR).

Poiché le definizioni di IFC vengono regolarmente aggiornate e sviluppate da buildingSMART International, è consigliabile che i membri del team di progettazione all'inizio di ogni collaborazione

identifichino quale versione dell'IFC può essere utilizzata da tutte le parti coinvolte. È comunque sempre preferibile usare le versioni più recenti, se possibile. Oggi il formato IFC4 consente, tra le altre cose, una migliore rappresentazione delle geometrie complesse. Gli articoli dei professionisti BIM inclusi nell'Appendice di questo manuale offrono informazioni approfondite sui workflow di gestione della qualità dei progetti openBIM.

Formati di file IFC

The IFC data schema is represented in an alphanumeric format and can be stored in different file formats. Following file formats are commonly used and supported by Revit:

IFC

Formato standard basato su STEP (Standard for the Exchange of Product Model Data) [EN ISO 10303] .

.IFCZIP

File IFC compresso di dimensioni inferiori. Formato di importazione valido per la maggior parte delle applicazioni software che supportano IFC. Si può decomprimere per ottenere il file .IFC originale o anche creare manualmente mediante compressione.

.IFCXML

Rappresentazione basata su XML dei dati IFC richiesta da alcuni software di calcolo.

.IFCXMLZIP

File compresso equivalente a .IFCZIP.⁶

Versioni dello schema IFC

Attualmente (da aprile 2021) sono in uso le seguenti versioni di schemi IFC:

IFC4: most current development, includes:

- Importanti miglioramenti dell'efficienza, maggiore coerenza dello schema e dimensioni di file notevolmente inferiori
- Definizioni estese per la creazione di elementi di servizio, modelli strutturali e di analisi
- Trasformazione del sistema di coordinate GIS
- Supporto dei modelli di gruppi di proprietà, riferimenti multilingue e integrazione con il dizionario dei dati buildingSMART
- Miglioramenti generali della geometria (rastremazione nelle estrusioni, estrusioni arbitrarie, superfici non piane, tassellazione, texture e illuminazione più efficaci)
- Supporti della rappresentazione B-spline razionale non uniforme (NURBS) in Design Transfer View
- Versioni secondarie (4.x) già previste nella pipeline che includono miglioramenti e nuove classi per le infrastrutture (ponti, strade, autostrade, porti e corsi d'acqua)

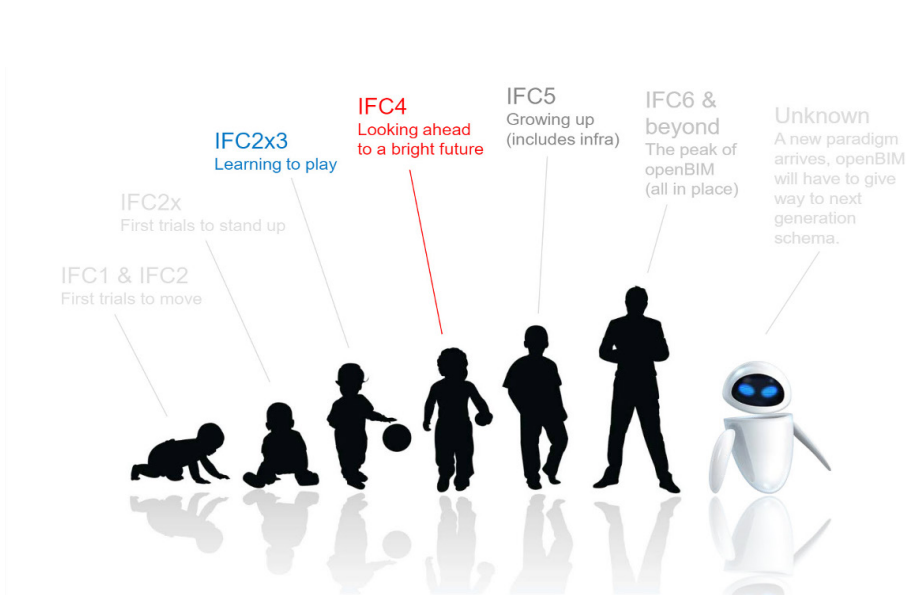
Nota: Revit è certificato per IFC4, tuttavia non tutti gli strumenti software supportano completamente IFC4

IFC2x3: attualmente resta il formato più supportato e stabile

6. EN ISO sta per standard europeo ISO e indica uno standard ISO adottato dal CEN come europeo.

La panoramica completa di tutte le versioni e i collegamenti diretti alla documentazione ufficiale sono disponibili all'indirizzo:

<https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/ifc-schema-specifications/>

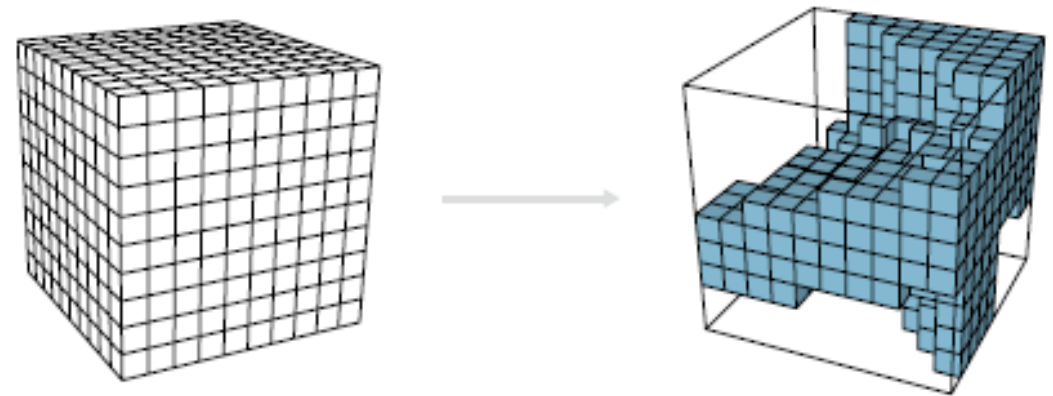


L'evoluzione dell'IFC (c) Keenlside / Liebich / Grobler

Definizioni vista modello (MVD)

Uno dei concetti fondamentali relativi allo scambio di dati IFC sono le definizioni vista modello (MVD). Si tratta di filtri dati che definiscono in modo accurato le informazioni grafiche e alfanumeriche da includere nello scambio di dati. Una MVD è quindi un sottoinsieme dello schema IFC generale.

Ad esempio, le simulazioni termiche richiedono dati che riguardano le aperture in un muro e i relativi materiali, l'analisi strutturale si basa sui dati del modello analitico, mentre i sistemi FM richiedono solo la geometria di base e si concentrano sulle informazioni spaziali e sulle funzionalità specifiche dei componenti, ad esempio informazioni sui sistemi MEP, funzionalità di protezione antincendio e aree utilizzabili.



Confronto tra lo schema IFC a sinistra e una MVD come sottoinsieme a destra (c) Mark Baldwin, The BIM Manager

L'associazione buildingSMART sta sviluppando le MVD citate insieme allo schema IFC.⁷

Le definizioni MVD vengono utilizzate per verificare che i file IFC in entrata soddisfino i requisiti di dati definiti nell'EIR e nel BEP. Lo stesso vale per la specifica della qualità dei file di Revit da esportare in IFC.

“A causa dell'ampiezza dell'ambito, lo standard IFC non viene implementato nel software. IFC è un vasto insieme di accordi. Una definizione MVD usa le entità di IFC per definire uno standard per lo scambio di dati per un workflow o un caso di utilizzo specifico. Tale standard (MVD) viene implementato dai fornitori di software. Per questo motivo, le definizioni MVD sono la base per la certificazione del software.

Le implementazioni del software vengono verificate tenendo conto dei requisiti di una definizione MVD.⁸

Le MVD seguenti sono certificate da buildingSMART e vengono ampiamente utilizzate in tutti i workflow di coordinamento:

Schema	MVD	Descrizione	Certificazioni Revit ⁹
IFC4	Reference View	Rappresentazione geometrica e relazionale semplificata dei componenti fisici e spaziali che fanno riferimento alle informazioni del modello per il coordinamento tra i domini della progettazione architettonica, strutturale e impiantistica (MEP)	Scambio di riferimenti architettonici - Esportazione Scambio di riferimenti strutturali - Esportazione <i>In corso:</i> Scambio di riferimenti MEP - Esportazione Scambio di riferimenti architettonici - Importazione
IFC 2x3	Coordination View 2.0	Componenti fisici e spaziali per il coordinamento tra i domini della progettazione architettonica, strutturale e impiantistica (MEP)	Architettura, ingegneria strutturale, MEP - Esportazione Architettura, ingegneria strutturale, MEP - Importazione

7. Elenco completo e stato delle MVD sviluppate da buildingSMART: <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/mvd-database/>

8. <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/>

9. L'elenco delle certificazioni è aggiornato al 7 aprile 2021 - Visitare il sito Web ufficiale per le informazioni più aggiornate: <https://www.buildingsmart.org/compliance/software-certification/certified-software/>

Le attuali definizioni delle viste dei modelli IFC supportano principalmente i dati relativi alle proprietà e alla geometria 3D. Per lo scambio di informazioni 2D, ad esempio per le viste di pianta e le annotazioni, è necessario utilizzare formati tradizionali come DWG o PDF.

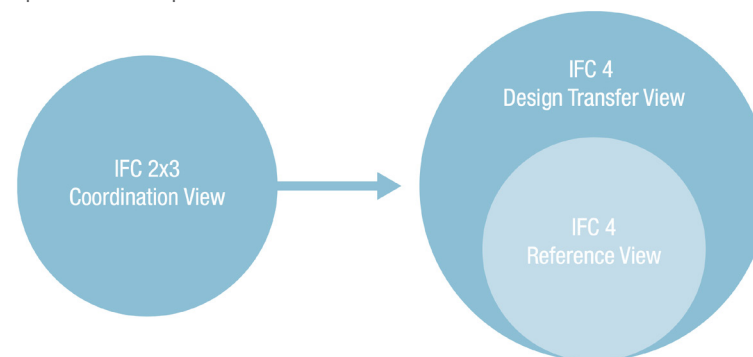
Inoltre, il caso di utilizzo previsto copre solo il coordinamento nel software di coordinamento e nei visualizzatori BIM o come riferimento nel software di modellazione BIM, come Revit. L'importazione di un file IFC a scopo di modifica non è consigliabile, non solo per problemi di responsabilità ma anche perché comporta la perdita di dati. Lo schema IFC si basa sul formato STEP e non riesce (ancora) a coprire in modo efficace la complessità e le dipendenze interne del software di modellazione BIM.

Con IFC 4, buildingSMART ha mosso i primi passi in questa direzione e sta lavorando ad una Design Transfer View dedicata che consentirà un migliore trasferimento unidirezionale per gli scopi seguenti:

IFC4	Design Transfer View	Rappresentazione geometrica e relazionale avanzata dei componenti fisici e spaziali per permettere il trasferimento delle informazioni del modello da uno strumento all'altro. Non si tratta di un trasferimento multidirezionale, bensì di un trasferimento unidirezionale di dati e responsabilità con un livello superiore di fedeltà.	Ancora in fase di sviluppo Non fa parte del processo di certificazione
------	----------------------	---	--

Il contenuto e le funzionalità di queste MVD sono rappresentati nell'immagine che segue. Mentre IFC4 ha numerose nuove funzionalità rispetto ad IFC2x3, l'ambito di IFC4 Reference View è più ristretto rispetto ad IFC2x3 Coordination View ed è stato progettato per essere utilizzato come riferimento nel software BIM, oltre che naturalmente nei visualizzatori IFC e nel software di coordinamento. Aprire (importare) una IFC4 Reference View in un editor BIM come Revit o usarla per altri casi di utilizzo, come la simulazione o l'analisi, in genere porta a risultati meno soddisfacenti.

Per questi casi di utilizzo è consigliabile utilizzare IFC2x3 Coordination View, fino a quando IFC4 Design Transfer View e le altre MVD specializzate per IFC4 non verranno finalizzate.



Confronto tra l'ambito di IFC2x3 Coordination View e IFC4 Reference View (c) Mark Baldwin, The BIM Manager (in base ad una visualizzazione di AEC3)

Quando si usa la documentazione buildingSMART ufficiale, è consigliabile non utilizzare la documentazione dello schema principale, bensì la documentazione MVD dedicata, a cui è possibile accedere dal collegamento seguente: <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/mvd-database/>

In questo modo si ha la certezza di accedere solo alle funzionalità disponibili nella definizione MVD in uso, mentre la documentazione completa potrebbe includere classi e proprietà non incluse in tale MVD.

Rappresentazione geometrica in IFC

Se BIM e IFC riguardano fondamentalmente i dati e le informazioni, anche la geometria spesso gioca un ruolo di rilievo. È quindi importante capire come viene descritta, perché può influire in modo significativo sulle dimensioni e le prestazioni generali del file IFC. Il formato IFC si basa sulla geometria STEP e solida, generata utilizzando i metodi seguenti

Estrusione

È il metodo di rappresentazione grafica più semplice e comune, utilizzato soprattutto quando la forma può essere descritta da un profilo semplice.

Solidi di sweep

Come si evince dal nome, si tratta di elementi creati utilizzando uno sweep. In questo caso un profilo viene sottoposto a sweep lungo una traiettoria (vettore direzionale) per generare un solido. Il profilo può cambiare per effetto di una rotazione o distorsione lungo il percorso. In Revit questo metodo viene utilizzato per descrivere altre forme che non possono essere descritte con le estrusioni (armatura).

B-rep

Il metodo conosciuto come rappresentazione del contorno, o B-rep, può essere descritto anche come modello della superficie di delimitazione. Le singole superfici di un componente sono rappresentate mediante l'uso di coordinate e insieme formano il solido effettivo. In questo modo, anche le forme complesse

possono essere riprodotte con la corretta geometria. Poiché gli oggetti B-rep utilizzano calcoli complessi per rappresentare dettagliatamente singole superfici, necessitano di più memoria per i dati.

NURBS (nuovo in IFC4)

IFC4 riesce a descrivere superfici complesse utilizzando superfici NURBS (non-uniform rational B-splines). Questo riduce notevolmente i requisiti di memoria disponibile, aumentando nel contempo in modo significativo la qualità delle superfici irregolari. Nota: le superfici NURBS non sono supportate da IFC4 Reference View e faranno parte di IFC4 Design Transfer View.

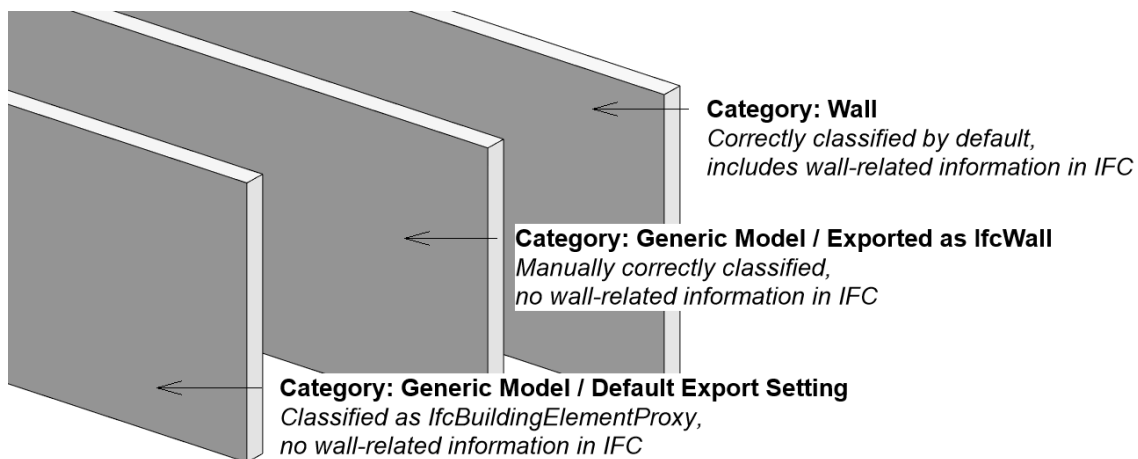
Classi IFC

Ogni schema di dati orientato agli oggetti si basa sulle classi (entità). Lo schema IFC contiene definizioni per la maggior parte degli oggetti fisici dei progetti

di costruzioni (e in misura sempre maggiore anche di infrastrutture), ma anche per concetti più astratti dell'intero ciclo di vita, come attività e risorse. Questo manuale si concentra sulle parti dello schema IFC più rilevanti per un utente Revit, ovvero gli oggetti fisici.

Quando si tratta degli oggetti fisici, le classi IFC sono molto simili alle categorie di Revit, in quanto definiscono le relazioni e le proprietà di ciascun elemento. Se un elemento di costruzione viene creato utilizzando la categoria Revit sbagliata e/o viene esportato utilizzando la classe IFC sbagliata, mancheranno informazioni importanti. A seconda della classificazione, ciascun elemento ha definito relazioni con altri elementi e gruppi di proprietà predefiniti in base alla definizione della vista del modello utilizzata.

Revit supporta tutte le principali classi IFC, che sono rappresentate nel software stesso. È possibile accedere ad un elenco corrente tramite la Guida di Revit su AKN.¹⁰



In aggiunta alle classi, lo schema IFC permette di stabilire un'ulteriore classificazione in tipi simili alle sottocategorie di Revit. I tipi sono indicati nella documentazione di buildingSMART in Type Enumeration e scritti in stampatello. Ad esempio, un elemento IfcWall in IFC4 RV può includere i seguenti tipi: MOVABLE, PARAPET, PARTITIONING, PLUMBINGWALL, SHEAR, STANDARD, ELEMENTEDWALL, USERDEFINED, NOTDEFINED.

IFC4_ADD2_TC1 - 4.0.2.1 [Official] © 1996-2020 buildingSMART International Ltd.

[Cover](#) | [Contents](#) | [Foreword](#) | [Introduction](#) | [1. Scope](#) | [2. Normative references](#) | [3. Terms, definitions, and abbreviated terms](#) | [4. Fundamental concepts and assumptions](#) | [5. Core data schemas](#) | [6. Shared element data schemas](#) | [7. Domain specific data schemas](#) | [8. Resource definition data schemas](#) | [A. Computer interpretable listings](#) | [B. Alphabetical listings](#) | [C. Inheritance listings](#) | [D. Diagrams](#) | [E. Examples](#) | [F. Change logs](#) | [Bibliography](#) | [Index](#)

B. Alphabetical listings

- lfcVertex
- lfcVertexLoop
- lfcVertexPoint
- lfcVibrationIsolator
- lfcVibrationIsolatorType
- lfcVirtualElement
- lfcVirtualGridIntersection
- lfcVoidingFeature
- lfcWall
- lfcWallElementedCase
- lfcWallStandardCase
- lfcWallType
- lfcWasteTerminal
- lfcWasteTerminalType
- lfcWindow
- lfcWindowLiningProperties
- lfcWindowPanelProperties
- lfcWindowStandardCase
- lfcWindowStyle
- lfcWindowType
- lfcWorkCalendar
- lfcWorkControl
- lfcWorkPlan

B.1 Definitions

- B.1.1 Defined types
- B.1.2 Enumeration types
- B.1.3 Select types
- B.1.4 **Entities**
- B.1.5 Functions
- B.1.6 Rules
- B.1.7 Property sets
- B.1.8 Quantity sets
- B.1.9 Individual properties

B.2 DE [German]

- B.2.1 Defined types
- B.2.2 Enumeration types
- B.2.3 Select types
- B.2.4 Entities
- B.2.5 Functions
- B.2.6 Rules

B.3 EN [English]

- B.3.1 Defined types
- B.3.2 Enumeration types

Attribute definitions

#	AttributeType	Type	Cardinality	Description
1	ProfiledType	lfcWallTypeEnum	1	Profiled generic type for a wall that is specified in an enumeration. There may be a property set given specifically for the predefined types. NOTE: The implementation shall only be used if the profileType is specified, grouping to use the type/implementation. IFC4 CHANGE: The attribute has been added at the end of the entity definition.

