

# BIM

Progettare  
nell'era della  
connettività



# BIM

## Per la progettazione architettonica

*Fossano, 27 gennaio 2017*



POLITECNICO DI TORINO

drawing  
TO  
THE future



Prof.ssa Anna Osello, Arch. Maurizio Dellosta

# Sommario

- Drawing To the Future: What we DO
- Tradizione e innovazione
- BIM vs bim
- Worksharing
- Interoperabilità
- Curva di McLeamy
- Utilizzo di un modello BIM
- I formati di interscambio
- Impostazione di un modello parametrico
- Categoria, Famiglia, Tipo, Istanza
- Caso studio: Sede unica Torre Regione Piemonte
- Collaborazione del lavoro e Workset
- Level of detail o development
- Clash detection
- Facility managemet



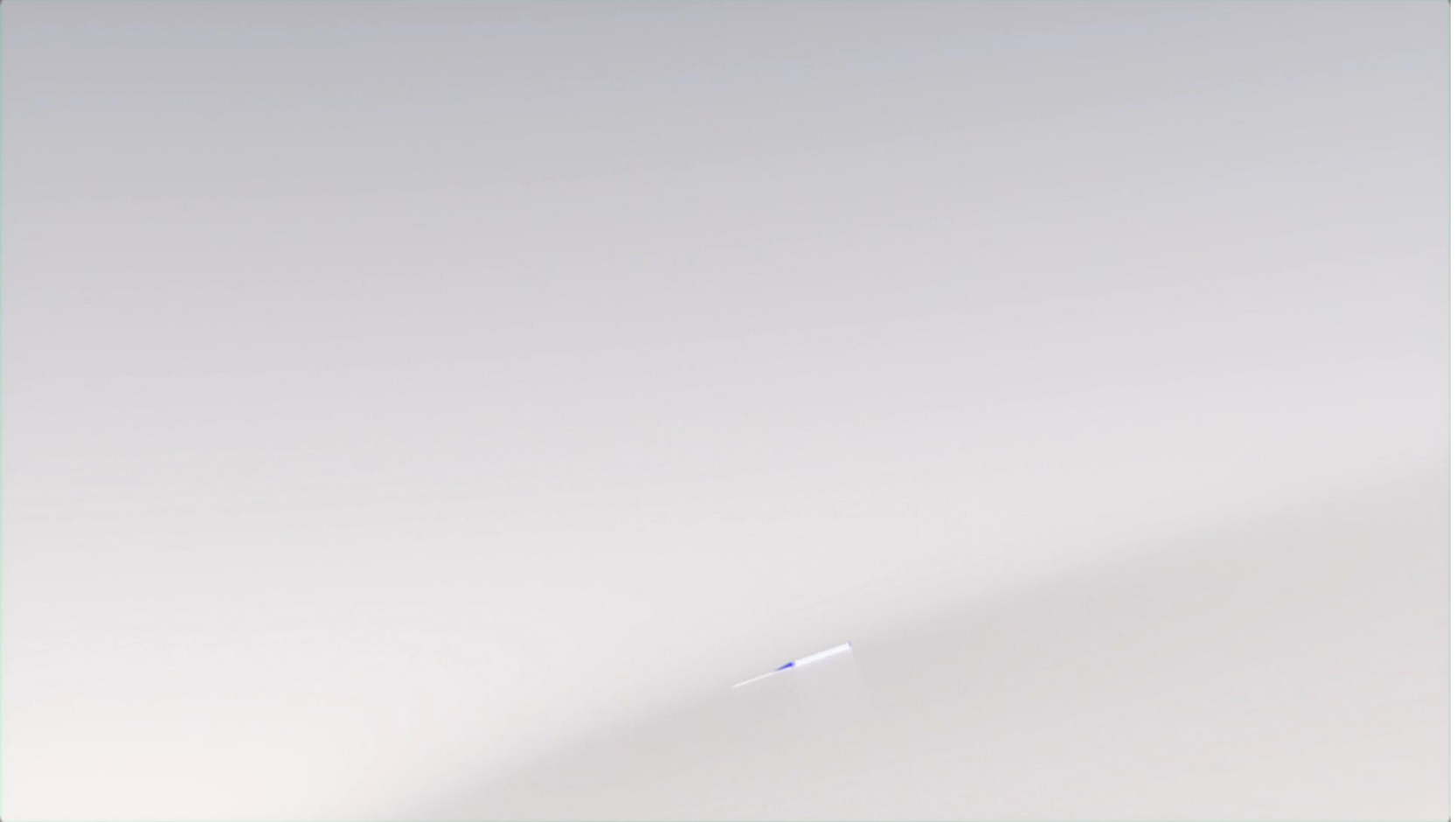
POLITECNICO DI TORINO



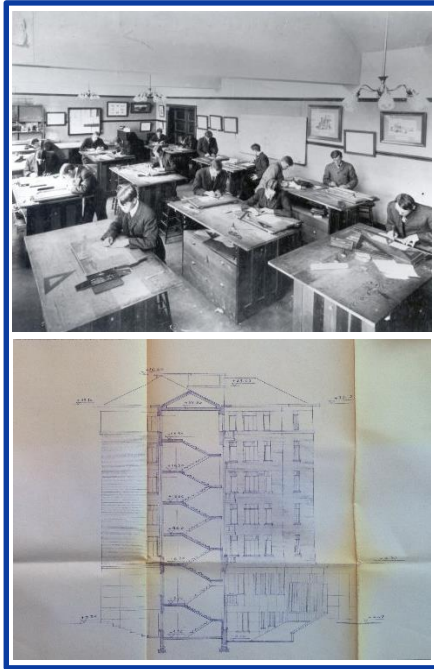
C.so Duca degli Abruzzi, 24 TURIN  
DISEG, Polytechnic of Turin

[www.drawingtothefuture.polito.it](http://www.drawingtothefuture.polito.it)