Enumeration definition

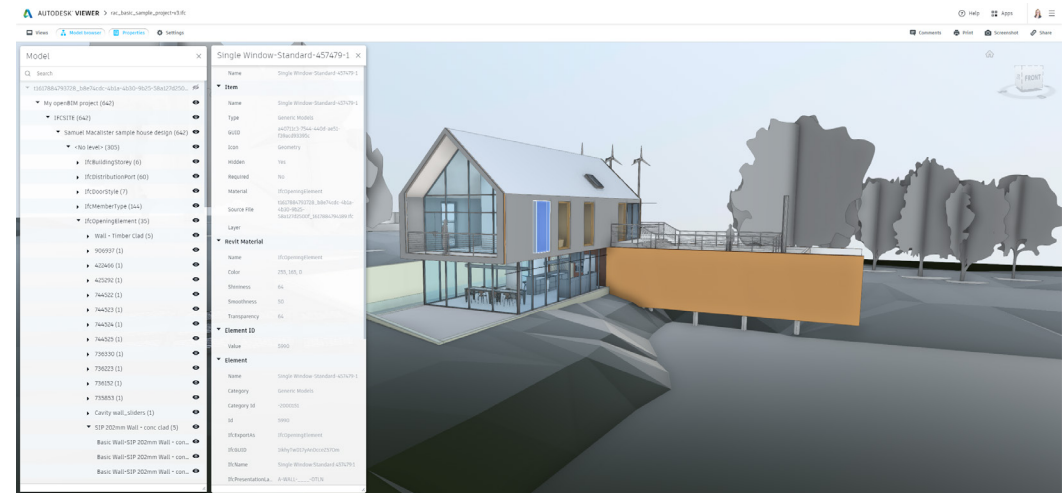
Enumeration	Description
MOVABLE	A movable wall that is either movable, such as sliding wall or a sliding wall, or can be easily removed as a removable partitioning or mounting wall. Movable walls do normally not define space boundaries and often belong to the furnishing system.
PARAPET	A wall-like element to protect human occupants from falling, or to prevent the spread of fires. Often designed at the edge of balconies, terraces or roofs.
PARTITIONING	A wall designed to partition spaces that often has a light-weight, sandwich-like construction (e.g. using gypsum boards). Partitioning walls are normally non load bearing.
PLUMBINGWALL	A pair, or enclosure, or enclosure, normally used to enclose plumbing in sanitary rooms. Such walls often do not extend to the ceiling.
SHEAR	A wall designed to withstand shear loads. Such shear walls are often designed having a non-rectangular cross section along the wall path. Also called retaining walls or supporting walls they are used to protect against soil layers behind.
SOLIDWALL	A massive wall construction for the wall core being the single layer or having multiple layers attached. Such walls are often masonry or concrete walls (both cast-in-situ or precast) that are load bearing and fire protecting.
STANDARD	A standard wall, enclosed vertically with a constant thickness along the wall path.
POLYDONAL	A polygonal wall, defined vertically, where the wall thickness varies along the wall path. IFC4 DEPRECATION: The enumeration POLYDONAL is deprecated and shall no longer be used.
ELEMENTEDWALL	A solid wall framed with studs and faced with sheatings, sidings, wallboards or plasterwork.
USERDEFINED	User defined wall element.
NOTDEFINED	Undefined wall element.

Visualizzatori IFC

Prima di condividere il file IFC, è estremamente importante verificare che sia stato esportato correttamente. Questa operazione viene in genere eseguita in un visualizzatore IFC, perché non è consigliabile aprire o collegare il file IFC nel software da cui è stato esportato. È possibile scegliere tra diversi visualizzatori IFC disponibili:

Soluzioni Autodesk:

viewer.autodesk.com (visualizzatore Autodesk gratuito) supporta oltre 50 formati di file e consente la condivisione e l'aggiunta di commenti



Autodesk Docs (incluso nella Collection AEC) si basa sulla stessa tecnologia del visualizzatore Autodesk, ma offre alcune funzionalità estese per la gestione di documenti e progetti.

Autodesk Navisworks (incluso nella Collection AEC) è la soluzione Autodesk per il coordinamento desktop con funzionalità estese, come la simulazione 4D/5D e la gestione delle interferenze. Navisworks usa il motore IFC di Revit, che viene aggiornato insieme al plug-in IFC di Revit.

Visualizzatori IFC di terze parti selezionati:

OpenIfcViewer sviluppato da Open Design Alliance (ODA), è un visualizzatore IFC molto avanzato e veloce che supporta le versioni più recenti di IFC, incluso IFC 4.3.

Visualizzatore FZK sviluppato da Karlsruhe Institute of Technology (KIT), supporta le versioni di IFC che includono IFC 4.3, mvdXML, GML, LandXML, gbXML, e57 e così via.

BIMvision sviluppato da Datacomp, supporta le versioni di IFC che includono IFC 4 ed è estendibile con plug-in commerciali.

BIMcollab Zoom sviluppato da BIMcollab, supporta le versioni di IFC che includono IFC 4 e offre un software commerciale più potente.

Open source IFC per Revit

Revit viene fornito con un interprete IFC integrato per la lettura e la scrittura di file IFC che, facendo parte di un progetto open source, viene aggiornato indipendentemente da Revit. Le nuove versioni vengono pubblicate in due posizioni:

- Github (file di installazione e codice sorgente): <https://github.com/Autodesk/revit-IFC>
- AppStore di Autodesk (file di installazione, in genere 1-2 settimane dopo Github): <https://apps.autodesk.com/>

La versione installata è visualizzata nella finestra di dialogo di esportazione (Revit > Esporta > IFC):



Nessuna versione visualizzata indica la versione originale inviata con Revit.

Importante: per ogni versione di Revit è disponibile un programma di installazione separato e l'installazione aggiorna anche l'interprete in Navisworks.

L'installazione aggiorna la versione corrente di IFC Revit e viene inoltre fornita con asset aggiuntivi, i più importanti dei quali sono i file dei parametri condivisi IFC, che vengono utilizzati per aggiungere proprietà IFC a Revit. Sono archiviati in: C:\ProgramData\Autodesk\ApplicationPlugins\IFC 20xx.bundle

Utilizzo dei file IFC in Revit

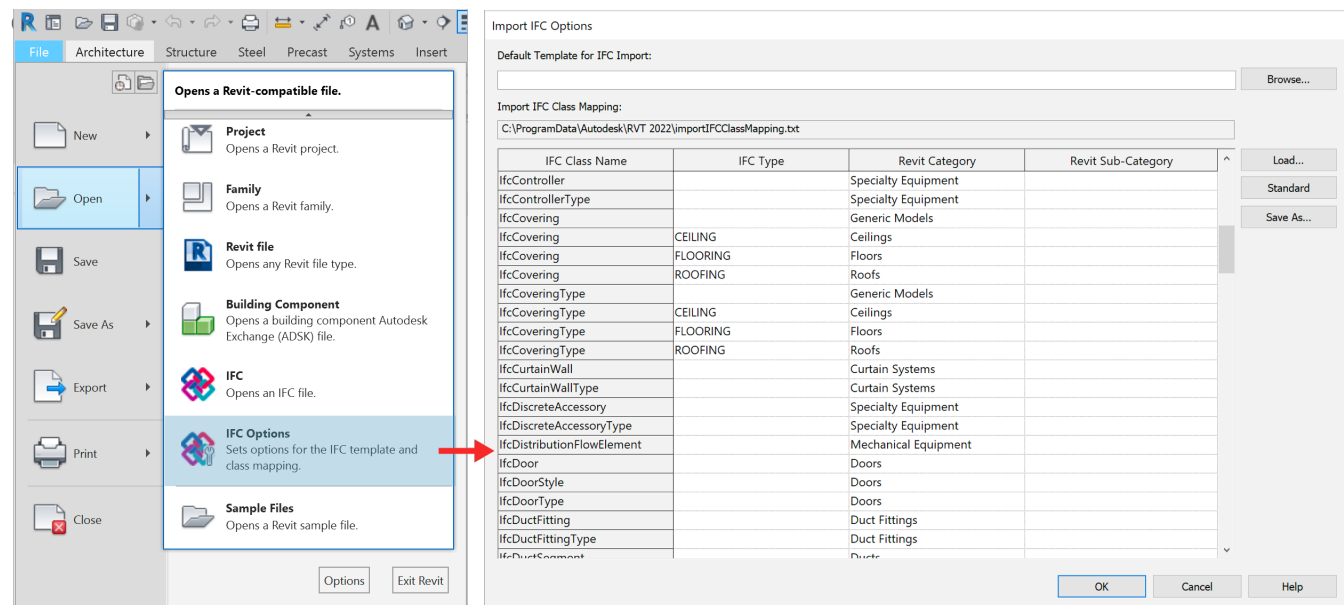
Per poter utilizzare i file IFC in Revit, è possibile collegarli come riferimento (consigliato) o aprirli.

Impostazioni generali

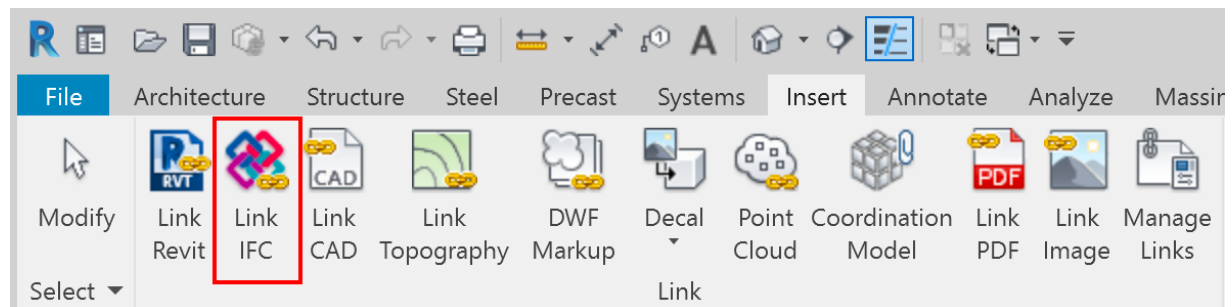
Le impostazioni disponibili in Revit in File > Apri > Opzioni IFC sono valide sia per aprire sia per collegare i file IFC:

Modello di default per importazione IFC (e collegamento): userà il primo modello dell'elenco definito nelle opzioni generali di Revit, che viene visualizzato anche quando si crea un nuovo file di progetto. È consigliato per selezionare un modello minimo per il collegamento/l'importazione IFC per evitare di appesantire il file con informazioni non necessarie come viste o famiglie. È possibile creare da zero un modello minimo selezionando Nuovo > Progetto > Modello: <Nessuno> e salvandolo come nuovo modello IFC.

Assegnazione classe IFC di importazione è una tabella di mappaggio molto simile alla tabella di mappaggio delle esportazioni. Può essere modificata direttamente nella finestra di dialogo o anche aprendo e modificando il file di testo di riferimento. Questa opzione risulta particolarmente utile se la tabella di mappaggio di default non contiene già un tipo e una classe IFC specifici. È inoltre possibile escludere classi immettendo DontImport anziché la categoria Revit. Per ottimizzare le prestazioni, è consigliabile escludere le

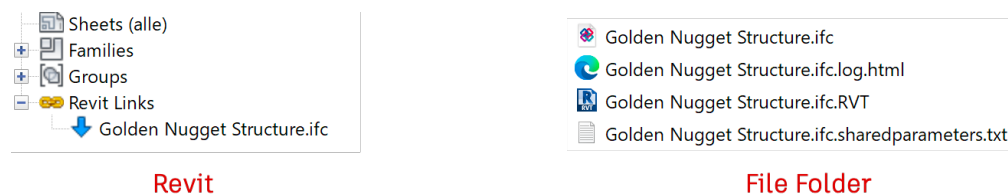


Collegamento dei file IFC



Collegare o fare riferimento ai file IFC in Revit è il metodo più appropriato e affidabile per utilizzare i dati IFC in Revit. Il metodo consiste nell'elaborare il file IFC in background e nel visualizzarlo come riferimento. Se il file IFC collegato viene aggiornato, verrà automaticamente ricaricato e aggiornato in Revit alla successiva apertura del progetto. In alternativa, è possibile aggiornarlo manualmente selezionandolo nel browser del progetto e facendo clic su Ricarica.

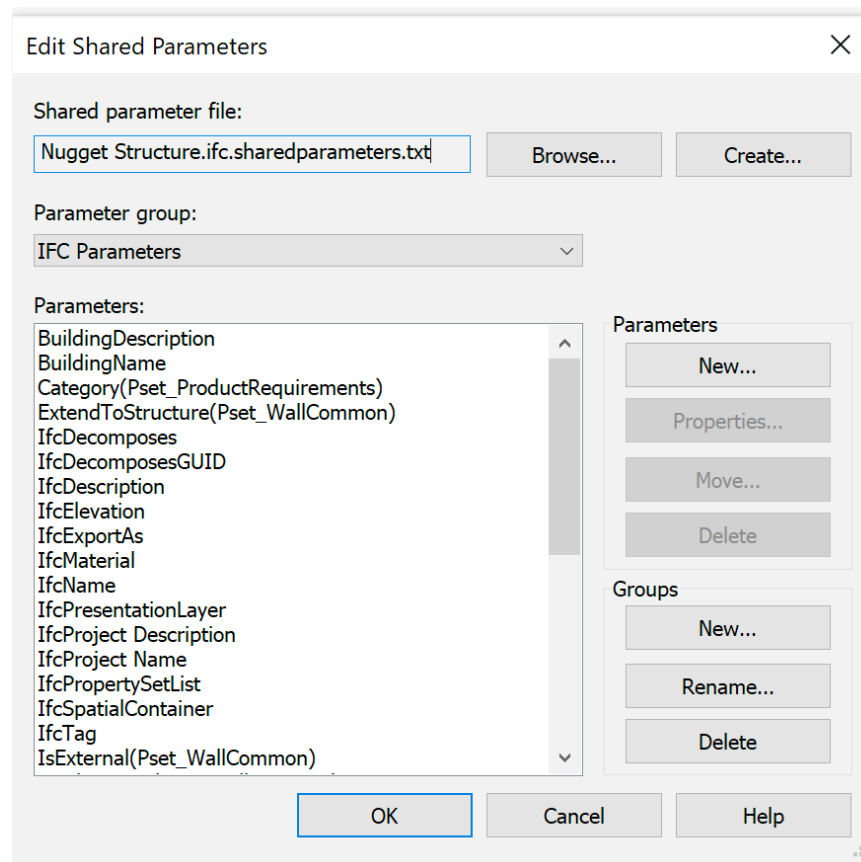
Quando si collegano i file IFC in Revit, vengono creati automaticamente tre file nella stessa directory:



* ifc.RVT viene utilizzato internamente da Revit e non deve essere spostato o modificato per non perdere la relazione tra il progetto Revit e il file IFC.

*ifc.log.html, che è sostanzialmente un file di registro del processo di conversione e contiene un rapporto sugli elementi collegati, ma anche un messaggio di errore e suggerimenti utili per la risoluzione dei problemi.

*ifc.sharedparameters.txt contiene i parametri IFC condivisi presenti nel file IFC. Per poter pianificare determinati parametri inclusi nel file IFC collegato, è possibile aggiungerli al progetto da questo file.



Open IFC

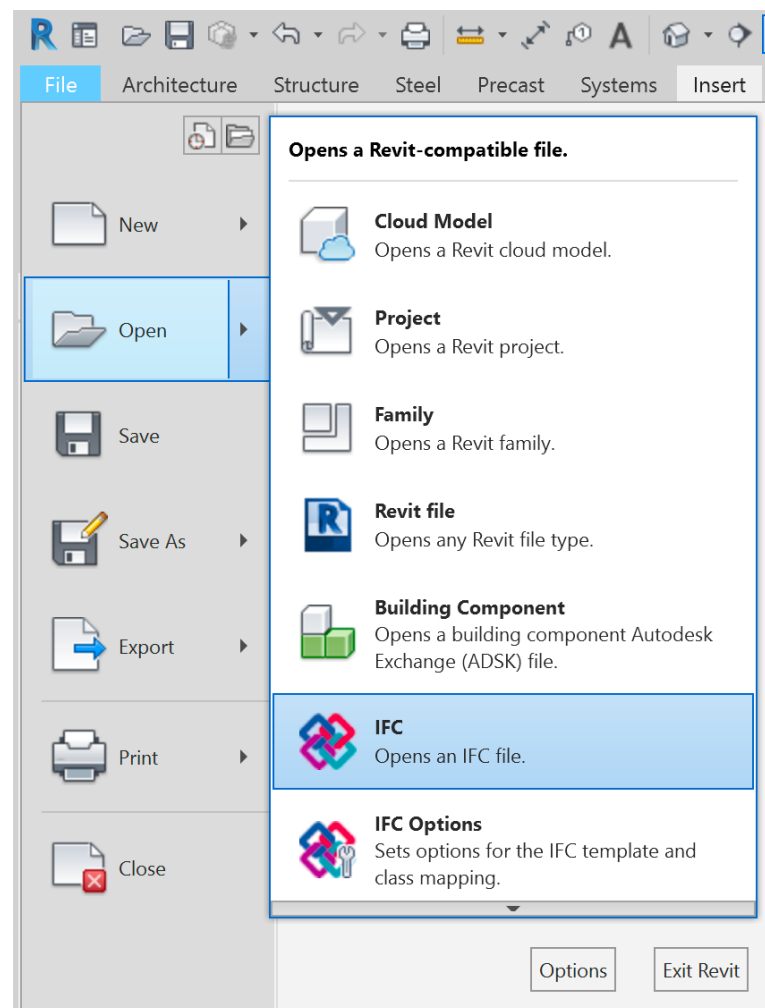
I file IFC possono essere aperti anche in Revit, convertendo in questo modo tutta la geometria IFC in famiglie Revit native e rendendoli modificabili. Come già accennato all'inizio di questo manuale, IFC è stato sviluppato come formato di coordinamento e ha funzionalità di conversione e modifica ancora limitate. Per ovviare a queste limitazioni, vengono utilizzati approcci più nuovi come IFC4 Design Transfer View, che buildingSMART sta comunque ancora sviluppando.

La modifica dei dati IFC può inoltre creare problemi di affidabilità.

In determinati casi può essere necessario importare un file IFC a causa di una modifica del software di creazione. È importante sapere che al momento questo processo causa una perdita di dati. È quindi necessario verificare che il modello importato non includa errori o elementi mancanti. I fattori più importanti sono tuttavia il contenuto effettivo e la qualità del file IFC stesso, che dipendono dalle impostazioni di esportazione.

Le procedure ottimali seguenti sono utili per l'importazione dei file IFC in Revit:

- Controllare il file IFC in un visualizzatore e verificare che tutti gli elementi siano classificati correttamente. In caso contrario, richiedere un nuovo file IFC con una classificazione corretta.
- Aprire il file IFC in un editor di testo e verificare la presenza di informazioni sulla MVD o sullo schema IFC nell'intestazione. IFC2x3 Coordination View 2.0 è il formato attualmente consigliato per ottenere risultati ottimali quando viene aperto in Revit.
- Escludere tutte le classi IFC non necessarie in Revit inserendo DontImport nella tabella di mappaggio presente in Opzioni IFC
- Disabilitare *Unisci elementi automaticamente e Correggi linee leggermente fuori asse* nella finestra di dialogo Apri per velocizzare il processo di importazione

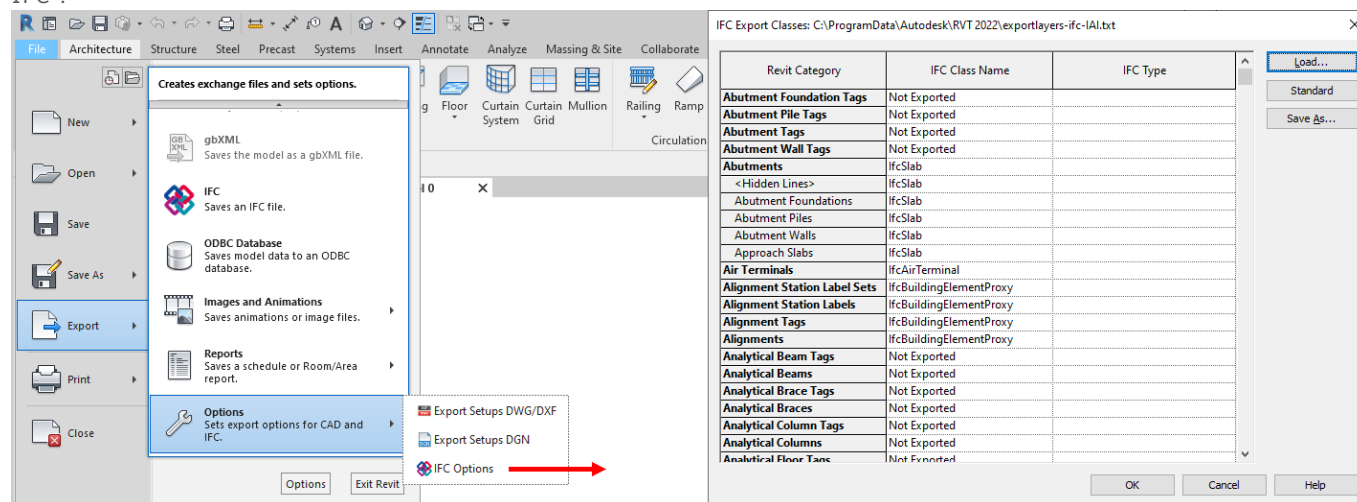


Esportazione di file IFC da Revit

Mappaggio di default

L'impostazione di esportazione più importante è costituita dal corretto mappaggio delle categorie di Revit alle classi IFC.

Questa operazione viene eseguita mediante una comune tabella di mappaggio, generalmente presente come "exportlayers-ifc-IAI.txt" nella directory "C:\ProgramData\Autodesk\RVT20xx ".¹¹ Per modificare questa tabella di mappaggio dall'interfaccia utente di Revit, selezionare la voce di menu "File -> Esporta -> Opzioni -> Opzioni IFC":



Se si utilizza Revit in lingue diverse, il file "exportlayers-ifc-IAI.txt" verrà generato nella prima lingua in cui viene aperta la finestra di dialogo. Per ripristinare la lingua corrente e/o le impostazioni di default della tabella di mappaggio, eliminare il file di testo (percorso indicato nell'intestazione), quindi fare clic su "Standard" nella finestra di dialogo sopra per ricreare il file di mappaggio con le impostazioni hardcoded.

È consigliabile salvare le impostazioni personali in un file separato.

Nota: la sostituzione delle sottocategorie di Revit e dei tipi IFC è limitata a questo livello: solo le categorie principali di Revit devono essere mappate alle classi IFC. Per un mappaggio più granulare, è possibile mappare gli elementi singolarmente. Sostituendo il nome della classe IFC con Non esportata, si esclude completamente la categoria di Revit dall'esportazione.

11. 0xx indica la versione di Revit in uso.

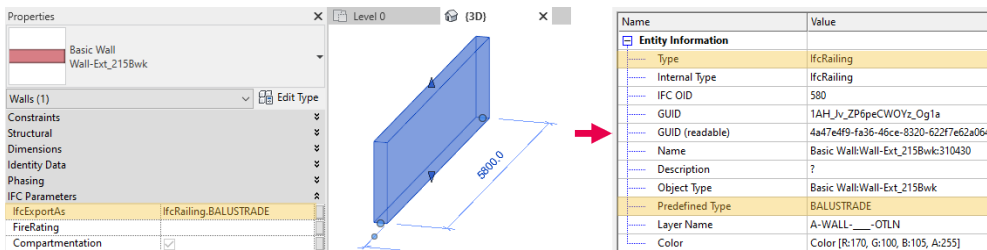
Mappaggio individuale

Esistono molti casi in cui il mappaggio globale illustrato in precedenza deve essere sostituito in base ai singoli elementi, perché le classi IFC sono spesso più granulari delle categorie di Revit e hanno inoltre i propri tipi predefiniti.

Il mappaggio in base agli elementi si ottiene assegnando valori al parametro `IfcExportAs`. È consigliabile aggiungere questo parametro come parametro condiviso nel progetto utilizzando i file di parametro condivisi inclusi in IFC per Revit.

Il valore di questo parametro deve essere `IfcClass.TYPE`. Entrambi gli elementi sono definiti nello schema IFC. Come per la tabella di mappaggio principale, è possibile utilizzare la dicitura Non esportata per escludere un determinato elemento dall'esportazione.

È inoltre possibile mappare le categorie di Revit a classi diverse da quelle a cui erano destinate. È tuttavia importante tenere presente che è possibile esportare solo le informazioni disponibili in Revit. Nel nostro esempio questo significa che il mappaggio di un muro ad `IfcRailing` con il tipo predefinito `BALUSTRADE` funziona correttamente:



Tuttavia, se confrontato con una normale ringhiera, non tutte le proprietà personalizzate mappate automaticamente durante l'esportazione da Revit sono disponibili per la ringhiera sostituita e devono essere aggiunte manualmente:

Revit Railing exported as IfcRailing

Pset_RailingCommon	
Height	900 [mm]
IsExternal	FALSE
Reference	900mm

Revit Wall exported as IfcRailing

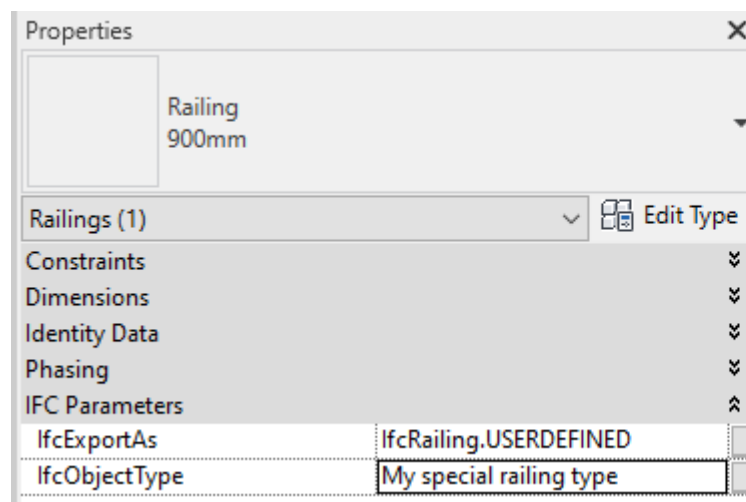
Pset_RailingCommon	
IsExternal	TRUE
Reference	Wall-Ext_215Bwk

Nota: esistono alcune restrizioni per il mappaggio di famiglie di sistemi più complesse, come le facciate continue, ad altre classi IFC. Un collegamento ad una panoramica di tutte le restrizioni e possibili mappaggi verrà fornito nelle [risorse IFC di Autodesk](#).

Lo schema IFC consente inoltre i tipi USERDEFINED. Per utilizzarli in modo corretto, aggiungere USERDEFINED e specificare il tipo con il parametro IfcObjet. Ecco una panoramica dei tipi definiti per IfcRailing, come indicato nella documentazione di IFC 4:

Costante	Descrizione
HANDRAIL	Tipo di ringhiera corrimano concepito come supporto strutturale aggiuntivo per i carichi applicati da persone (all'altezza della mano). In genere è adiacente a rampe e scale, con montaggio a pavimento o a muro.
GUARDRAIL	Tipo di ringhiera parapetto concepito come elemento di protezione dalla caduta di persone da una scala, da una rampa o da un pianerottolo dove è presente un dislivello tra piani diversi.
BALUSTRADE	Simile al parapetto, con la differenza che è posizionato ai bordi del pavimento anziché di una scala o di una rampa. Un esempio sono le balaustre sulle terrazze e sui balconi.
USERDEFINED	Elemento ringhiera definito dall'utente. Il tipo viene specificato dal termine fornito dall'attributo <i>IfcRailing.ObjectType</i> .
NOTDEFINED	Elemento ringhiera non definito, senza alcuna informazione sul tipo.

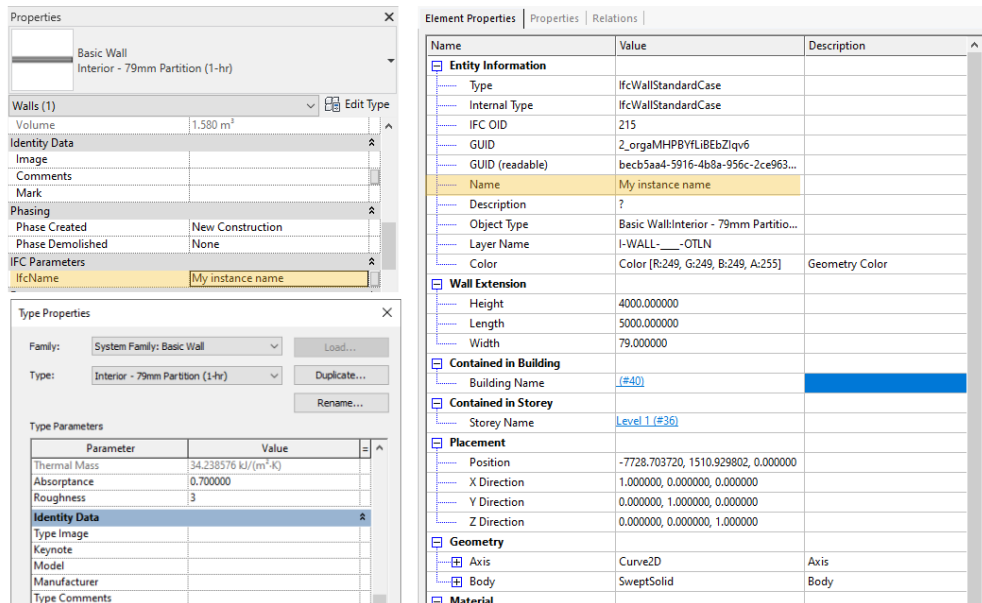
Una definizione del tipo userdefined in Revit sarebbe simile a:



Entity Information	
Type	IfcRailing
Internal Type	IfcRailing
IFC OID	1059
GUID	1AH_Jv_ZP6peCWOYz_Ojv\$
GUID (readable)	4a47e4f9-fa36-46ce-8320-622f7e62de7f
Name	Railing:900mm:311941
Description	?
Object Type	My special railing type
Predefined Type	USERDEFINED

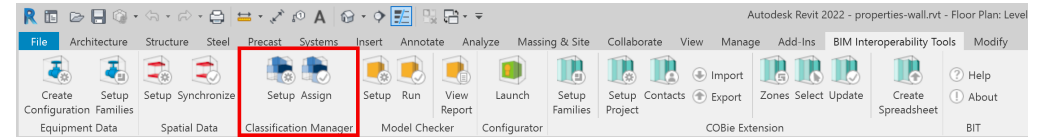


È inoltre possibile esportare i nomi dei tipi definiti dall'utente per le entità IFC. Revit usa un parametro speciale, "NameOverride", per cambiare il nome di un tipo di elemento di Revit. Insieme al parametro di istanza "IfcName", è possibile utilizzare qualsiasi convenzione di denominazione in base agli standard del progetto o dell'azienda.



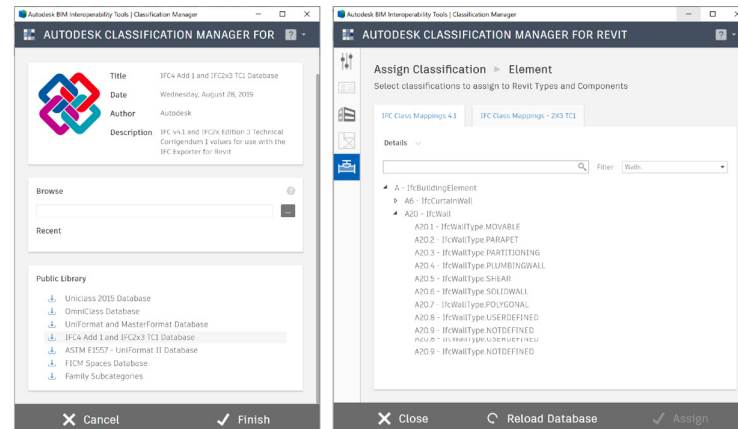
Autodesk Classification Manager per Revit

Gli strumenti di interoperabilità di Autodesk sono un componente aggiuntivo gratuito disponibile in <https://interoperability.autodesk.com>.



Classification Manager viene fornito con un insieme di tabelle di classificazione predefinite, tra cui anche IFC2x3 e IFC4. Può essere utilizzato per semplificare il mappaggio individuale delle classi, perché la finestra di dialogo include un elenco di selezione e supporta anche selezioni multiple di elementi e categorie per parametri di istanza e di tipo.

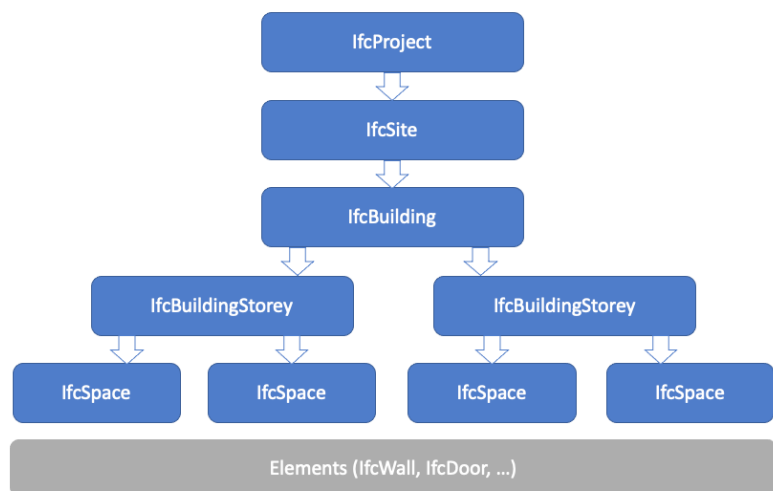
La configurazione predefinita creerà inoltre IfcExportAs come parametro di tipo, se non esiste già nel progetto. I file di configurazione sono disponibili per il download in formato Excel e includono anche istruzioni che permettono di adattarli in base alle esigenze.



Opzioni per l'esportazione dei file IFC

Struttura IFC di base

La struttura dello schema IFC è complessa e contiene molti layer astratti non visibili per l'utente finale. Se analizziamo la struttura visibile da utilizzare nei visualizzatori IFC, notiamo la gerarchia seguente:

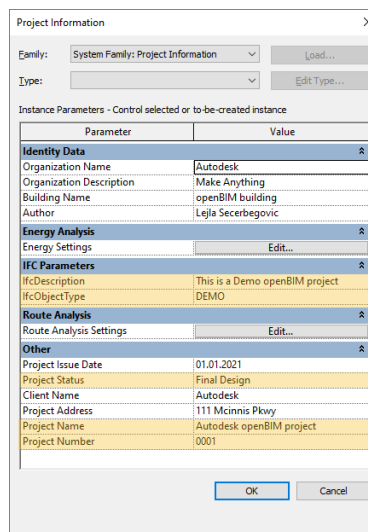


Le prime 3 entità (IfcProject, IfcSite e IfcBuilding) sono rappresentate una sola volta per ogni file IFC. Pur non essendo stato concepito per includere più edifici in un unico progetto Revit, lo schema IFC stesso prevede la presenza di più edifici per sito, ma Revit può esportarne uno solo.

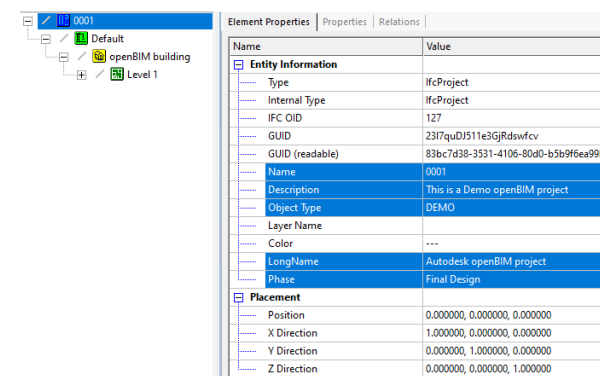
Queste entità vengono trattate in modo diverso dalle altre entità in Revit, perché non sono rappresentate fisicamente ma vengono derivate dalle informazioni di progetto.

IfcProject

L'entità di primo livello è generalmente il contenitore principale della struttura ad albero dei visualizzatori IFC. Non sono definiti Pset e non è possibile associare Pset personalizzati in questo livello, ma il progetto include alcune proprietà che possono essere compilate:



Result in IFC:



Nota: i parametri raggruppati sotto Parametri IFC sono stati aggiunti e assegnati manualmente come parametri di istanza alla categoria Informazioni sul progetto. Il nome/colore del layer può essere pertinente solo per le entità che rappresentano oggetti fisici mentre, essendo solo un contenitore, IfcProject non è rappresentato fisicamente nel software CAD.

IfcSite

Il secondo livello rappresenta il sito ed è leggermente più complesso del progetto, perché può essere associato anche ad un oggetto topografia in Revit. In uno scenario senza topografia è possibile aggiungere anche le proprietà principali alle informazioni sul progetto dal file dei parametri condivisi (è sufficiente cercare tutte le proprietà che iniziano con “Site“):

The screenshot shows the Revit interface with the 'Project Information' dialog box open on the left. The 'Instance Parameters - Control selected or to-be-created instance' section is visible, showing various parameters like Organization Name, Building Name, and IFC Parameters. The 'Result in IFC' tree view in the center shows a hierarchy starting with '0001' and 'opensite'. The 'Property Toolbar' on the right displays a table of properties for the selected element.

Name	Value
Entity Information	
Type	IfcSite
Internal Type	IfcSite
IFC OID	189
GUID	2317quDJ511e3GjRdswfxc
GUID (readable)	83bc7d38-3531-4106-80d0-b5b9f6ea99bb
Name	opensite
Description	opensite description
Object type	opensite demo
Layer Name	
Color	---
LongName	long opensite
CompositionType	Element
RefLatitude	N 42° 21' 31.1819"
RefLongitude	W 71° -3' -24.-263"
RefElevation	0.000000
LandTitleNumber	2022
North Direction (GeometricRepr...	0.00
MapConversion (GeometricRepr...	

Se il progetto contiene un oggetto Topografia, in questo livello è possibile assegnare anche le proprietà IFC che sostituiranno le proprietà indicate in precedenza, specificate in Informazioni sul progetto. .

The screenshot shows the 'Properties' dialog box on the left and the 'Result in IFC' tree view on the right. The 'Properties' dialog box shows the 'Topography (1)' element selected, with various parameters like Projected Area, Surface Area, and IFC Parameters. The 'Result in IFC' tree view shows a hierarchy starting with '0001' and 'New Site Name'.

Name	Value
Entity Information	
Type	IfcSite
Internal Type	IfcSite
IFC OID	228
GUID	2317quDJ511e3GjRdswfxc
GUID (readable)	83bc7d38-3531-4106-80d0-b5b9f6ea99bb
Name	New Site Name
Description	New Site Description
Object Type	New Site Type
Layer Name	C-TOPO_..._OTLN
Color	---
LongName	long opensite
CompositionType	Element
RefLatitude	N 42° 21' 31.1819"
RefLongitude	W 71° -3' -24.-263"
RefElevation	0.000000
LandTitleNumber	2022
North Direction (GeometricRepr...	0.00

Questa operazione può essere eseguita anche con LongName e LandTitleNumber. In base alla documentazione di IFC 4 RV, IfcSite include due Pset predefiniti, ovvero Pset_SiteCommon e Pset_LandRegistration, entrambi supportati e inclusi nel file dei parametri condivisi. È sufficiente aggiungere le proprietà (alla categoria Informazioni sul progetto o Topografia) e compilarle.

RefLatitude e RefLongitude derivano dalla posizione impostata nella scheda Gestisci in Revit.

IfcBuilding

Il terzo contenitore è anche il primo contenitore spaziale, che rappresenta l'edificio ed è definito anche nelle informazioni sul progetto. È possibile aggiungere altre proprietà supportate dal file dei parametri condivisi cercando le proprietà che iniziano con "Building" e aggiungendole alla categoria delle informazioni sul progetto.

Project Information

Family: System Family: Project Information Load...

Type: Edit Type...

Instance Parameters - Control selected or to-be-created instance

Parameter	Value
Identity Data	
Organization Name	Autodesk
Organization Description	Make Anything
Building Name	openBIM building
Author	Lejla Secerbegovic
Energy Analysis	
Energy Settings	Edit...
IFC Parameters	
IfcDescription	This is a Demo openBIM project
IfcObjectType	DEMO
SiteName	opensite
SiteDescription	opensite description
SiteLandTitleNumber	2022
SiteLongName	long opensite
SiteObjectType	opensite demo
BuildingDescription	This is the demo building for openBIM
BuildingLongName	openBIM building
BuildingObjectType	commercial

Result in IFC:

0001

- New Site Name
- openBIM building
- Level 1

Element Properties | Properties | Relations

Name	Value
Entity Information	
Type	IfcBuilding
Internal Type	IfcBuilding
IFC OID	142
GUID	2317quDJ511e3GjRdswfcu
GUID (readable)	83bc7d38-3531-4106-80d0-b5b9f6ea99b8
Name	openBIM building
Description	This is the demo building for openBIM
Object Type	commercial
Layer Name	
Color	---
LongName	openBIM building
Composition Type	Element
ElevationOfRefHeight	0.000000
ElevationOfTerrain	0.000000

Shared Parameters

Choose a parameter group, and a parameter.

Parameter group: IFC Properties

Parameters:

- BuildingDescription
- BuildingHeightLimit
- BuildingID
- BuildingLongName
- BuildingObjectType
- BuildingPermitId
- BuildingThermalExposure
- BulbLiquidColor
- BypassFactor
- c
- CableInsulationMaterial
- Camber
- CamberAtMidspan
- CameraType
- Capacity
- CapacityControl

Edit...

OK Cancel Help

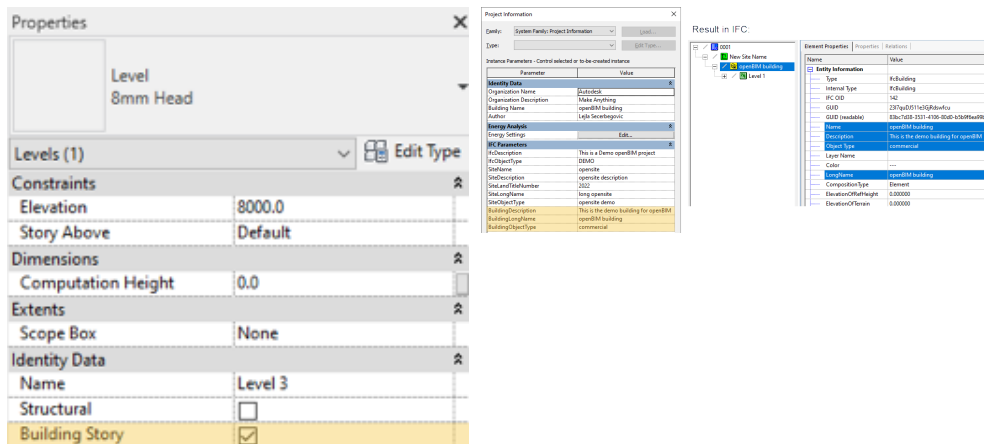
Vengono inoltre esportati automaticamente i Pset definiti nella documentazione IFC 4 RV, se le proprietà vengono aggiunte dal file dei parametri condivisi e compilate.

Come già accennato, lo schema IFC supporta più edifici ma, per la sua struttura interna, Revit esporta un solo edificio per progetto.