# What we DO!



# Tradition



## Drawing

1960

Polyhedral forms

1970

## CAD

1980

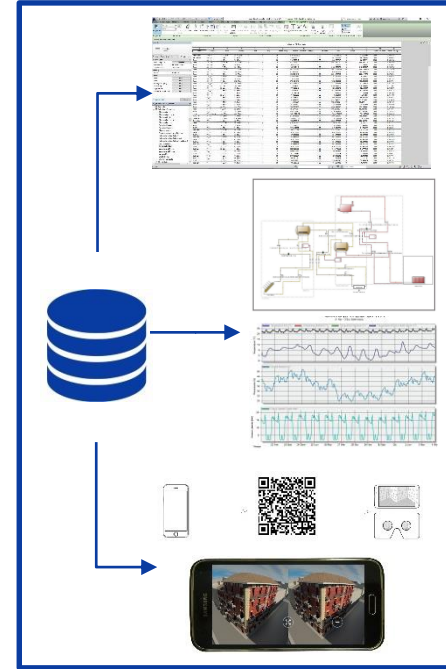
Object-based  
parametric  
modelling

2000

## BIM

2017

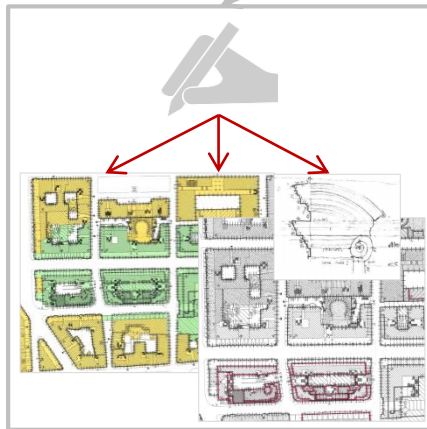
# Innovation



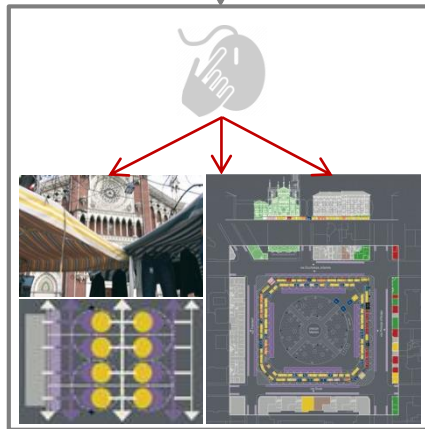
tradizione

innovazione

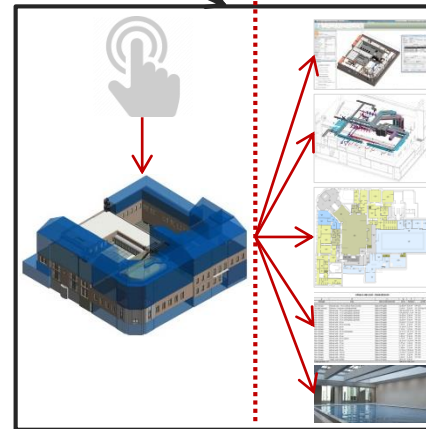
interoperabilità



DISEGNO



CAD



BIM - DIM



Le informazioni  
arrivano  
da fonti separate



Le informazioni  
arrivano  
dal database





# Building Information Modeling



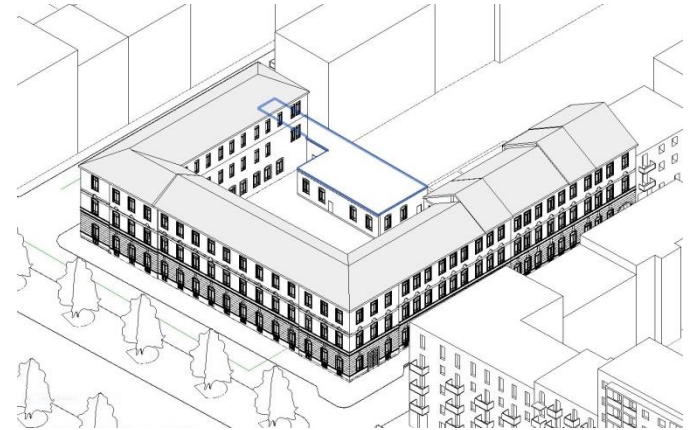
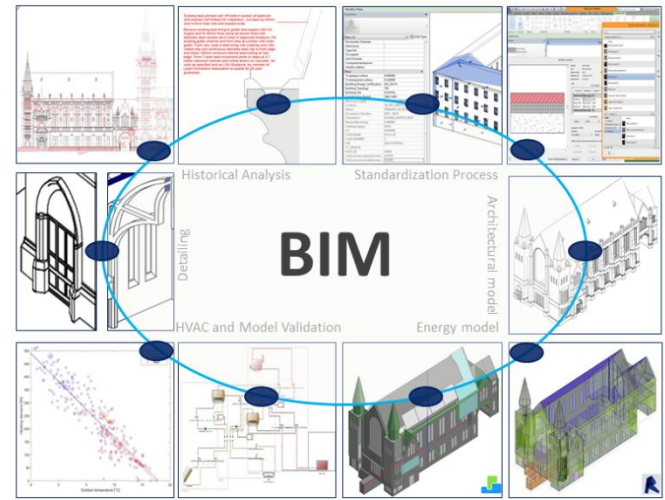