IfcBuildingStorey

Il quarto contenitore equivale ai piani effettivi dell'edificio e ospita gli elementi di costruzione, come muri o arredi. Dal momento che Revit spesso include molti livelli di riferimento che non rappresentano la struttura dell'edificio, nelle proprietà di ciascun livello è presente l'opzione **Piano edificio**, che definisce se il livello verrà esportato o meno.

Se questa opzione è attivata, il livello verrà esportato in IFC. In caso contrario, verrà ignorato. Gli elementi che in Revit sono assegnati ad un piano che non corrisponde ad un piano dell'edificio vengono assegnati automaticamente al piano immediatamente inferiore. Se non esiste un piano immediatamente inferiore, vengono assegnati al piano immediatamente superiore. Ogni progetto deve avere almeno un Piano edificio.



Utilizzo dei parametri condivisi IFC

Non tutte le proprietà definite nello schema IFC fanno parte di Revit per default, perché questo causerebbe un sovraccarico dei progetti. È consigliabile aggiungere solo i parametri necessari per un progetto specifico. I parametri utilizzati con maggiore frequenza possono essere aggiunti ai modelli di progetto.

L'utilità open source IFC di Revit viene fornita con due file di parametri condivisi, che vengono archiviati nella cartella seguente dopo l'installazione:

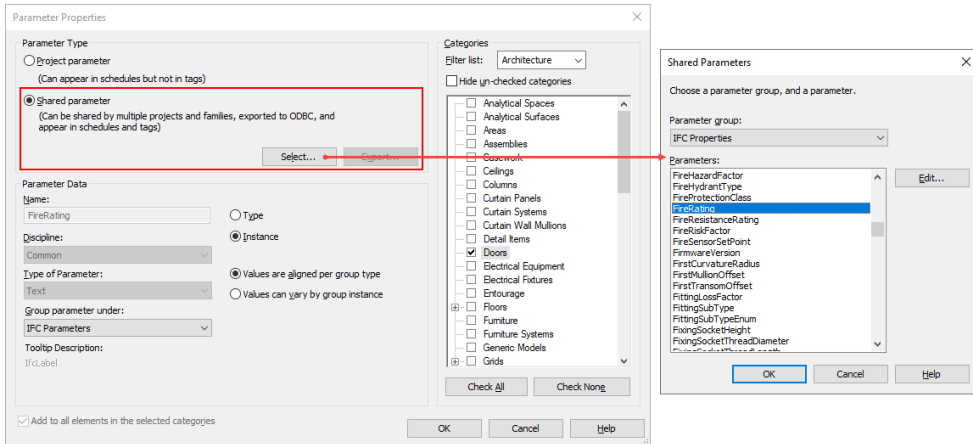
C:\ProgramData\Autodesk\ApplicationPlugins\IFC <Versione>.bundle\Contents\

In alternativa è possibile anche scaricarli dal repository Github menzionato nel capitolo precedente.

I due file sono:

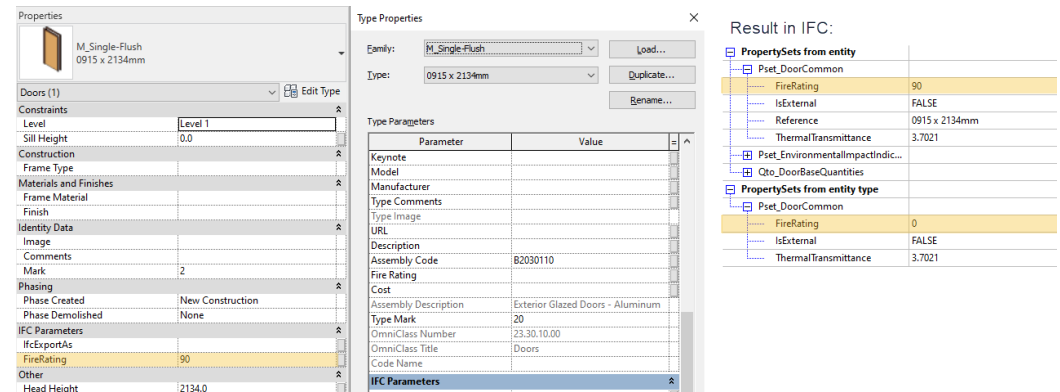
- IFC Shared Parameters-RevitIFCBuiltIn_ALL.txt
- IFC Shared Parameters-RevitIFCBuiltIn-Type_ALL.txt

I parametri condivisi vengono aggiunti in Revit mediante la finestra di dialogo presente in Gestisci > Parametri di progetto. È consigliabile utilizzare il primo file per aggiungere i parametri dell'istanza e il secondo per i parametri del tipo.



- Aggiungere la proprietà dell'istanza in base allo screenshot precedente dal file IFC Shared Parameters-RevitIFCBuiltIn_ALL.txt, assegnarla alla categoria delle porte e raggrupparla idealmente sotto Parametri IFC (non è obbligatorio ma migliora la panoramica).
- Aggiungere la proprietà del tipo dal file IFC Shared Parameters-RevitIFCBuiltIn-Type_ALL.txt e questa volta assegnarla al tipo (l'istanza è sempre l'impostazione di default), selezionare la categoria delle porte e raggrupparla sotto Parametri IFC.

Il risultato dovrebbe essere simile a questo:



Il motivo per cui i file sono due è il seguente: come Revit, lo schema IFC si basa su tipi e istanze. Tuttavia in IFC lo stesso parametro può essere associato ad istanze e tipi (ed è possibile anche assegnarli valori diversi), mentre per Revit l'utente deve scegliere tra tipo e istanza per l'assegnazione di un parametro. Non è infatti possibile sceglierli entrambi.

In base ai requisiti del progetto, è possibile associare determinate proprietà ad entrambi i livelli, ovvero l'istanza IFC e il tipo IFC. A tale scopo, è possibile aggiungere le proprietà dell'istanza dal primo file e le proprietà del tipo dal secondo. Il nome delle proprietà del secondo file in Revit include [Type], che durante l'esportazione viene eliminato.

Per illustrare questo scenario, supponiamo che sia necessario specificare le porte con il parametro Pset_DoorCommon, al quale sono associate proprietà FireRating diverse per tipo e istanza. Procedura:

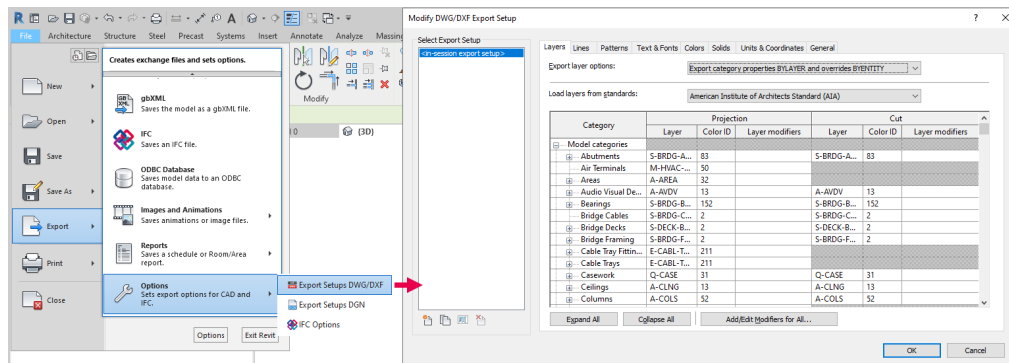
Se questo comportamento ha senso per il progetto specifico dipende in larga misura dai requisiti ma è utile tenere presente che è un comportamento possibile.

Esportazione per il software basato su layer

Alcuni prodotti software potrebbero richiedere l'aggiunta di una struttura di layer alla classificazione IFC. Revit assegna automaticamente il valore del layer in base al file di mappaggio (.dwg/dgn) CAD di default. Il file di configurazione di default è: C:\ProgramData\Autodesk\RVT 20xx\exportlayers-dwg-AIA.txt

La configurazione presente in questo file può essere adattata dall'interfaccia utente di Revit selezionando Esporta > Opzioni > Esporta configurazioni DWG/DXF oppure manualmente utilizzando la sintassi:

<Nome Categoria Revit><tab><tab><Nome Layer>



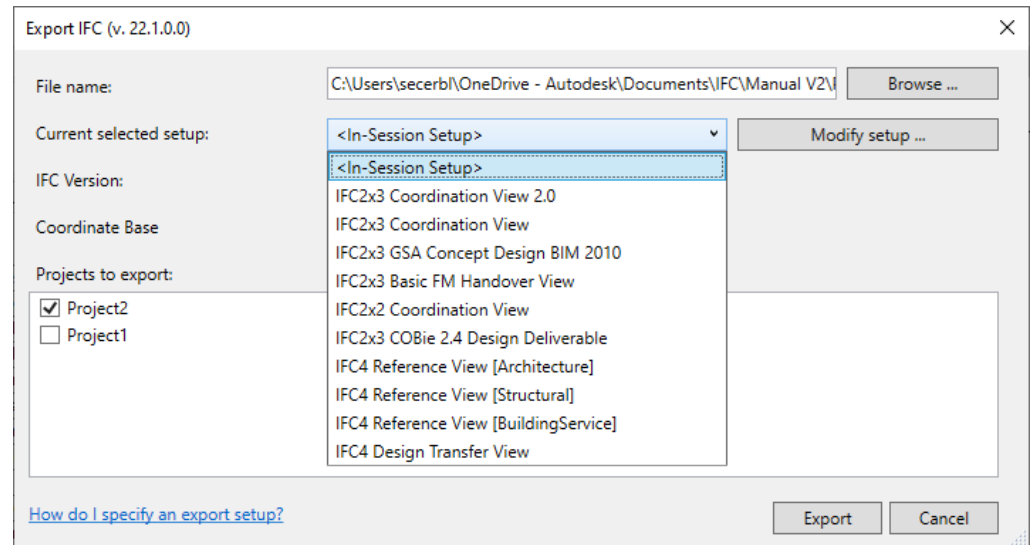
È necessario aggiungere il riferimento ad un file di layer di riferimento personalizzato al file Revit.ini, che si trova nel percorso seguente: C:\Users\<UTENTE>\AppData\Roaming\Autodesk\Revit\Autodesk Revit 20xx

Il percorso completo del file di layer di riferimento viene aggiunto nella riga che inizia con ExportLayersNameDGN=
Ad esempio: ExportLayersNameDGN=C:\Users\<UTENTE>\Documents\RevitLayers.txt

Esattamente come per il mappaggio delle classi, talvolta è necessario assegnare il valore del layer sul livello dell'elemento. Per questo motivo, è possibile utilizzare il parametro condiviso IfcPresentationLayer, che naturalmente è incluso nei file dei parametri condivisi ufficiali.

Finestra di dialogo Esportazione IFC

È possibile accedere alla finestra di dialogo di esportazione IFC in Revit facendo clic su File > Esporta > IFC. La finestra permette di selezionare direttamente tutte le definizioni vista modello (MVD) incorporate e di esportare tutti i progetti aperti, non solo quello attivo:

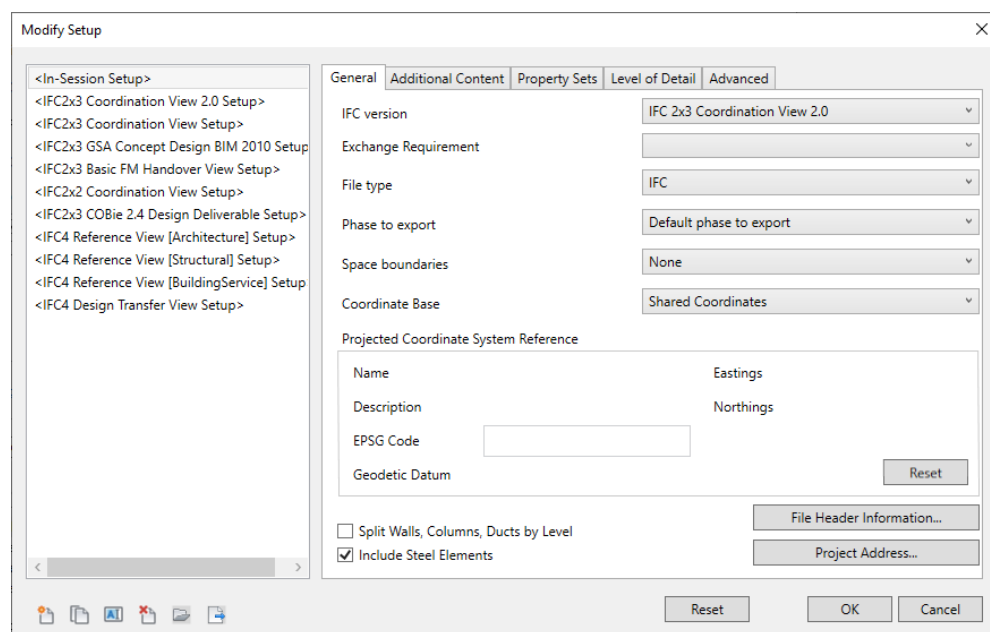


Come già accennato in questo manuale, la selezione della MVD e della versione IFC appropriate è fondamentale per la qualità del contenuto esportato in IFC. Le MVD più usate sono IFC2x3 Coordination View 2.0 e IFC4 Reference View.

È inoltre possibile modificare queste impostazioni selezionando Modifica configurazione. Nelle pagine che seguono viene fornita una documentazione dettagliata su queste impostazioni.

Impostazioni generali

In questa sezione è possibile modificare le impostazioni di Configurazione durante la sessione oppure creare una nuova configurazione duplicando una configurazione esistente. Le configurazioni predefinite elencate a sinistra e racchiuse tra <> non possono essere modificate:



Versione IFC consente di selezionare la definizione MVD e la specifica IFC, in genere IFC2x3 Coordination View 2.0 o IFC4 Reference View. Per ulteriori informazioni, consultare il primo capitolo di questo manuale.

Requisito di scambio è applicabile solo quando si usa IFC4, perché buildingSMART ha definito casi di utilizzo diversi per la certificazione per lo scambio di dati architettonici, di progettazione strutturale e MEP

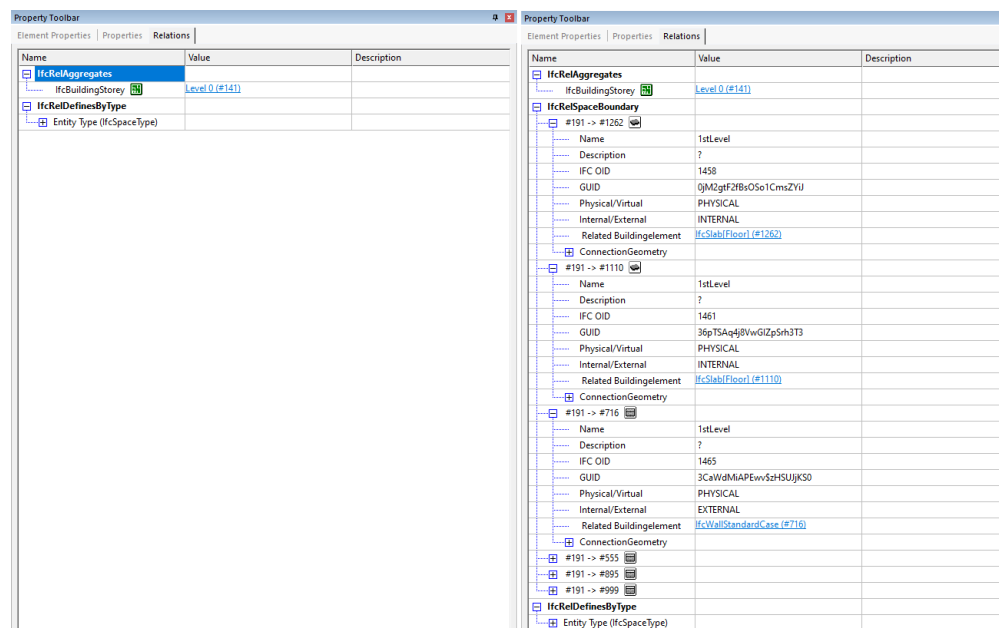
Tipo file consente di selezionare tipi alternativi come .IFCXML o le versioni compresse di .IFC / .IFCXML. È possibile ottenere gli stessi risultati esportando un file .IFC e comprimendolo, mentre il file .IFCXML è supportato solo da applicazioni specifiche. L'impostazione di default .IFC dovrebbe avere quasi sempre la priorità.

Fase da esportare permette di selezionare una fase specifica del progetto da esportare. La fase di default da esportare è l'ultima fase del progetto. Se l'opzione "Esporta solo elementi visibili nella vista" è selezionata, verrà utilizzata la fase della vista e questa opzione sarà disattivata.

Contorni di vano definisce il livello di contorni di locali/vani esportati:

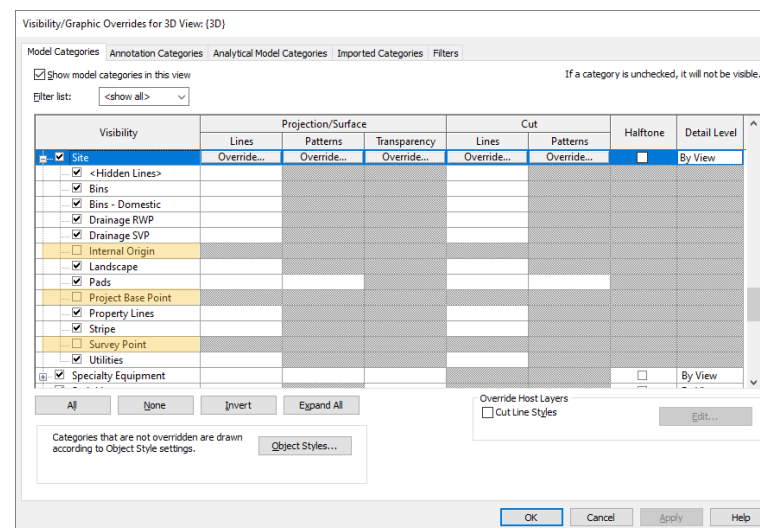
- Nessuno: i contorni di locali/vani non vengono esportati.
- Primo livello: i contorni di locali/vani sono inclusi ma non ottimizzati per dividere gli elementi rispetto ai vani sul lato opposto del contorno.
- Secondo livello: i contorni di locali/vani sono inclusi e divisi rispetto ai vani sul lato opposto del contorno. Un contorno di vano di secondo livello tiene conto del materiale dell'elemento di costruzione e dei vani adiacenti esterni, che forniscono proprietà termiche per analisi ulteriori.

Le informazioni sono associate agli oggetti del contorno di vani e locali, come i muri, e possono essere visualizzate nella maggior parte dei visualizzatori (ad esempio FZK, livello Nessuno a sinistra, 1° livello a destra):



Base coordinate permette di scegliere tra Coordinate condivise, Origine interna, Punto base progetto e Punto rilevamento.

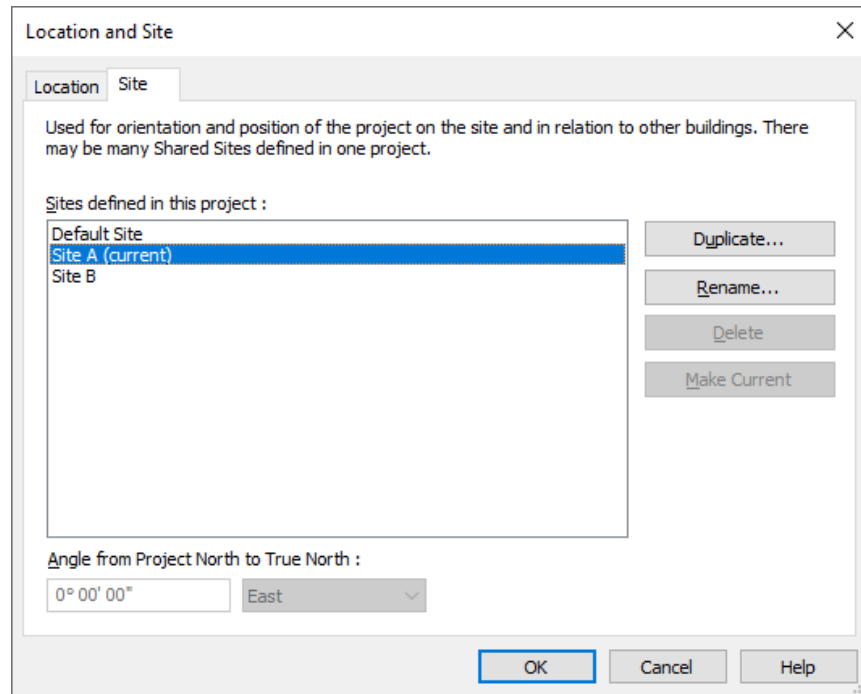
Ogni progetto Revit include inizialmente tre origini, che in genere sono nascoste per default, ma possono essere visualizzate facendo clic su Impostazioni visibilità in Vista > Sito:



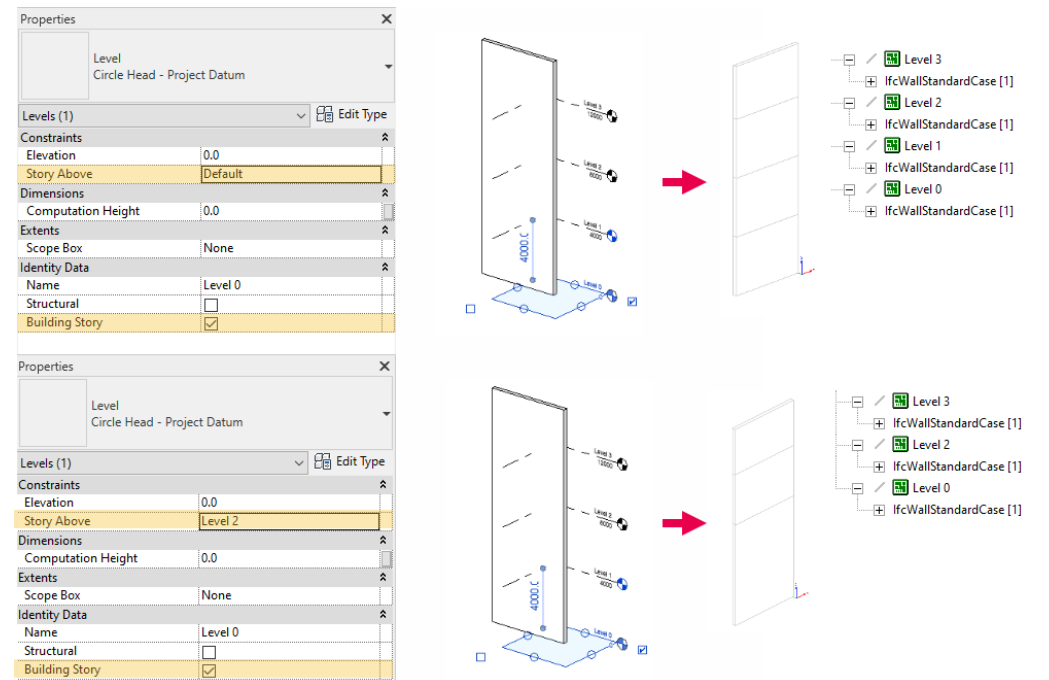
- **Origine interna** Origine interna non può essere spostata e rappresenta anche il centro dell'area di 20 miglia in cui Revit tollera la geometria. Qualsiasi geometria creata al di fuori di questa area determina la visualizzazione di messaggi di errore e deve pertanto essere evitata.
- **Punto base progetto** definisce le coordinate di progetto e viene generalmente posizionato in corrispondenza dell'intersezione di griglia o all'angolo di un edificio al piano terra. In genere tutte le altezze e le coordinate dei punti del progetto fanno riferimento a questo punto. Il punto può essere spostato (manualmente o digitando le coordinate) nella posizione desiderata ma questo non comporta lo spostamento del progetto (a meno che non venga modificata l'impostazione di Nord di progetto, anch'essa visibile in Punto base progetto). Nelle versioni precedenti a Revit 2020, anche il punto base del progetto aveva uno stato associato, che però è stato rimosso. A partire da Revit 2020, il punto base del progetto è sempre non associato.
- **Punto rilevamento** indica un punto pertinente nel mondo reale e può essere associato o non associato. Spostando un punto rilevamento associato, si sposta il sistema di coordinate condiviso del modello, mentre il punto rilevamento non associato può essere spostato (manualmente o digitando le coordinate) senza alcun effetto sul sistema condiviso, analogamente a quanto accade con il punto base progetto.

Nei modelli di default deve trovarsi nello stesso punto ed essere adattato in base agli accordi del progetto.

Il sito condiviso è un concetto aggiuntivo utilizzato per configurare la relazione tra i modelli collegati. Un solo progetto Revit può contenere più siti condivisi e questa opzione fa riferimento a quello attualmente selezionato:



Dividi muri, pilastri e condotti per livello divide automaticamente tutti gli elementi che si estendono su più piani durante l'esportazione. Quando si utilizza questa opzione, è importante controllare i livelli definiti come Piano edificio e rivedere l'opzione Livello superiore - L'impostazione di default prevede che per tagliare tutti gli elementi assegnati al livello corrente venga utilizzato il piano edificio successivo, a meno che non venga selezionato esplicitamente un altro livello. Gli elementi creati dall'operazione di divisione verranno assegnati ai livelli in base ai quali sono stati tagliati.

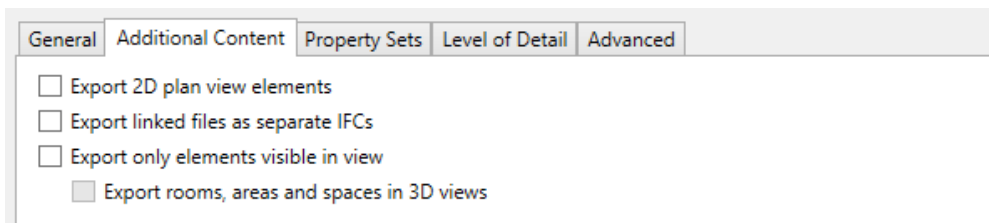


Includi elementi in acciaio esporta profilati in acciaio, inclusi giunti.

Informazioni intestazione file consente di definire nome, e-mail, organizzazione e autorizzazione dell'autore nell'intestazione del file IFC.

Indirizzo del progetto sovrascrive l'indirizzo impostato nelle informazioni di progetto per l'edificio e/o il sito durante l'esportazione e invia queste informazioni nuovamente a Revit, se è selezionata l'opzione Aggiorna informazioni progetto.

Contenuti aggiuntivi



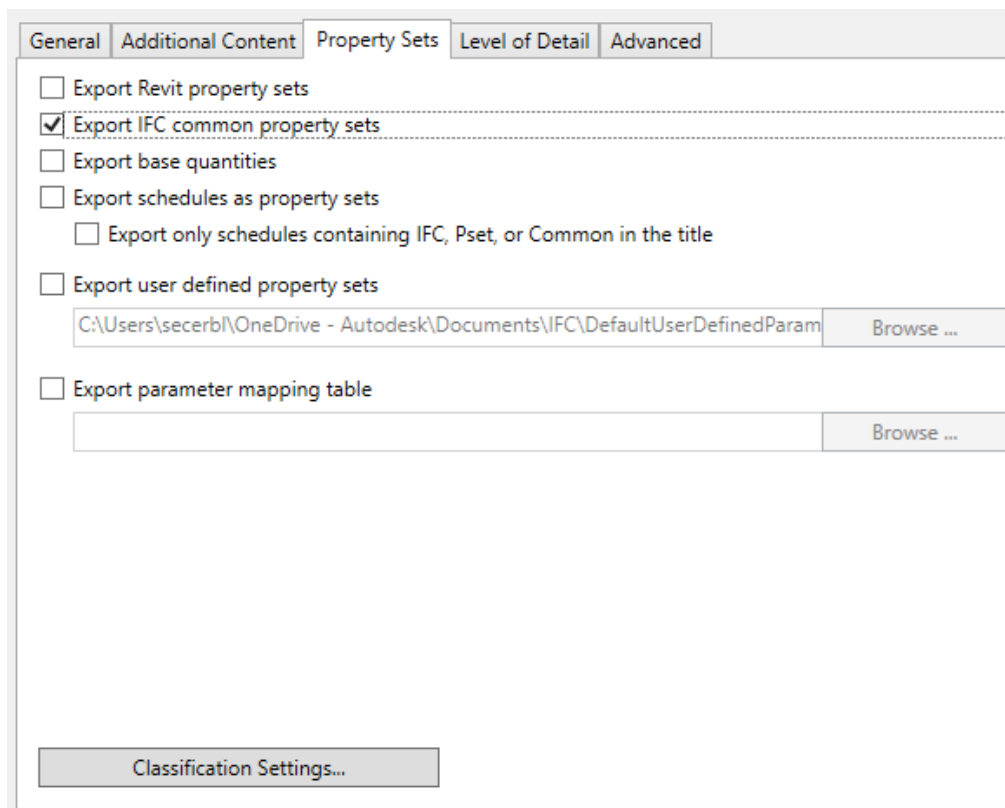
Esporta elementi della vista di pianta 2D consente di esportare gli elementi 2D supportati dallo schema IFC, ad esempio note e campiture. Le griglie sono considerate come elementi 3D e possono essere esportate assegnando la categoria di Revit Griglie alla classe IfcGrid. IFC è uno schema orientato al 3D e in generale è supportato solo un numero limitato di elementi 2D. Per la documentazione 2D viene quindi ancora utilizzato comunemente il formato PDF.

Esporta file collegati come IFC separati usa le stesse impostazioni per esportare tutti i file collegati come IFC separati. Non è possibile unire più progetti Revit in un unico IFC quando si esegue l'esportazione da Revit, tuttavia i file possono essere nuovamente visualizzati insieme in Autodesk Navisworks o nella maggior parte dei visualizzatori IFC.

Esporta solo elementi visibili nella vista usa la vista attualmente attiva per valutare gli elementi da esportare. Poiché le viste 3D in Revit non mostrano locali, vani e aree, è possibile includerli utilizzando la seconda opzione, Esporta locali, aree e vani nelle viste 3D.

Gruppi di proprietà

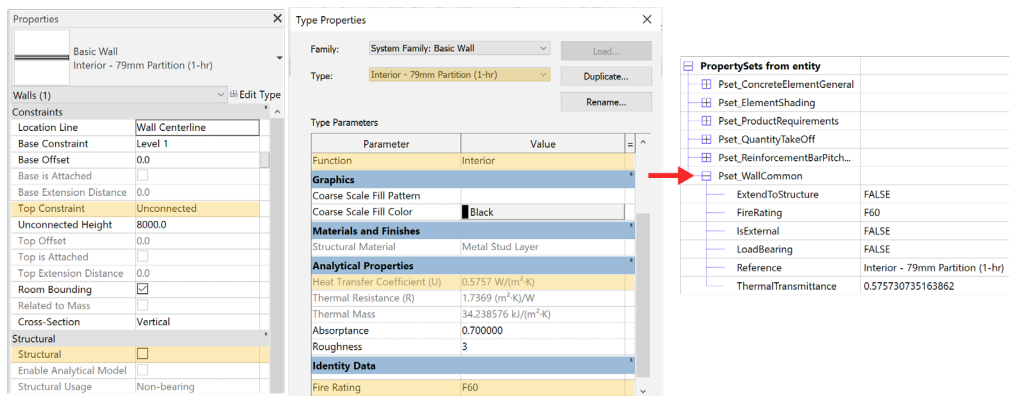
I gruppi di proprietà veicolano le informazioni definite nel modello e sono quindi, insieme alla corretta classificazione, l'impostazione di esportazione più importante. In generale *le proprietà vuote non vengono esportate*.



Esporta gruppi di proprietà di Revit è disattivata per default, perché questa opzione esporterà tutte le proprietà di Revit in base al raggruppamento interno, incluse numerose informazioni obsolete del file IFC che ne aumenteranno notevolmente le dimensioni. È consigliabile utilizzare questa opzione con cautela ed esclusivamente a scopo di test.

Esporta gruppi di proprietà IFC comuni esporta le proprietà di default definite nello schema IFC ed è attivata per default. Le proprietà di Revit esistenti vengono mappate automaticamente alle proprietà di IFC.

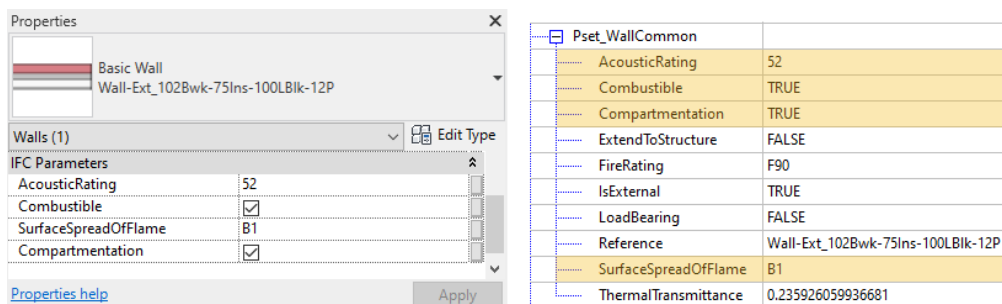
Dopo l'esportazione, i gruppi di proprietà comuni sono riconoscibili dal prefisso Pset_ prefix:



Dal momento che lo schema IFC include un numero elevato di proprietà che normalmente non vengono utilizzate in tutti i progetti, e pertanto non sono incluse in Revit per default, con questa opzione verrà esportato solo un sottogruppo delle proprietà definite in un Pset. Il parametro Pset_WallCommon completo include diverse proprietà che per default non esistono in Revit:

Proprietà	Descrizione
Riferimento	Tipo di componente (nome del tipo)
AcousticRating	Classe di isolamento acustico
FireRating	Classe di resistenza al fuoco (parametro del tipo)
Combustible	Materiale combustibile
SurfaceSpreadOfFlame	Risposta al fuoco
ThermalTransmittance	Valore U (parametro del tipo)
IsExternal	Componente esterno (parametro del tipo specificato come si/no)
ExtendToStructure	Fissato in alto (comportamento)
LoadBearing	Componente portante (parametro di istanza)
Compartmentation	Componente di definizione dei compartimenti antincendio

È possibile aggiungere queste proprietà in diversi modi. Il primo, ovvero quello più semplice, consiste nell'aggiungere in Revit le proprietà con lo stesso nome e tipo di dati definiti nello schema IFC. Il modo più facile per eseguire questa operazione è utilizzare il file dei parametri condivisi IFC a cui si è già accennato in questo manuale (vedere: *Using IFC Shared Parameters*). In questo modo si avrà la certezza che l'ortografia e il tipo di dati siano corretti. Una volta aggiunte e compilate, queste proprietà verranno aggiunte automaticamente al Pset in fase di esportazione:



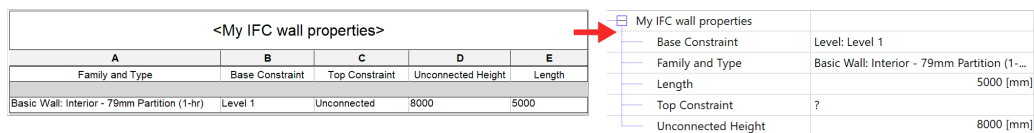
In alternativa, è possibile mappare altre proprietà (a condizione che il tipo di dati sia lo stesso) alle proprietà IFC corrispondenti.

Esporta quantità di base include un altro tipo di gruppi di proprietà definiti nello schema IFC, concepiti in modo specifico per la stima e la valutazione della quantità. Per un muro queste quantità hanno in genere l'aspetto seguente:

BaseQuantities	
GrossFootprintArea	0.40 [m ²]
GrossSideArea	40.00 [m ²]
GrossVolume	3.160 [m ³]
Height	8000 [mm]
Length	5000 [mm]
NetSideArea	40.00 [m ²]
NetVolume	3.160 [m ³]
Width	79 [mm]

Esporta abachi come gruppi di proprietà consente la creazione di gruppi di proprietà definiti dall'utente tramite gli abachi di Revit. Ai gruppi di proprietà personalizzati è possibile aggiungere tutte le proprietà che non fanno parte dei gruppi di proprietà standard definiti nello schema IFC. Dal momento che i progetti di Revit possono includere molti abachi, questa opzione può essere limitata agli **abachi il cui titolo include IFC, Pset o Common**.

Le proprietà vengono tutte raccolte nell'abaco e in fase di esportazione si trovano nell'IFC:



Nota: solo i gruppi di proprietà ufficiali definiti nello schema IFC possono iniziare con "Pset_".

Il vantaggio di questo workflow consiste nel fatto che non è necessario preoccuparsi dei tipi di dati o dei file di configurazione. Il trasferimento degli abachi da un progetto all'altro non è tuttavia un'operazione semplice e per questo motivo è disponibile una seconda opzione che consente di creare gruppi di proprietà definiti dall'utente.

Esporta gruppi di proprietà definiti dall'utente è l'equivalente dell'esportazione degli abachi come gruppi di proprietà, con la differenza che viene utilizzato un file di testo come file di configurazione. Il file modello di default si trova in: C:\ProgramData\Autodesk\ApplicationPlugins\IFC 20xx.bundle\Contents\20xx e include istruzioni dettagliate ed esempi.

Struttura di base:

```
# Format:
#   PropertySet:  <Pset Name> I[instance]/T[type]  <element list separated by ', '>
#   <Property Name 1>  <Data type> <[opt] Revit parameter name, if different from IFC>
#   <Property Name 2>  <Data type> <[opt] Revit parameter name, if different from IFC>
```

Tutti i valori compresi tra <> vengono sostituiti:

<Pset Name>: nome del Pset. Non usare Pset_ come prefisso perché è riservato ai Pset IFC standard.

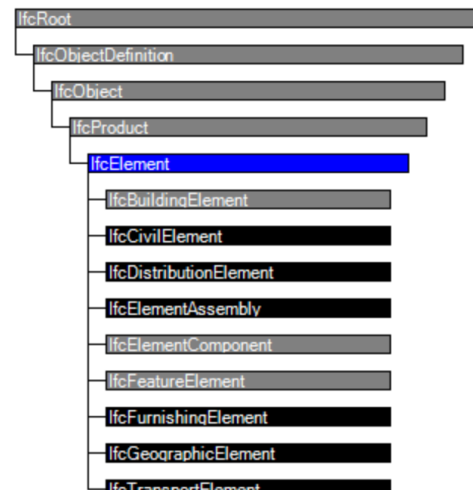
I[nstance]/T[ype]: utilizzato per specificare le proprietà di istanza o tipo, obsoleto nella versione corrente perché la selezione viene effettuata automaticamente. Utilizzare I o T.

<element list separated by '>': è la posizione in cui sono elencate una o più classi IFC per cui questo Pset verrà applicato, ad esempio IfcWall, IfcSlab, IfcColumn. Se il Pset deve essere applicato a tutti gli elementi, utilizzare elementi di costruzione di entità (IfcBuildingElement) immediatamente superiori, come muri, porte e così via, oppure IfcElement per includere anche elementi di distribuzione e civili. Informazioni su questa operazione sono disponibili nella documentazione di IFC. È sufficiente cercare "eredità delle entità" ("entity inheritance").

<Property Name>: nome della proprietà visualizzato in Revit

<Data type>: i tipi di dati IFC supportati sono elencati nel file del modello. I più usati sono testo, intero, reale, lunghezza, volume, booleano. Nell'esportazione di IFC per Revit sono al momento supportati 40 tipi di proprietà IFC. Non tutti i tipi di proprietà in Revit possono essere associati direttamente al tipo di IFC, perché IFC usa un sistema diverso per specificare alcune delle unità. Quando si associa un tipo di dati di Revit che non ha un mappaggio diretto al tipo di dati di IFC, è possibile associarlo ad un tipo primitivo, ad esempio reale o intero. In questo modo verrà esportato il valore non convertito mediante le unità interne di Revit.

Entity inheritance



<[opt] Revit parameter name, if different from IFC> è un campo facoltativo e può essere omissso se il nome della proprietà di Revit deve essere utilizzato anche per la proprietà di IFC. Se la proprietà di IFC deve avere un nome diverso, è possibile immetterlo qui.

Nota: tutte le voci sono separate da 1 <TAB> e il file deve essere salvato in formato UTF-8.

Esempio:

PropertySet: → My · Pset → I → IfcWall		
→ Phase · Created → Text → Phase		
→ Base · Constraint → Text		
→ Room · Bounding → Boolean		
→ Length → Length		

My Pset		
Base Constraint	Level:	Level 1
Length		5000 [mm]
Phase		New Construction
Room Bounding		TRUE

Esporta tabella di mappaggio parametri consente il mappaggio di proprietà di Revit personalizzate alle proprietà di mappaggio standard, a condizione che abbiano lo stesso tipo di dati. Analogamente a quanto succede per i gruppi di proprietà definiti dall'utente, viene utilizzato un file di testo di mappaggio. Per questo file non è disponibile un modello di default, ma la sintassi è abbastanza semplice:

Nome PropertySet IFC comune <TAB> Nome proprietà IFC <TAB> Nome proprietà Revit

Utilizzando questo metodo, è possibile assegnare un nome alle proprietà di Revit in base agli standard dell'azienda o del progetto. In fase di esportazione verrà quindi eseguito il mappaggio in base alla terminologia IFC appropriata.

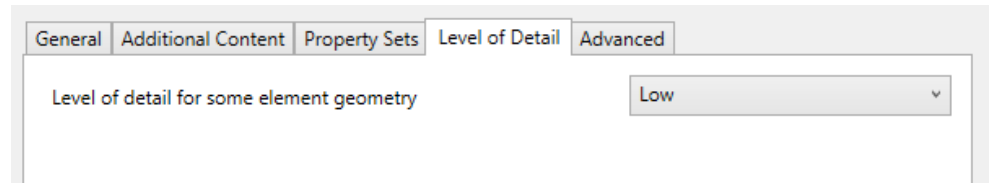
Revit Property	IFC PropertySet
Brandabschnitt	Compartmentation
Entflammbar	Combustible

Impostazioni di classificazione è l'ultima opzione di questa sezione, che consente di specificare le informazioni principali sul sistema di classificazione utilizzato dal modello.

Ulteriori informazioni sulle classificazioni sono disponibili nel capitolo *Uso delle classificazioni in Revit*.