...is a set of processes applied to create, manage, derive and communicate information among stakeholders at various levels, using model created by all participants to the building process, at different times and for different purposes, to ensure quality and efficiency throughout the entire building lifecycle.

BIM

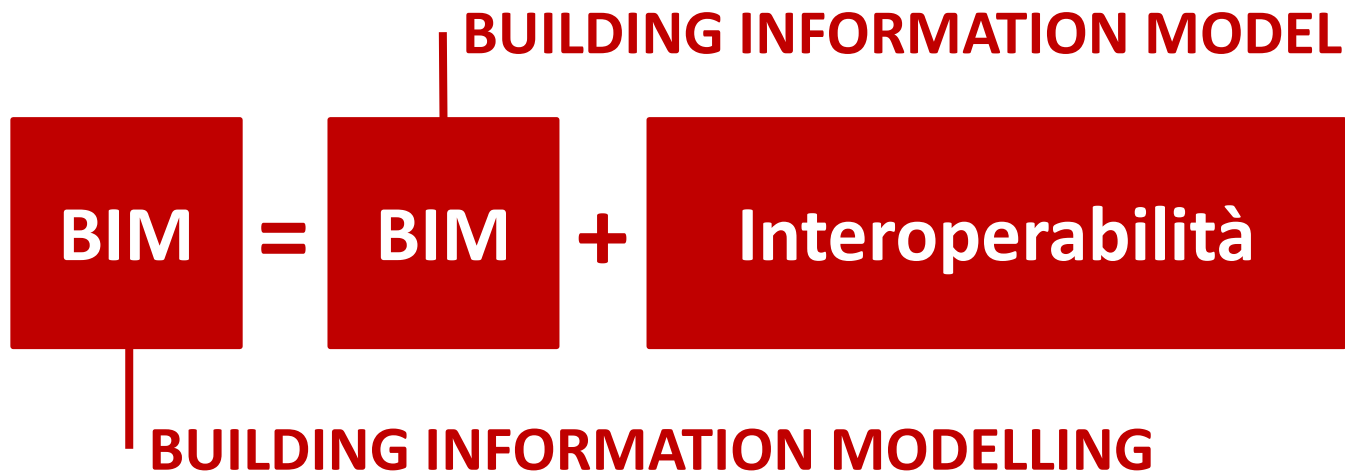
# building information model



...is a digital representation of the physical and functional characteristics of a facility. It is composed of digital objects corresponding to the real world components such as doors, walls, and windows with associated relationships, attributes and properties.