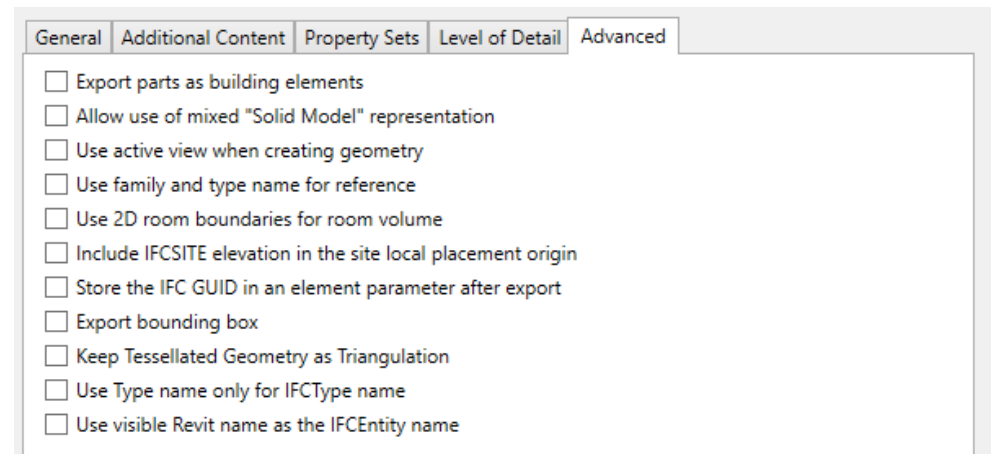
Livello di dettaglio

Questa opzione permette di selezionare il livello di dettaglio per la geometria tassellata. Per default, il livello di dettaglio è impostato su "Basso". Poiché il livello di dettaglio influisce sulle dimensioni dei file e sulla qualità dei dati, è consigliabile valutare bene questa opzione prima dell'esportazione.



Avanzata

In questa scheda sono disponibili opzioni avanzate da utilizzare se necessario:



Esporta parti come elementi di costruzione Esporta parti come elementi di costruzione può essere utile quando si utilizzano le parti. Le impostazioni di default consentono di esportare solo l'elemento originale. Attivando questa opzione, è possibile esportare le parti stesse come elementi separati.

Consenti utilizzo rappresentazione mista

“Modello solido” consente l'esportazione di modelli di solidi di sweep insieme a modelli B-rep. Nel modello di dati IFC viene solitamente generato un oggetto geometrico a partire da uno o più oggetti di sweep o solo a partire da oggetti B-rep. La combinazione di questi due tipi di rappresentazione non è abilitata per default nello schema IFC. Per componenti più complessi, in particolare, questo comporta dimensioni di file superiori oppure una presentazione erranea, poiché gli elementi sono tutti rappresentati come oggetti B-rep. La rappresentazione di modelli solidi combina i due tipi di rappresentazione in un'unica classe. Questo per i modelli complessi può significare migliori risultati geometrici e dimensioni di file inferiori. È opportuno tenere presente però che il file IFC esportato con questa impostazione non è più conforme allo schema IFC di default e come tale deve essere espressamente accettato da tutti i soggetti coinvolti nel progetto. Per alcune aree di utilizzo, può essere necessario che lo schema di default resti inalterato per l'esportazione.

Utilizza la vista attiva durante la creazione della geometria usa il livello di dettaglio della vista corrente (Basso/Medio/Alto) ed esporta tutti gli oggetti in base a come sono visualizzati in Revit.

Utilizza nome tipo e famiglia come riferimento influisce sul modo in cui si fa riferimento ad un componente in IFC. L'impostazione di default prevede che si utilizzi il nome del tipo di Revit. Se si attiva questa opzione, insieme al nome del tipo verrà utilizzato anche il nome della famiglia:

<input type="checkbox"/> Use family and type name for reference		<input checked="" type="checkbox"/> Use family and type name for reference	
Pset_WallCommon		Pset_WallCommon	
ExtendToStructure	FALSE	ExtendToStructure	FALSE
FireRating	F60	FireRating	F60
IsExternal	FALSE	IsExternal	FALSE
LoadBearing	FALSE	LoadBearing	FALSE
Reference	Interior - 79mm Partition (1-hr)	Reference	Basic Wall:Interior - 79mm Partition (1-hr)

Utilizza i contorni di locale 2D per il volume del locale semplifica il calcolo del volume del locale in base ai contorni del vano bidimensionale. L'impostazione di default prevede l'utilizzo della geometria del locale di Revit per determinare il volume in IFC.

Includi quota altimetrica IFCSITE nell'origine di posizionamento del sito locale consente di includere la quota altimetrica dall'offset Z del posizionamento locale IFCSITE. Deselezionare l'opzione per escluderla.

Memorizza il GUID IFC in un parametro elemento dopo l'esportazione consente di memorizzare i GUID IFC generati nel file di progetto dopo l'esportazione. Verranno aggiunti i parametri "IFC GUID" agli elementi e ai relativi tipi, oltre alle informazioni sul progetto per i GUID di edificio, progetto e sito.

Esporta riquadro di delimitazione permette di esportare le rappresentazioni dei riquadri di delimitazione.

Mantieni la geometria tassellata come triangolazione questa opzione avanzata permette di utilizzare un metodo di triangolazione compatibile con i visualizzatori IFC 4 Reference View precedenti.

Usa nome Type solo per il nome IFCType esclude il nome della famiglia per il nome del tipo IFC:

<input type="checkbox"/> Use Type name only for IFCType name		<input checked="" type="checkbox"/> Use Type name only for IFCType name	
Entity Type (IfcWallType)		Entity Type (IfcWallType)	
IFC OID	403	IFC OID	391
GUID	3Zu5Bv0LOHrPC10026FoO\$	GUID	3Zu5Bv0LOHrPC10026FoO\$
GUID (readable)	e3e052f9-0156-11d5-9301-0000863f263f	GUID (readable)	e3e052f9-0156-11d5-9301-000086...
Name	Basic Wall:Interior - 79mm Partition (1-hr)	Name	Interior - 79mm Partition (1-hr)

Usa nome visibile di Revit come nome IFCEntity influisce sulla generazione dei nomi degli elementi in IFC:

<input type="checkbox"/> Use visible Revit name as the IFCEntity name		<input checked="" type="checkbox"/> Use visible Revit name as the IFCEntity name	
Entity Information		Entity Information	
Type	IfcWall	Type	IfcWall
Internal Type	IfcWall	Internal Type	IfcWall
IFC OID	211	IFC OID	211
GUID	2_orgaMHPBYfliBEbZlqv6	GUID	2_orgaMHPBYfliBEbZlqv6
GUID (readable)	becb5aa4-5916-4b8a-956c-2ce9634b4e46	GUID (readable)	becb5aa4-5916-4b8a-956c-2ce9634b4e46
Name	Basic Wall:Interior - 79mm Partition (1-hr);348711	Name	Walls : Basic Wall : Interior - 79mm Partition (1-hr)

Uso delle classificazioni in Revit

Nozioni di base sulle classificazioni

Le classificazioni consentono di raggruppare e classificare i dati BIM in modo facile ed efficace. Oltre alla classificazione IFC standard che si basa sulle classi dei componenti, sono disponibili diversi sistemi di classificazione nazionali e internazionali, ad esempio:

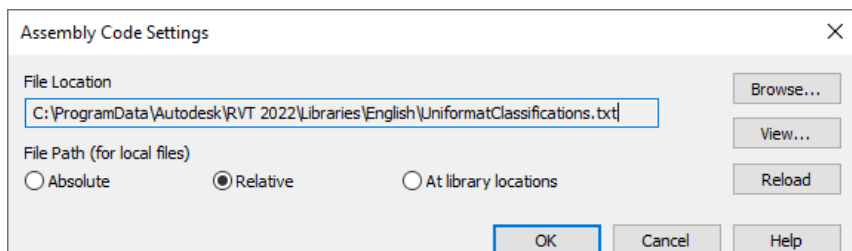
- Uniclass2015
- Omniclass/Uni Format/Master Format
- ASTM E1557
- FICM

Revit scrive e legge i dati IFC e supporta quindi la classificazione IFC del rispettivo schema. Per esportare le classificazioni IFC corrette, è sufficiente selezionare la tabella di mappaggio appropriata.

Uniclass 2015

Uniclass 2015 è un sistema di classificazione unificato per tutti gli ambiti del settore dell'edilizia nel Regno Unito. Include tabelle coerenti che classificano gli elementi di tutte le dimensioni. È stato introdotto per la prima volta nel 1997 con l'intento di strutturare le informazioni di progetto in base ad uno standard riconosciuto.

La versione attualmente valida di Uniclass è compatibile con i processi BIM.



Codice assieme "Gestisci -> Impostazioni aggiuntive -> Codice assieme"

Il sistema di classificazione di default, basato sul tipo, utilizzato in Revit è il sistema Uniclass. Viene distribuito come file di testo inviato con ogni licenza di Revit. In un'installazione di default questo file è disponibile in:

C:\ProgramData\Autodesk\RVT 20XX\Libraries\<posizione>\UnifomatClassifications.txt

La classificazione Uniclass si basa sul tipo e viene assegnata al parametro "Codice assieme".

Per esportare il Codice assieme non è necessario eseguire ulteriori operazioni, perché viene esportato automaticamente come IFCClassification¹¹

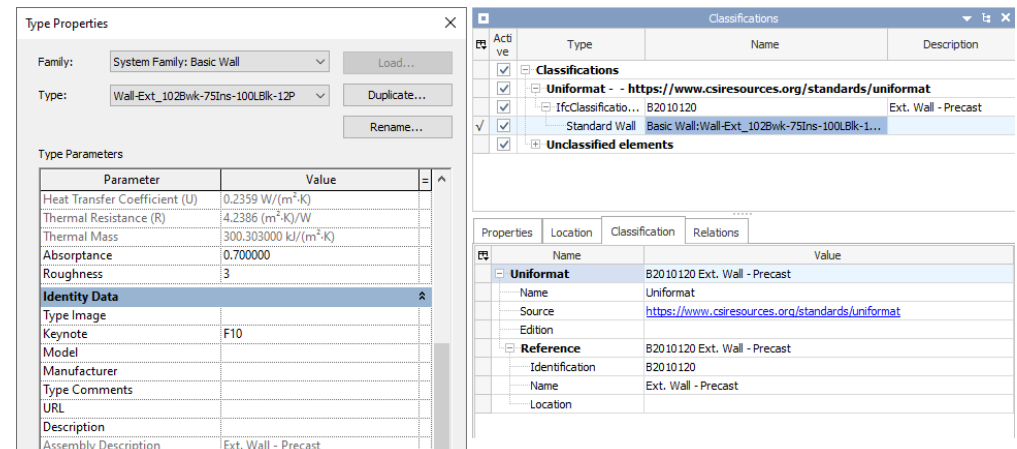


Figura 11: Codice assieme assegnato ad una famiglia di sistema di tipo muro

Figura 12: Codice assieme come classificazione Unifomat Classification per l'entità IFC

12. https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4_1/FINAL/HTML/schema/ifcexternalreferencerresource/lexical/ifcclassification.htm

OmniClass®

OmniClass® è un sistema completo per il settore dell'edilizia pubblicato dal CSI (Construction Specifications Institute) che offre una struttura di classificazione per il software e i database elettronici per l'intero ciclo di vita del progetto. Il percorso di default delle classificazioni in Revit è:

C:\Utenti\

Per esportare manualmente le classificazioni OmiClass® negli oggetti Revit, è necessario selezionare l'opzione di esportazione IFC Modifica configurazione -> Gruppi di proprietà -> Impostazioni di classificazione. Nella figura 13 vengono forniti i dati richiesti. Nella figura 14 viene illustrata la classificazione risultante.

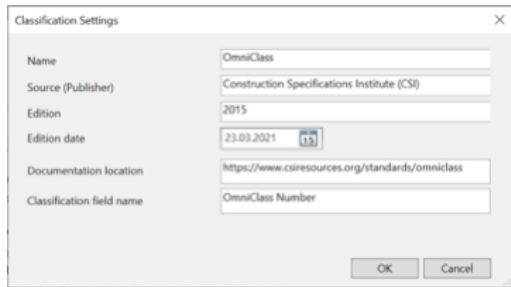


Figura 13: impostazioni di classificazione di Revit

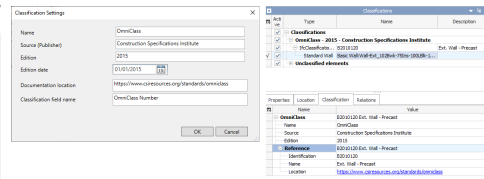


Figura 14: risultato della classificazione IFC nella colonna OmniClass

Classificazioni con Autodesk Classification Manager per Revit

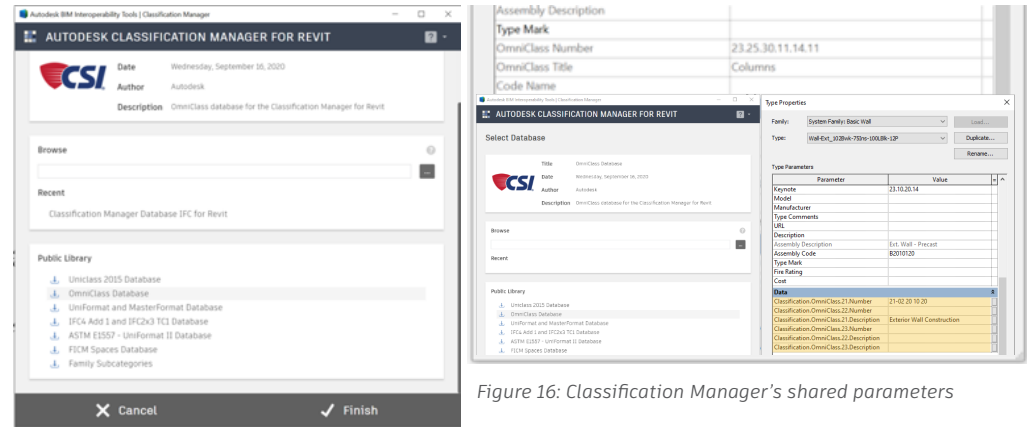


Figure 16: Classification Manager's shared parameters

Figura 15: Classification Manager di Revit

Un altro metodo per classificare gli elementi di Revit è Classification Manager per Revit. Questo plug-in consente di classificare gli elementi di Revit in modo interattivo.

L'esportazione IFC funziona come indicato nella figura 13, con la differenza che deve essere utilizzato il nome del parametro condiviso.

Ulteriori informazioni sono disponibili in <https://www.biminteroperabilitytools.com/classificationmanager.php>

13. **Nota chiave** È possibile trovare il file di tabella direttamente in Revit: Annotate/Keynote/Keynoting Settings. Le note chiave permettono di aggiungere annotazioni agli elementi del modello. In Revit è possibile creare direttamente una legenda delle note chiave filtrata in base al foglio. Questo significa che, se si inserisce la legenda in un foglio, verranno elencate solo le note chiave definite in tale foglio. Risulta quindi chiaro l'intento di utilizzarlo come strumento di annotazione. Tabella delle note chiave fa riferimento a Masterformat, un altro elenco di classificazione pubblicato dal CSI. La versione più recente è quella di **Masterformat** 2004. Masterformat, come OmniClass, elenca i risultati del lavoro. Include inoltre le pratiche di costruzione.

Classificazioni avanzate/multiple

Le classificazioni in Revit si limitano sostanzialmente ad un solo sistema per file.

Utilizzando i parametri condivisi seguenti è tuttavia possibile aggiungere più sistemi di classificazione in un unico modello.¹⁴

I nomi disponibili per i parametri condivisi di classificazione sono:¹⁵

- ClassificationCode
- ClassificationCode(2)
- ClassificationCode(3)
- ClassificationCode(4)
- ClassificationCode(5)
- ClassificationCode(6)
- ClassificationCode(7)
- ClassificationCode(8)
- ClassificationCode(9)
- ClassificationCode(10)

La sintassi per definire una classificazione è:

[ClassificationName]Code:Title

Esempio:

[Maturity]01:STATUS

Active	Type	Name	Description
<input checked="" type="checkbox"/>	Classifications		
<input checked="" type="checkbox"/>	ByHeight - -		
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcClassificationReference	2.00	Height
<input checked="" type="checkbox"/>	ByLength - -		
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcClassificationReference	3.00	Length
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcClassificationReference	4.00	Length
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcClassificationReference	5.00	Length
<input checked="" type="checkbox"/>	ByMaterial - -		
<input checked="" type="checkbox"/>	IfcClassificationReference	CONCRETE	WALL
<input checked="" type="checkbox"/>	ByPrice - -		

Figura17: classificazioni multiple in IFC

Data	
ClassificationCode	[Maturity]01:STATUS
ClassificationCode(2)	[ByMaterial]CONCRETE:WALL
ClassificationCode(3)	[ByHeight]2.00:Height
ClassificationCode(4)	[ByLength]5.00:Length
ClassificationCode(5)	[ByPrice]Low:Price
ClassificationCode(6)	
ClassificationCode(7)	
ClassificationCode(8)	
ClassificationCode(9)	
ClassificationCode(10)	

Figura18: classificazioni multiple in Revit

14. Ora l'uso di classificazioni multiple è limitato. Gli attributi IfcClassification, inclusi origine, edizione, data di edizione, nome, descrizione, posizione e token di riferimento non sono supportati.

15. ClassificationCode(1) non è funzionale.

Altri casi di utilizzo e suggerimenti

Esportazione di solai del pavimento in IFC

La modellazione dei solai del pavimento in Revit viene eseguita essenzialmente utilizzando due elementi separati, ovvero un solaio portante e la struttura del pavimento per ciascun locale.

Per l'esportazione IFC, tutti i solai del pavimento vengono assegnati alla classe IFCSlab. Per IFC questa classificazione potrebbe essere inappropriata perché i solai devono essere esportati come classe IFCSlab, mentre il pavimento come classe IFCCovering, principalmente perché i PropertySet associati sono diversi.

Per risolvere il problema, i valori dei parametri IFCExportAs e IFCExportType per il pavimento in Revit devono essere rispettivamente "IFCCovering" e "FLOORING".

Default:

Entity Information	
Type	IfcSlab[Floor]
Internal Type	IfcSlab[Floor]
IFC OID	325
GUID	0sVQDJH5bAmuGSchlJzfHc
GUID (readable)	367da353-4459-4ac3-843f-9a...
Name	Floor:Floor-Grnd-Bearing_65...
Description	?
Object Type	Floor:Floor-Grnd-Bearing_65...
Predefined Type	FLOOR
Layer Name	A-FLOR-___-OTLN
Color	Color [R:165, G:42, B:42, A:255]

Customized:

Entity Information	
Type	IfcCovering
Internal Type	IfcCovering
IFC OID	209
GUID	0sVQDJH5bAmuGSchlJzfH2
GUID (readable)	367da353-4459-4ac3-843f-9a...
Name	Floor:Floor_Timber_22Cbd-2...
Description	?
Object Type	Floor:Floor_Timber_22Cbd-2...
Predefined Type	FLOORING
Layer Name	A-FLOR-___-OTLN
Color	Color [R:127, G:127, B:127, A:...

IFC Parameters	
IfcExportAs	IfcCovering.FLOORING

or

IFC Parameters	
IfcExportAs	IfcCovering
IfcExportType	FLOORING

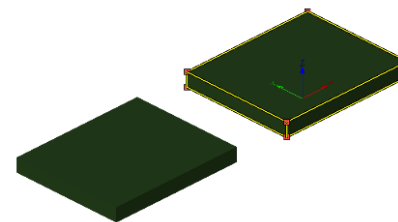
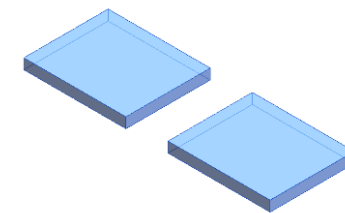
Modellazione dei solai per l'esportazione IFC

Anche se Revit consente di creare geometrie di controsoffitti e pavimenti da poligoni non collegati, è opportuno evitarlo nei modelli, perché quando si esportano in IFC tali oggetti di Revit collegati vengono considerati elementi indipendenti in IFC e ad ogni oggetto IFC risultante vengono assegnati tutti i valori delle proprietà.

Dimensions	
Slope	
Perimeter	33600.0
Area	34.960 m ²
Volume	16.431 m ³
Elevation at Top	0.0
Elevation at Bottom	-470.0
Thickness	470.0

Identity Data	
Image	
Comments	
Mark	

Phasing	
Phase Created	New Construction
Phase Demolished	None



Element Properties	
Name	Value
PropertySets from entity	
Pset_ProductRequirements	
Pset_ReinforcementBarPit...	
Pset_QuantityTakeOff	
Pset_SlabCommon	
Pset_ElementShading	
BaseQuantities	
GrossArea	17.48 [m ²]
NetArea	34.96 [m ²]
NetVolume	16.431 [m ³]
Perimeter	33600 [mm]

Properties	
Provision for void	Cutout 500x1000
Generic Models (1)	Edit Type
Comments	
Mark	
Phasing	
Phase Created	New Construction
Phase Demolished	None
IFC Parameters	
IfcExportAs	IfcBuildingElementProxy
IfcObjectType	PROVISIONFORVOID

Element Properties	
Name	Value
Entity Information	
Type	IfcBuildingElementProxy
Internal Type	IfcBuildingElementProxy
IFC OID	614
GUID	0nvWUihvEjuAaNjygl4
GUID (readable)	31e607ac-b2be-4eb7-82a4-5d...
Name	Provision for void-test:Cutout...
Description	?
Object Type	PROVISIONFORVOID
Layer Name	A-GENM-___-OTLN

Figura 19: elementi IFCEntity e tipi predefiniti per il pavimento

Aperture

Per la pianificazione e il coordinamento delle aperture si è ampiamente affermato l'uso di oggetti proxy in un processo di progettazione integrato. In IFC questi oggetti sono denominati "provision for void" e vengono scambiati tra i modelli di domini insieme a quotature e dati alfanumerici.

Gli elementi proxy possono basarsi sugli elementi apertura nativi di Revit o su una semplice famiglia con un oggetto vuoto.

Per poter esportare gli oggetti "provision for void", ovvero oggetti che potranno essere sostituiti da uno spazio vuoto, i valori dei parametri IFCExportAs e IFCObjectType per l'oggetto nativo di Revit devono essere rispettivamente "IFCElementProxy" e "PROVISIONFORVOID".

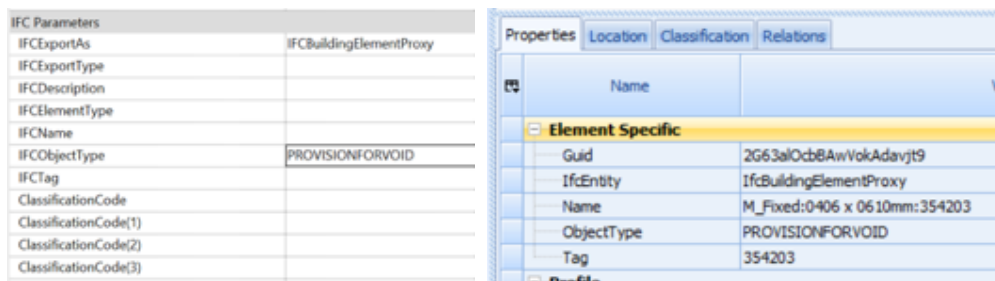
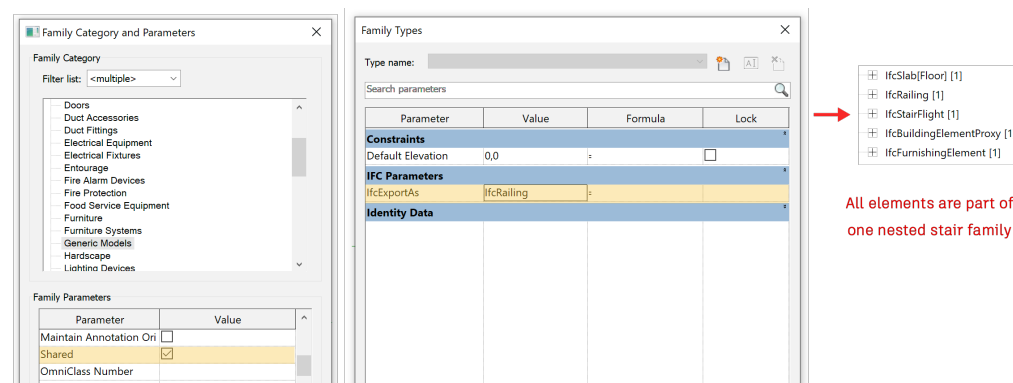


Figura 20: "provision for void"

Famiglie nidificate

Quando si esportano famiglie nidificate, per default tutti gli elementi vengono assegnati ad un'unica classe/entità. È tuttavia possibile classificare le famiglie nidificate separatamente come entità proprie. Per questo motivo, queste famiglie devono essere condivise e disporre di un parametro IFCExportAs specifico:



All elements are part of one nested stair family

Assegnazione di assiemi

Gli assiemi sono importanti per il raggruppamento di livello superiore dei componenti, ad esempio i sistemi di travi strutturali, le griglie e le gabbie di armatura. A differenza degli elementi raggruppati di Revit, gli assiemi vengono esportati in IFC come classi IFCElementAssembly e possono avere proprietà di livello superiore.

Per riuscire ad esportare gli assiemi di elementi, i valori dei parametri IFCExportAs e IFCObjectType per l'oggetto nativo di Revit devono essere rispettivamente "IFCElementAssembly" e "RIGID_FRAME".¹⁸

18. RIGID_FRAME è solo un elemento di IFCElementAssembly ENUM

Zones

L'esportazione di IFCZone da Revit viene eseguita mediante un gruppo di parametri condivisi assegnati agli oggetti locale.

Le zone in IFC sono un'aggregazione di spazi classificabili. L'esportazione delle classificazioni delle zone da Revit si limita ad una sola classificazione per modello.

Il parametro di Revit per la classificazione delle zone è "ZoneClassificationCode". La sintassi è uguale a quella per le classificazioni avanzate/multiple.

ZoneClassificationCode: [ZoneClassificationName]Code:Title

Room Name and Classification		Zone Classification		Zone Name, ZoneDescription, ZoneObjectType		
A	B	C	D	E	F	
Name	ClassificationCode(3)	ZoneClassificationCode	ZoneName	ZoneDescription	ZoneObjectType	
Room	[ROOMS]01.01.01.Single Apartment	[ZONE]01.ZoneClass	TOP1	TOP 01	Small	
Room	[ROOMS]01.01.02.Double Apartment	[ZONE]02.ZoneClass	TOP2	TOP 01	Medium	
Room	[ROOMS]01.01.02.Double Apartment	[ZONE]02.ZoneClass	TOP3	TOP 01	Big	

G	H	I	J	K	L	M	N	O
ZoneName 2	ZoneDescription 2	ZoneObjectType 2	ZoneName 3	ZoneDescription 3	ZoneObjectType 3	IFCDescription	IFCName	IFCObjectType
Apartment 01	Apartment 01 in Building 01	Single-Apartment	Site 01	Building 01 at site 01	Family Home	Room Description A	Room Number	Room-Object1
Apartment 02	Apartment 02 in Building 01	Double-Apartment	Site 02	Building 01 at site 02	Family Home	Room Description B	Room Number	Room-Object2
Apartment 02	Apartment 02 in Building 01	Studio	Site 02	Building 01 at site 02	Practise	Room Description C	Room Number	Room-Object3

Zone Name 2, ZoneDescription 2, ZoneObjectType 2			Zone Name 3, ZoneDescription 3, ZoneObjectType 3			Room Parameters		
--	--	--	--	--	--	-----------------	--	--

I parametri correlati alle zone permettono di specificare informazioni più dettagliate sulle zone. Nella figura precedente sono elencati i parametri di Revit esportabili.

In IFC ai locali vengono assegnati nome e classificazione.

ZoneClassificationCode è il parametro di classificazione per le zone.

ZoneName, ZoneDescription e ZoneObjectType definiscono gli oggetti zona. Sono disponibili tre definizioni di zona indipendenti (ZoneName, ZoneName 2 e ZoneName 3).

Nota: il parametro IFCName viene mappato a Number, IFCDescription viene mappato ad IFCSpace - Description.

The image shows two screenshots from Revit. The left screenshot displays the 'Properties' palette for an 'IFCZone' object, with 'Zone.2: TOP1' selected. The 'Classification' tab is active, showing 'Discipline: Architectural', 'Name: TOP1', and 'Type: Small'. The right screenshot shows the 'Zone' folder in the project browser, listing various zones like 'Zone.1: Apartment 02', 'Zone.2: TOP1', 'Zone.3: TOP3', etc. 'Zone.2: TOP1' is highlighted with a red box.

IFC Space Area	Identificatio	Location	Quantities	Profile	Relations	Space Boundaries	Space Boun
Property	Value						
Model	Zones						
Discipline	Architectural						
Name	Room						
Number	Room Number 3						
Type	Room 3						
Type Name	Room Number 3						
Description	Room Description C						

APPENDICE

IFC per Revit 2021 versione 21.2.1.0

In questa appendice vengono illustrati alcuni esempi di “Dynamo” per la preparazione o il miglioramento dei dati IFC.a.

Aggiunta di classificazioni in Revit

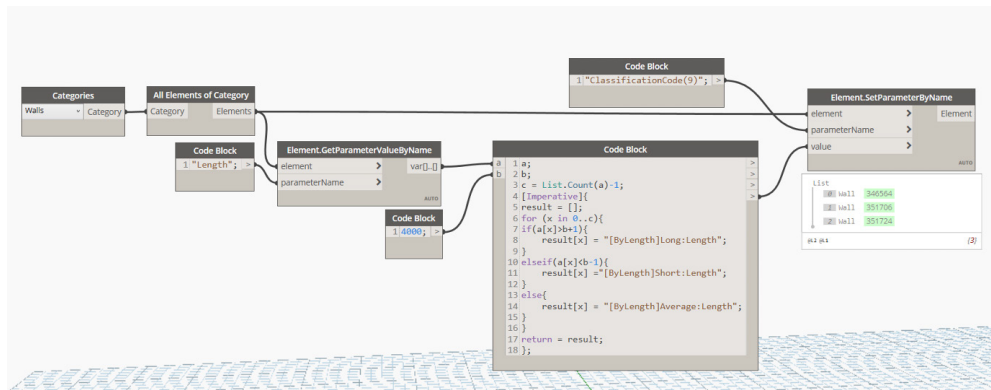
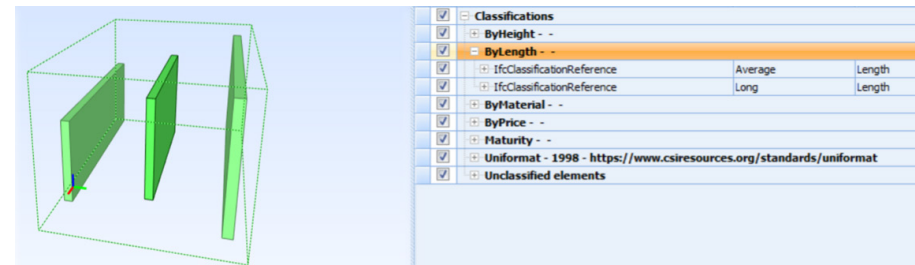


Figura 4: script Dynamo per la classificazione dei muri

Descrizione:

Selezionare elementi dal modello di Revit. Nel blocco di codice imperativo valutare il risultato della classificazione. Si tenga presente che **[ByLength]** è il nome della classificazione, **Length** il titolo e **Long / Short/Average** il rispettivo codice.

Il risultato viene inserito nel parametro “ClassificationCode(9)”.



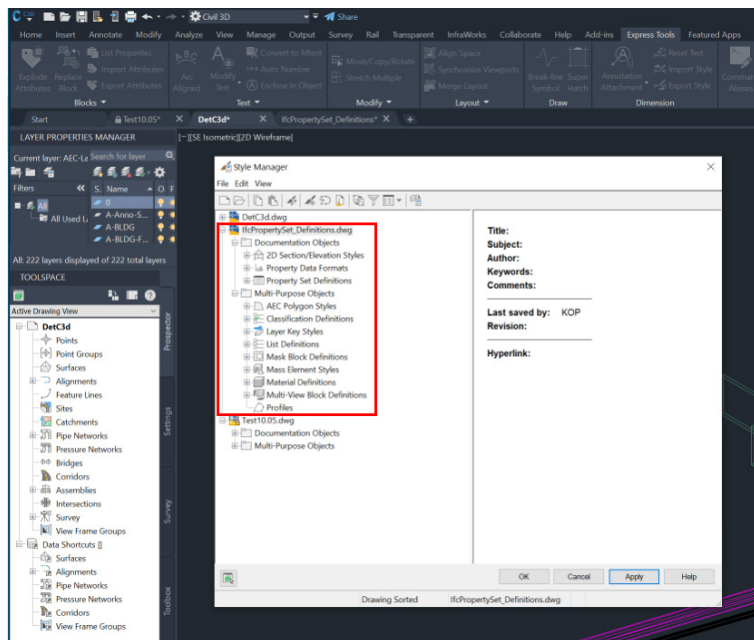
Esportazione IFC per i prodotti basati su AutoCAD

Per esportare in IFC dati di prodotti basati su AutoCAD, come Civil 3D, AutoCAD MEP e così via, è necessario fare alcune considerazioni di base.

I dati di AutoCAD devono essere strutturati per l'esportazione IFC. Questa operazione viene eseguita in "Gestione stili" (comando di AutoCAD:

"STYLEMANAGER"). Il comando apre una finestra di dialogo per la creazione e la modifica degli stili che definiscono l'aspetto degli oggetti in un disegno, ma soprattutto per l'esportazione IFC.

Gli stili in AutoCAD consentono di definire oggetti (muri, tubazioni, finestre), oggetti di documentazione (sezioni/prospetti 2D, misure di grandezza, definizioni di gruppi di proprietà) e oggetti multifunzione (chiavi layer, impostazioni di classificazione, definizioni di materiali).

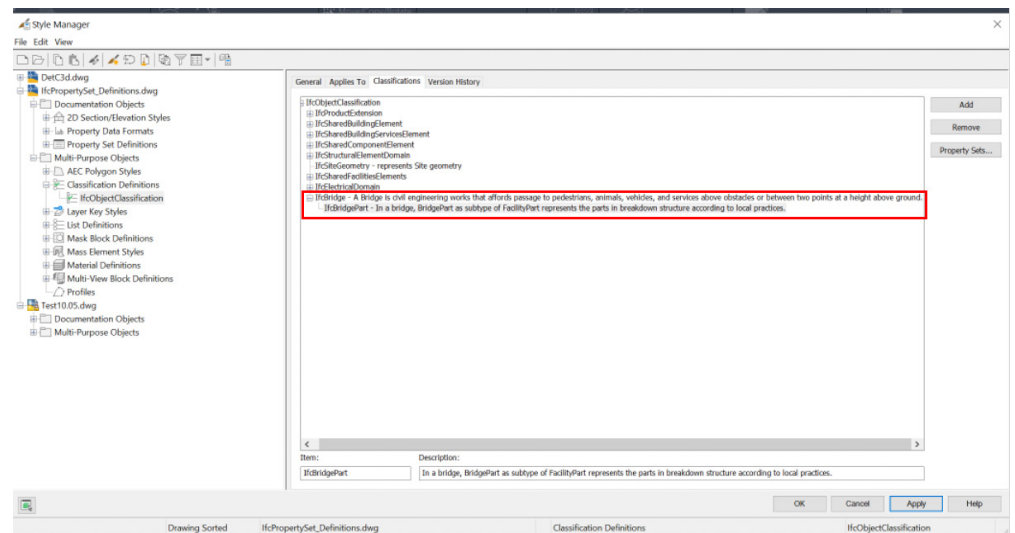


Creazione e assegnazione di classi IFC

Per prima cosa vengono selezionati gli oggetti a cui si applicano le classificazioni. Quindi, se non sono ancora state create, vengono create le classificazioni. Nell'angolo in alto a destra della finestra "Classificazioni" sono presenti pulsanti che consentono di aggiungere e rimuovere le classi o di assegnare gruppi di proprietà alle classi.

La struttura per le classi IFC corrisponde al rispettivo schema IFC. È possibile creare sottoclassi selezionando una classe padre.

Per ogni classe selezionata è possibile assegnare gruppi di proprietà.



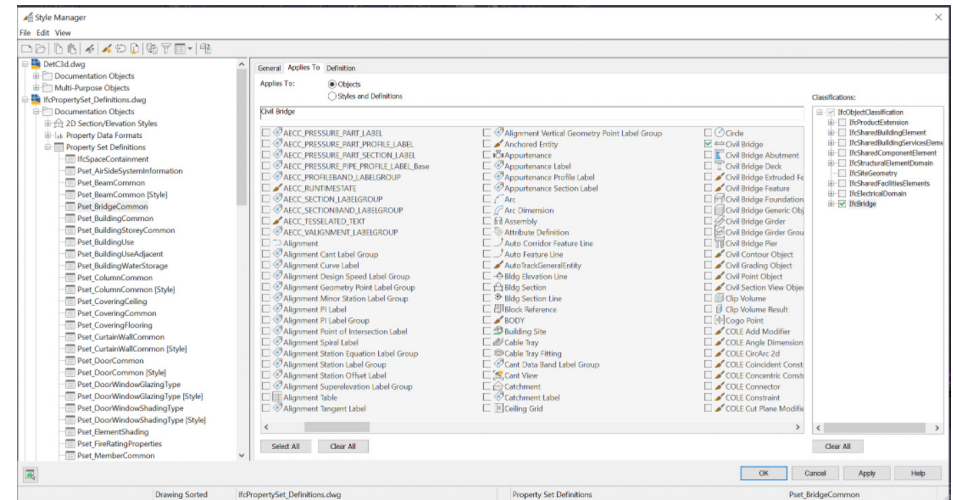
Proprietà, misure di grandezza e PropertySet

La creazione delle proprietà è soggetta a regole rigide.

Prima di creare una nuova proprietà, è necessario verificare che esista già la relativa misura di grandezza. Se non esiste, è necessario creare un nuovo stile in “Misure di grandezza” (menu contestuale -> Nuovo) . .¹⁹

Style	Description	Ignore D
lab Area	Area calculations	No
lab Case - Sentence	Sentence case text	No
lab Case - Upper	Upper case text	No
lab Fixed Note - Text		No
lab GradingObjects-Degree		No
lab GradingObjects-Length		No
lab GradingObjects-Percentage		No
lab GradingObjects-RunOverRise		No
lab GradingObjects-Toggle		No
lab GradingObjects-Volume		No
lab IfcAbsorbedDoseMeasure	A measure of the absorbed radioa...	No
lab IfcAccelerationMeasure	A measure of acceleration.	No
lab IfcAmountOfSubstanceMeasure	An amount of substance measure ...	No
lab IfcAngularVelocityMeasure	A measure of the velocity of a bo...	No
lab IfcAreaMeasure	An area measure is the value of th...	No

Una volta creato un nuovo gruppo di proprietà, è possibile procedere con l’assegnazione di classi e proprietà (in questo manuale è “Pset_BridgeCommon”).

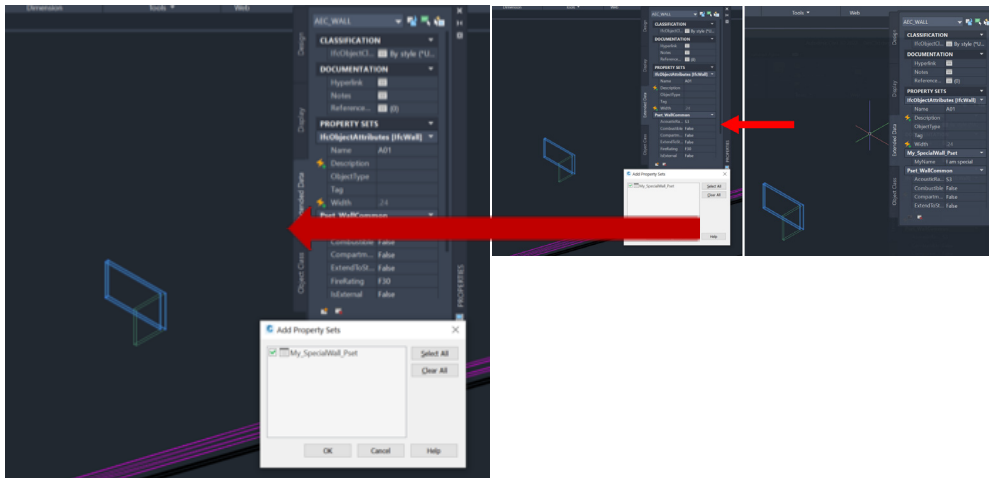


- General: definire il nome del Pset, aggiungere la descrizione
- Applies To: assegnare gli oggetti (Civil Bridge)
- Classification: selezionare la classe IFC (IFCBridge)
- Definition: aggiungere le proprietà.

Name	Description	Type	Source	Default	Units	Format
GrossAreaPlanned	GrossAreaPlanned	Real		0.0000...	Square meters	Area
Reference	Reference	Text				IfcIdentifier

19. Per questo manuale è stato utilizzato il file “IfcPropertySet_Definitions.dwg” come disegno prototipo in Gestione stili.

Ora è possibile assegnare le proprietà agli oggetti di AutoCAD facendo clic sull'icona per l'aggiunta delle proprietà, contrassegnata con la freccia rossa nella figura, e selezionando il Pset (qui: My_SpecialWall_Pset).



A sinistra: assegnazione del Pset My_Special_Wall, a destra: Pset My_Special_Wall assegnato, valore "I am special"

A questo punto è possibile esportare i dati in IFC.

Durante l'esportazione

- Viene selezionato il rispettivo schema IFC
- Vengono selezionati i tipi di oggetto per l'esportazione
- Vengono selezionate Risorse e assegnazione

Infine vengono esportati i dati selezionati.



Gestione della qualità digitale per i progetti IFC di Tobias Schmidt, TÜV SÜD

L'uso di IFC è fondamentale soprattutto per i committenti, o i proprietari di edifici, che intendono utilizzare un'implementazione del BIM universale. L'approccio globale all'utilizzo dell'IFC prevede varie strategie di progetto: approvare un progetto in tempi brevi non permette al committente di formulare una strategia BIM individuale o il responsabile tecnico ha individuato il modo migliore per realizzare un progetto, ovvero implementare soluzioni software diverse, oppure il Project Information Manager ha definito un modello di informazioni basato su uno standard universalmente riconosciuto.