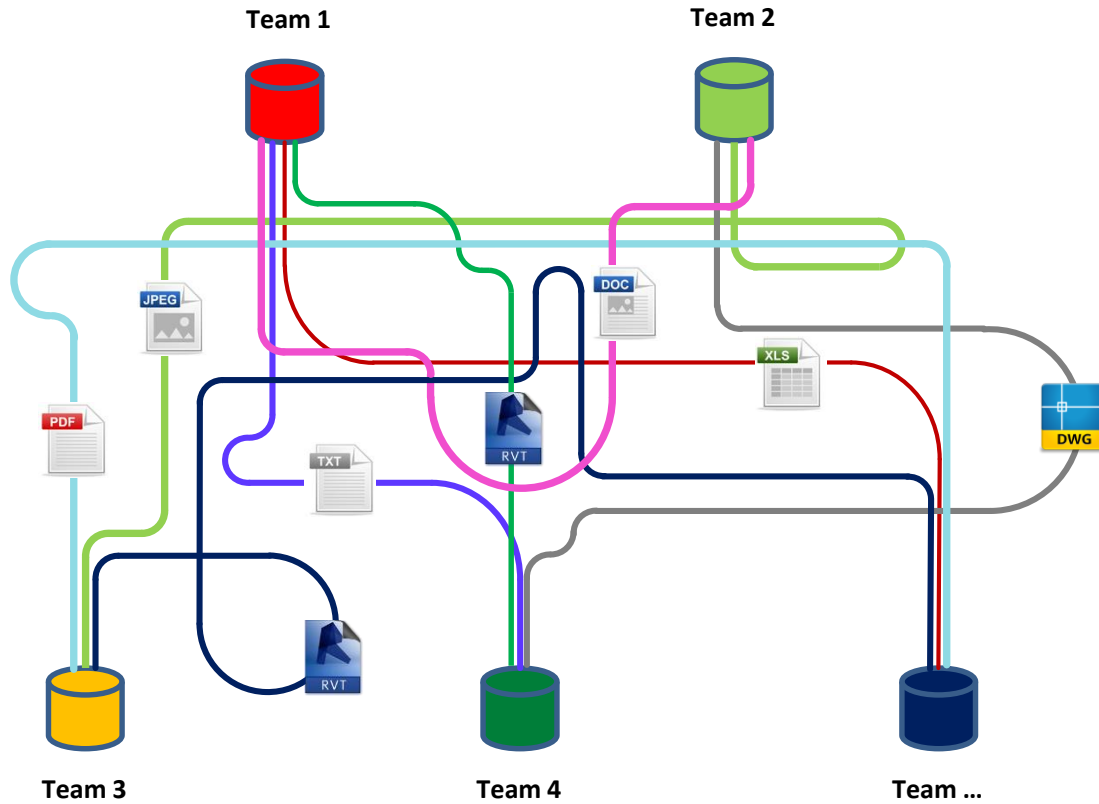


[...] a model needs only two essential characteristics to be described as a BIM model. The first is that **it must be a three-dimensional representation of a building** (or other facility) based on objects, and second, **it must include some information** in the model or the properties about the objects **beyond the graphical representation**.