L'IFC semplifica l'intero processo di gestione dei dati sia per il committente sia per l'affidatario di un progetto BIM: modelli di informazioni già creati in un'applicazione software possono essere utilizzati anche da altri sistemi senza che sia necessario duplicarli, ripararli o compilarli manualmente. Questa misura di qualità, a sua volta, si ottiene quando la strategia di progetto generale e l'intera gestione delle informazioni vengono adattate per supportare l'IFC come risultato finale e per adottare l'openBIM come metodologia di lavoro.

TÜV SÜD ha riconosciuto che, per ottenere risultati davvero soddisfacenti, non è sufficiente che il committente richieda l'uso di IFC o che consulenti tecnici e appaltatori usino la funzione di esportazione in IFC. Analizzando i requisiti per la gestione delle informazioni descritti dalla ISO 19650, si evince che l'IFC non è semplicemente un formato dati. L'IFC è uno schema, una struttura organizzata e allineata di dati che segue precise regole permettendo ai soggetti coinvolti di adottare un approccio sincronizzato al lavoro per l'intero ciclo di vita di asset e progetti.

TÜV SÜD individua tre aspetti importanti che determinano il successo dell'implementazione dell'IFC

Il proprietario dell'edificio, quale parte committente, e tutti gli affidatari devono concordare una gestione delle informazioni efficace nei progetti BIM in grado di supportare la qualità dell'IFC:

- **Definire con chiarezza i requisiti generali dell'IFC nella fase iniziale del progetto:** dal momento che lo standard IFC è diventato un grande "ecosistema di dati" con molte opzioni e caratteristiche diverse, i committenti devono sviluppare e integrare requisiti per lo scambio dei dati per definire quali casi di utilizzo per il progetto e per la documentazione di costruzione, devono essere gestiti utilizzando l'IFC. Le definizioni vista modello sviluppate da BuildingSmart (vedere l'argomento sul database MVD BuildingSmart) forniscono informazioni dettagliate sui dati e sugli elementi che il modello IFC può supportare. Le definizioni vista modello fanno parte dei requisiti sullo scambio di informazioni di ogni progetto IFC valido perché registrano per le parti affidatarie gli elementi dei vari settori e i modelli degli specialisti realmente necessari. Le MVD raggruppano in modo chiaro e lineare informazioni utili evitando di trasferire, gestire e aggiornare tutti i dati (anche quelli non necessari) di tutti i modelli dei settori coinvolti. La quantità di informazioni viene ridotta a favore della qualità. Ecco perché committenti e affidatari beneficiano in egual misura di un modello IFC oggettivo tramite la specifica di definizioni MVD
- **Configurare la creazione di modelli IFC congiuntamente e in modo coordinato:** per la creazione, il coordinamento e la consegna di dati allineati e coordinati tramite IFC, giocano un ruolo fondamentale il BEP (BIM Execution Plan) e il MIDP (Master Information Delivery Plan). Con questi due documenti, gli affidatari sviluppano su un piano tecnico gli aspetti organizzativi e procedurali dell'EIR, ad esempio il modo in cui tutti i settori e tutti i partecipanti alla pianificazione collaborano per creare un modello IFC "federabile" e come lo utilizzano. BEP e MIDP favoriscono inoltre il coordinamento di tutte le parti coinvolte nella pianificazione prima della creazione del modello relativamente ad impostazioni e processi specifici (ad esempio coordinamento BIM) per garantire che ogni settore e ogni parte contribuisca a ricevere un'esportazione IFC di qualità superiore per il migliore modello IFC possibile. Sono particolarmente importanti gli aspetti seguenti:

- Le impostazioni di progetto concordate e gli approcci di creazione di modelli nei rispettivi formati nativi, che hanno un effetto diretto sulla qualità dei modelli IFC di settore o tecnici e con cui vengono implementate le definizioni MVD
- Stabilire le impostazioni di esportazione, che sono in correlazione reciproca, in modo che ciascun modello IFC di settore possa essere integrato in modo ottimale nel modello generale con un risparmio di tempo e la massima completezza di dati possibile (ad esempio per controllo delle collisioni, calcoli di costi e quantità, documentazione BIM AsBuilt e così via)

Gestione comune delle informazioni anziché “attribuzione reciproca degli errori”: durante l’elaborazione di un progetto, l’IFC attraversa le fasi di creazione collaborativa, coordinamento e uso di un modello di informazioni basato su IFC. È importante che tutti i settori lavorino insieme sul “comune denominatore” dell’IFC, sia a livello tecnico sia a livello generale di progetto, in modo che tutte le parti affidatarie e gli specialisti coinvolti si supportino reciprocamente per raggiungere gli obiettivi di un progetto IFC ottimale. Quando usano il BIM, committenti e affidatari si concentrano sulla fattibilità, sulla qualità del valore aggiunto e dell’implementazione, nonché sulla maggiore produttività e sulla massima completezza di dati possibile. La norma ISO 19650 prevede:

- La presentazione da parte degli affidatari di modelli informativi ciclici definiti alla parte committente, che dovrà approvarli
- Controlli ciclici di disponibilità di informazioni di riferimento e di risorse condivise, generazione di informazioni, controlli completi di verifica della qualità, revisione delle informazioni (modelli) e approvazione per la condivisione

Con queste tre procedure ottimali IFC, committenti e affidatari possono creare le basi per l’adozione congiunta efficace dell’IFC nei progetti. È importante che i parametri di base, come la versione di IFC (IFC 2.3, IFC 4.X), le definizioni MVD e i casi di utilizzo dedicati, incluse le impostazioni di esportazione del modello BIM pertinenti, siano coordinati in tutti i settori e in tutte le fasi del progetto per permettere di realizzare il migliore IFC possibile, a livello tecnico e a livello di workflow di progetto generale.

Adozione dell’IFC nei progetti – Articolo sulle nozioni di base della qualità IFC di TÜV SÜD per l’autovalutazione dei modelli BIM

Dall’esperienza del team BIM di TÜV SÜD, che si è occupato di valutazione e consulenza per i progetti IFC in tutto il mondo, derivano alcune nozioni di base sulla qualità dell’IFC e **tre categorie di verifica** da tenere presenti per garantire la migliore qualità possibile dell’IFC. Se tutti i soggetti coinvolti nel progetto seguono queste indicazioni, gli aspetti più importanti della metodologia openBIM verranno implementati in modo efficace:

1. Struttura e integrità del modello

È importante utilizzare una struttura di modello uniforme specifica del progetto in tutti i settori perché, soprattutto quando si utilizza lo standard IFC, costituisce la base per il coordinamento delle varie parti, ad esempio per creare modelli federati come base per casi di utilizzo che interessano più settori, come le valutazioni delle quantità, il rilevamento delle interferenze e così via. Solo se la struttura di modello, inclusa l'assegnazione di nomi ai parametri (PSet IFC), di tutti i modelli tecnici coinvolti nel progetto è uniforme e coerente, in base alla nomenclatura della norma ISO 16739 e di BuildingSmart, è possibile creare i modelli federati con la minima perdita di dati possibile.

Gli effetti dei valori di rischio in questo ambito sono dati dal fatto che i modelli IFC non possono essere utilizzati per le revisioni automatiche dei progetti e per il settore tecnico, ad esempio protezione antincendio, calcoli di reti di tubazioni e fognature, calcolo dell'energia e così via.

Di seguito sono disponibili alcune procedure ottimali IFC per la verifica indicate da TÜV SÜD per garantire che i modelli IFC siano configurati per una struttura di modello uniforme, specifica del progetto in tutti i settori:

- Punto base del progetto identico comune: i modelli delle singole discipline devono avere lo stesso posizionamento globale. Questo significa longitudine, latitudine, quota altimetrica alla base e rotazione del nord reale identici: un punto base del progetto comune è in assoluto il primo elemento per la qualità e un aspetto essenziale per consentire il coordinamento e la verificabilità di un modello di una specifica disciplina
- Una sola istanza IFCsite in ciascun progetto: se un progetto è definito da più istanze IFCsite, non è possibile garantire che i modelli dei vari settori siano coordinati in base ad un unico riferimento fisico per la misurazione
- Solo GUID univoci in tutti i modelli di settore: la presenza di GUID doppi in uno dei modelli IFC comporterebbe elementi raddoppiati che inficerebbero le valutazioni delle quantità e renderebbero impossibile definire le responsabilità di eventuali interferenze non risolte
- Per quanto riguarda l'integrità geometrica, verificare che non siano presenti oggetti 2D integrati (o rimanenti) nei modelli IFC, perché gli elementi 2D non rappresentano in modo accurato la geometria dei singoli elementi e non sono inoltre presenti durante il rilevamento delle interferenze
- Controllare le linee di griglia: ogni modello di disciplina deve contenere le linee di griglia. I modelli di settore che non sono standardizzati mediante un unico sistema di griglia non possono garantire la coesione
- Nessun ProxyElement come componente deve essere specificato e presente come IfcBuildingElementProxy. Valutare l'alternativa di una IfcEntity appropriata per consentire la corretta esecuzione di altri casi di utilizzo, come impianti antincendio, calcoli di tubazioni e condotte e conteggio dei costi

2. Linee guida per la creazione di modelli

È importante che tutti i modelli IFC di progetto seguano linee guida coerenti. Solo così si garantisce che vengano eseguite revisioni tecniche appropriate che richiedono il trasferimento di una configurazione IFC omogenea alla produzione e alla progettazione.

I valori di rischio nell'ambito delle linee guida per la creazione di modelli aumentano quando i rispettivi modelli di settore di un progetto hanno strutture diverse. Questo determina la creazione di IFC non uniformi e incoerenti, il cui utilizzo nella fase di costruzione e messa in opera comporta inevitabilmente degli errori.

Sono sufficienti le verifiche indicate di seguito per creare un IFC comune valido per tutti i settori:

- Offset sufficiente per ospitare i piani: verificare che tutti i componenti vengano creati in un offset adeguato ad ospitare il relativo piano. Questo controllo può essere eseguito durante la specifica e la verifica del codice con un'impostazione pertinente per il progetto
- Verificare che tutti i componenti ospitati abbiano una geometria: i componenti scomposti da altri componenti devono avere una rappresentazione geometrica
- Verificare che il componente ospite sia dotato di una geometria: i componenti che si scompongono in altri componenti potrebbero non avere una rappresentazione geometrica
- Anche le altezze dei piani entro i limiti (asset personalizzati per ciascun progetto) sono un criterio per verificare l'integrità del modello, perché è consigliabile verificare la distanza tra i solai intermedi (= altezza del piano) per vedere se i solai, selezionati utilizzando la classificazione delle entità IFC, indicano che il modello del progetto tiene effettivamente conto della presenza di piani, un aspetto molto importante per la VDC
- Controllare la somma degli spessori dei layer dei materiali per assicurarsi che sia equivalente allo spessore totale dei componenti. Se lo spessore totale del

layer dei materiali non è uguale allo spessore geometrico dei componenti, potrebbero verificarsi problemi nella modellazione originale o nell'esportazione dei componenti.

- Evitare modelli troppo grandi e dettagliati: verificare che il livello di dettaglio della rappresentazione geometrica non sia elevato. Se il progetto include componenti con un LoD (Level of Development) troppo dettagliato, le operazioni di creazione e coordinamento subiscono un rallentamento che influisce negativamente sulla produttività. È possibile impostare il numero massimo di poligoni appropriato per il progetto specifico ed eseguire verifiche di modello per ciascun componente per rilevare l'eventuale presenza di un numero di poligoni eccessivo per componente oggetto
- Verificare che il materiale dei componenti scomposti sia definito (solo) a livello di componente per indicare componenti scomposti (assieme). È importante per estrarre valutazioni delle quantità e definizioni dei materiali corrette
- Assicurarsi che i componenti MEP all'interno dei modelli IFC siano collegati ad almeno un altro componente MEP e che ciascuno di essi faccia parte di un sistema. Con questa regola si riesce ad escludere la presenza di oggetti non collegati o non determinati che avrebbero un impatto sulle valutazioni delle quantità e che indicherebbero la presenza nei modelli IFC di elementi che non fanno (ancora) parte di un sistema funzionale ben coordinato
- Il modello architettonico deve includere vani: verificare che i modelli architettonici contengano componenti vano e che ciascuno di essi abbia un identificatore univoco. In questo modo si evitano vani doppi o sovrapposti che, a loro volta, inficerebbero roombook e quantità spaziali in seguito
- Le aperture in muri complessi devono rapportarsi al muro, non ad un unico elemento. Le aperture in un modello IFC che non tagliano completamente un muro a più strati potrebbero non essere coordinate

3. Requisiti delle informazioni

Uniformità e struttura corretta delle informazioni sono requisiti base per trasferire le informazioni in modo affidabile tra i vari settori e nelle successive fasi del ciclo di vita del progetto, ad esempio per gare d'appalto basate su BIM, ottimizzazione della gestione, progettazione della manutenibilità, gestione delle scadenze e così via.

Se le informazioni non sono coordinate, non sono allineate o risultano mancanti, è possibile che si verifichino errori di interpretazione, duplicati e informazioni errate, soprattutto per i casi di utilizzo di BIM che interessano diverse discipline e prevedono un numero elevato di fasi del ciclo di vita, ad esempio i casi di utilizzo dalla progettazione alla realizzazione o dalla realizzazione alla messa in opera.

Di seguito sono illustrate le verifiche di base per garantire la qualità dell'IFC relativamente ai requisiti delle informazioni. Avviare una verifica degli elementi seguenti ed estendere l'elenco di controllo con verifiche aggiuntive specifiche per ciascun progetto:

- Pset: verificare che ciascun elemento dei modelli IFC di settore sia definito mediante il rispettivo Pset e che inizialmente non vengano aggiunti o sovrascritti contenuti o nomenclature di proprietà. I Pset definiti nella documentazione di IFC originale di BuildingSmart garantiscono un livello di coordinamento iniziale soddisfacente per i progetti BIM. Evitano inoltre il rischio che eventuali modelli di settore vengano inizialmente sviluppati da Pset BuildingSmart, mentre altri potrebbero già includere strutture di proprietà o contenuti univoci, che impedirebbero lo scambio di informazioni generali e l'elaborazione dei dati sul livello di modello federato. Controllare se i componenti includono PropertySet di default che iniziano con "Pset_" e osservare con maggiore attenzione tutti quelli che non includono "Pset_" all'inizio
- Fare in modo che ciascun componente sia definito da una IfcEntity per riuscire a lavorare successivamente con le classificazioni IFC nel rispetto dello standard ISO 16739. Layer e classificazioni per IFC non sono proprietà, ma "entità". Un'entità è associata ad altre entità come IfcBoiler, IfcBuilding o IfcSpace tramite questa importante relazione
- Verificare che ciascun componente sia definito da un IfcType, perché i tipi non definiti o definiti in modo errato non permettono l'esecuzione della maggior parte dei casi di utilizzo BIM
- Assicurarsi che ogni componente includa una proprietà "IFCAsset". Gli elementi non definiti da parametri ID asset IFC non sono identificabili per i responsabili della gestione degli impianti
- Verificare che ciascun componente sia inserito nella classificazione di tipo IFC di BuildingSmart
- Per il livello degli attributi, assicurarsi che per ogni componente siano specificati un nome, un tipo e informazioni sul materiale. Informazioni chiare leggibili dall'uomo e dal computer rendono più utilizzabili i modelli delle informazioni di progetto IFC e sono importanti per automatizzare i workflow, ad esempio con altri programmi o con gli strumenti di controllo dei modelli
- Effettuare controlli incrociati dei requisiti per lo scambio di informazioni e del piano di esecuzione del BIM del progetto con le proprietà di IFC generiche applicate in modo che tutte le proprietà di IFC necessarie siano presenti e compilate, ad esempio
 - AcousticRating
 - FlammabilityRating
 - ThermalTransmittance
 - LoadBearing
 - ragilityRating
 - FireRating
- Per una valutazione accurata delle quantità, verificare che in ogni modello IFC di settore e in ogni elemento pertinente siano presenti i QuantitySet IFC pertinenti e che il contenuto dei QuantitySet sia definito in modo accurato dallo strumento di creazione (non per intervento umano). Ad esempio, per estrarre la valutazione delle quantità appropriata per i muri direttamente dal modello, è necessario verificare la configurazione seguente: Pset_WallCommon.LoadBearing = TRUE e Pset_WallCommon.IsExternal = TRUE; e assicurarsi che gli elementi seguenti siano coerenti:

- EntranceLevel
- AboveGround
- GrossAreaPlanned
- NetAreaPlanned
- SprinklerProtection
- SprinklerProtectionAutomatic
- Pset_BuildingStorey BaseQuantities
- NominalHeight
- GrossFloorArea
- NetFloorArea
- GrossVolume
- NetVolume

Verificare che i componenti di tutti i modelli IFC pertinenti includano la proprietà Compartmentation. Se la proprietà non è presente, significa che...

Informazioni sull'autore:

Tobias Schmidt è un noto esperto e responsabile del BIM alla TÜV SÜD. TÜV SÜD offre servizi di orientamento e consulenza BIM tramite una rete globale di esperti che combinano conoscenza delle tecniche dell'edilizia, esperienza di consulenza dei processi aziendali e competenza tecnologica. I servizi offerti da TÜV SÜD sono un valido supporto per chi è alla ricerca di strategie BIM attuabili ed efficaci per implementare documenti EIR (Exchange Information Requirement) e BEP (BIM Execution Plan) appropriati e per ottimizzare le spese di capitale e le spese operative del proprio edificio.

Articolo su EIR e BEP²⁰ di Peter Kompolschek

EIR e BEP sono i documenti più importanti per l'appalto e l'implementazione del progetto BIM.

Prima di analizzare i processi associati all'ordine, è opportuno chiarire alcuni concetti di base:²¹

- Committente: riceve le informazioni.
- Affidatario: fornisce le informazioni.²²
- Incarico: disposizioni concordate per la trasmissione dei dati.

In genere l'incarico di trasmissione dei dati è un processo in tre fasi. Vedere la figura 1

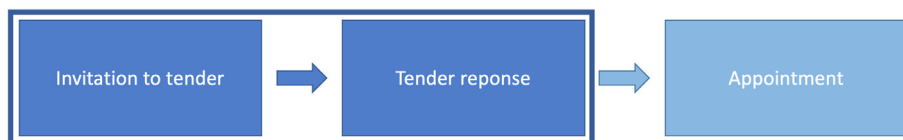


Figura 1: workflow del processo di appalto

Invito a partecipare ad una gara d'appalto

Il committente stabilisce i requisiti di scambio delle informazioni (EIR) per ciascun incarico della parte affidataria considerando, se appropriato, i requisiti delle informativi dell'organizzazione (OIR), i requisiti delle informazioni dell'asset (AIR) e i requisiti delle informazioni del progetto (PIR).

Ogni potenziale affidatario invitato alla gara d'appalto elabora un EIR per l'incarico.

Risposta alla gara d'appalto

I potenziali affidatari rispondono all'EIR redigendo il BEP (pre-contrattuale).

Incarico

Dopo la fase di affidamento dell'opera, l'affidatario elabora il piano di esecuzione del progetto BIM, ovvero un insieme di informazioni sull'esecuzione dell'opera che rientrano nell'ambito delle sue responsabilità.

EIR (Exchange Information Requirements)

La parte committente stabilisce i requisiti relativi allo scambio di informazioni, che definiscono i criteri di gestione dei dati che l'affidatario deve soddisfare.

I requisiti relativi alle informazioni delineano lo scopo del progetto, i metodi e le procedure di produzione che l'affidatario deve attuare e il destinatario delle informazioni, ovvero organizzazione (OIR), asset (AIR) o progetto (PIR). Informando la parte affidataria dei motivi per cui le informazioni sono necessarie, le si consente di innovare il metodo di produzione e consegna delle informazioni in base alle esigenze del committente. Altri requisiti delle informazioni prevedono una breve descrizione dello scopo, del risultato e/o della consegna auspicabili e in generale delle esigenze del committente del progetto in termini informativi e aziendali.

BEP (BIM Execution Plan)

La stesura del piano di esecuzione del progetto BIM è un processo progressivo al quale collaborano la parte affidataria e il committente per verificare le specifiche che verranno utilizzate per il progetto. Viene esplicitata la strategia di consegna delle informazioni e l'approccio che verrà adottato dall'affidatario per soddisfare i requisiti informativi specificati dal committente nell'EIR. Anche la struttura del team di consegna e/o la sua suddivisione in team di attività fa parte della strategia di consegna e va specificata in questo documento. La strategia di consegna delle informazioni da parte del team di consegna deve includere anche un insieme di obiettivi per la produzione collaborativa delle informazioni.

Informazioni sull'autore:

Peter Kompolschek è un architetto e famoso esperto del BIM che vive in Austria. Oltre al suo ruolo di consulente BIM e responsabile di importanti società di architettura e infrastrutture è anche membro attivo di diversi organismi normativi, come Austrian Standards, CEN e CELEC.

20. Da "Guideline for the implementation of BIM Execution Plans (BEP) and Exchange Information Requirements (EIR) on European level based on EN ISO 19650 1 and -2"

21. Tutti i termini e i concetti sono conformi ai requisiti EN ISO 19650-1 e -2

22. Per ogni team di consegna deve essere assegnata una parte affidataria.