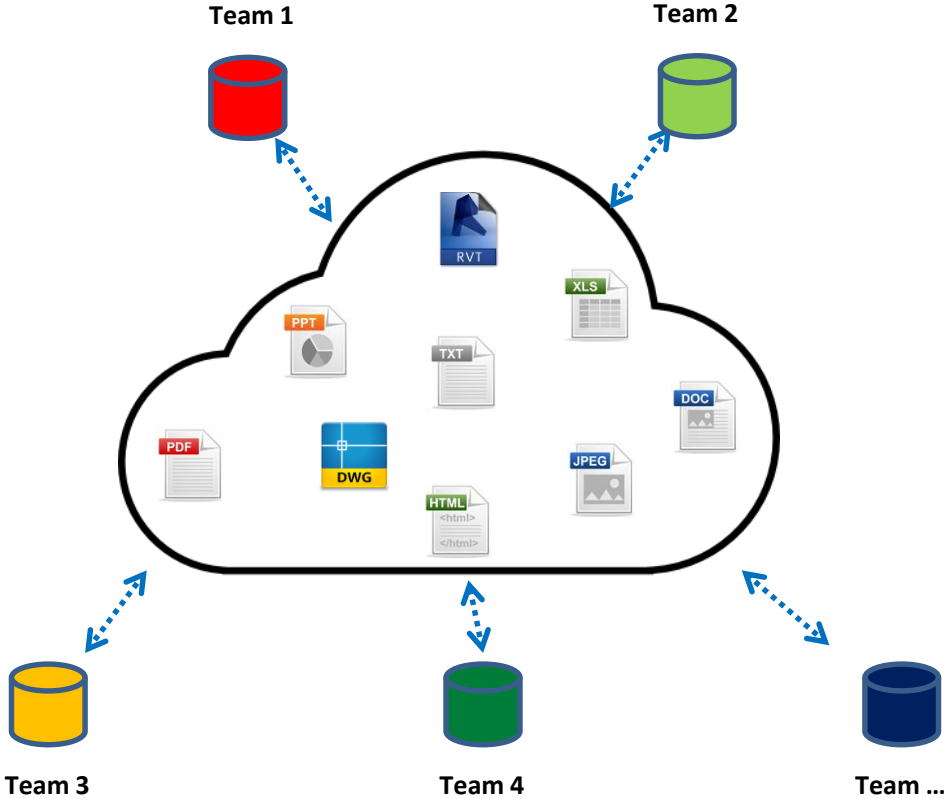




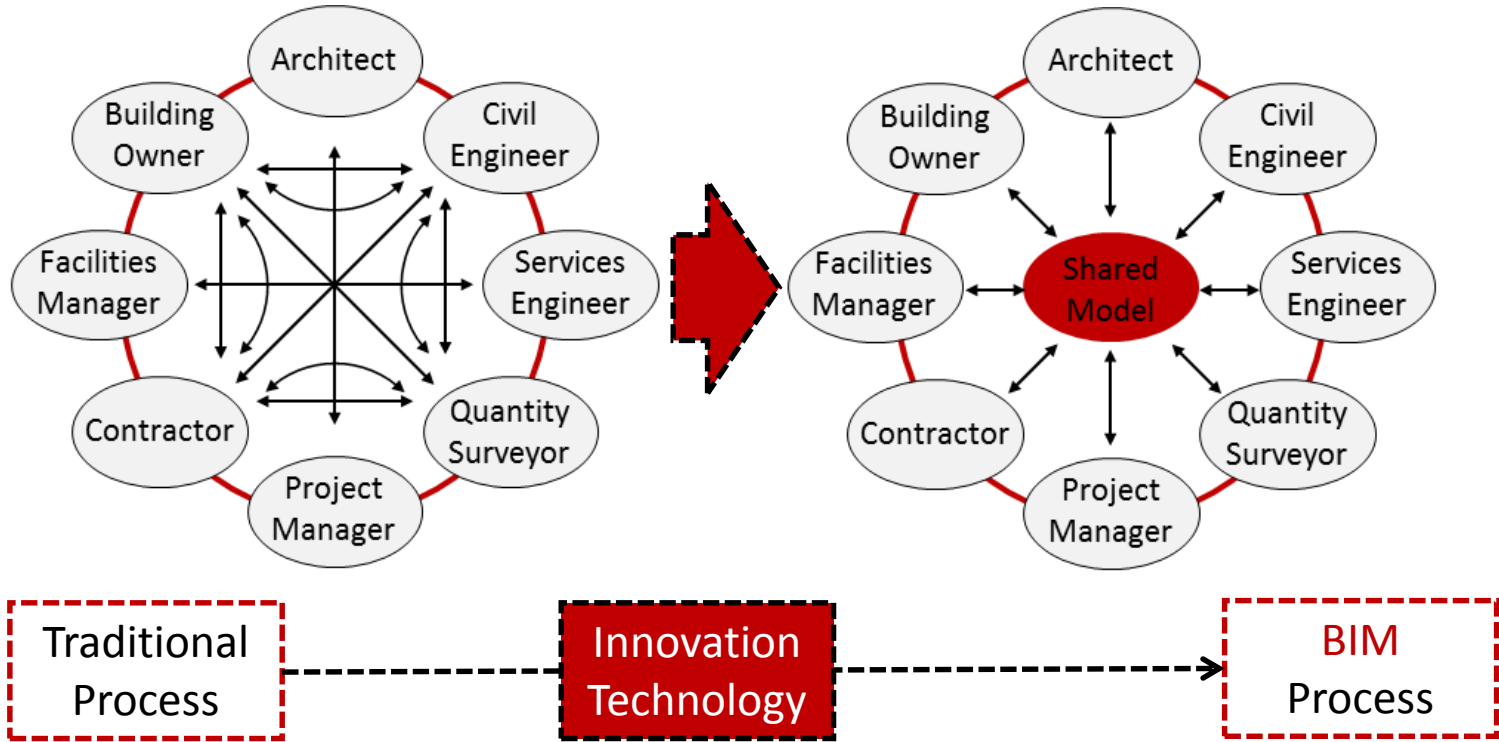
# Worksharing



# Worksharing

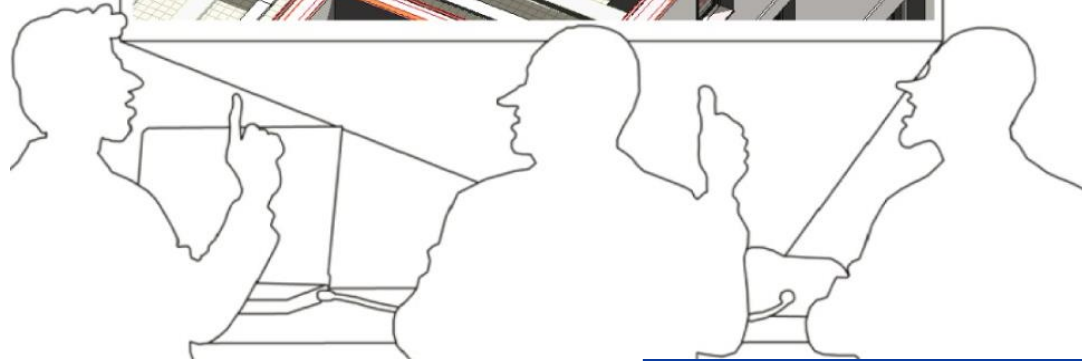
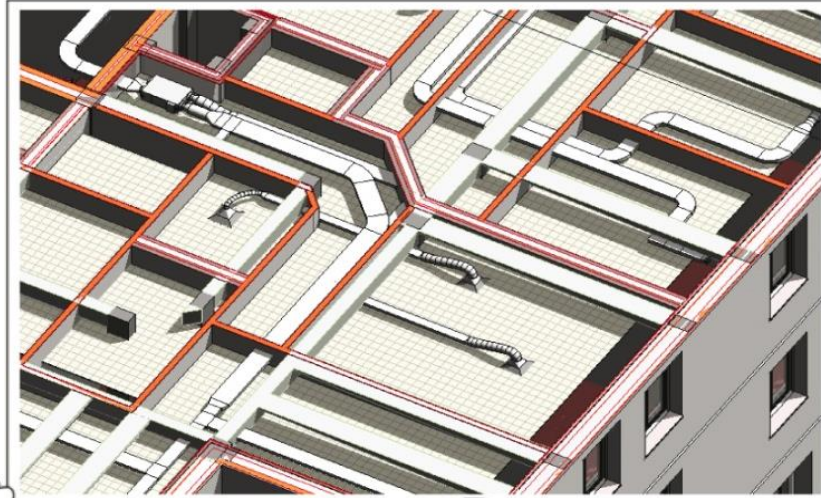


# Worksharing



*"Nessuna conoscenza, se pur eccellente e salutare,  
darà mai gioia se verrà appresa dal singolo soltanto".*

[Seneca]





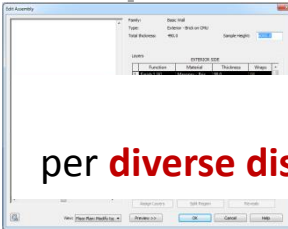
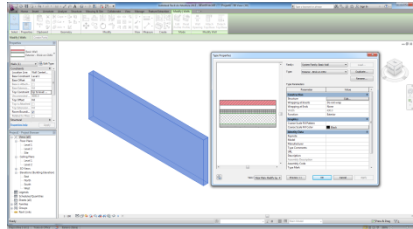
CAD 2D



CAD 3D



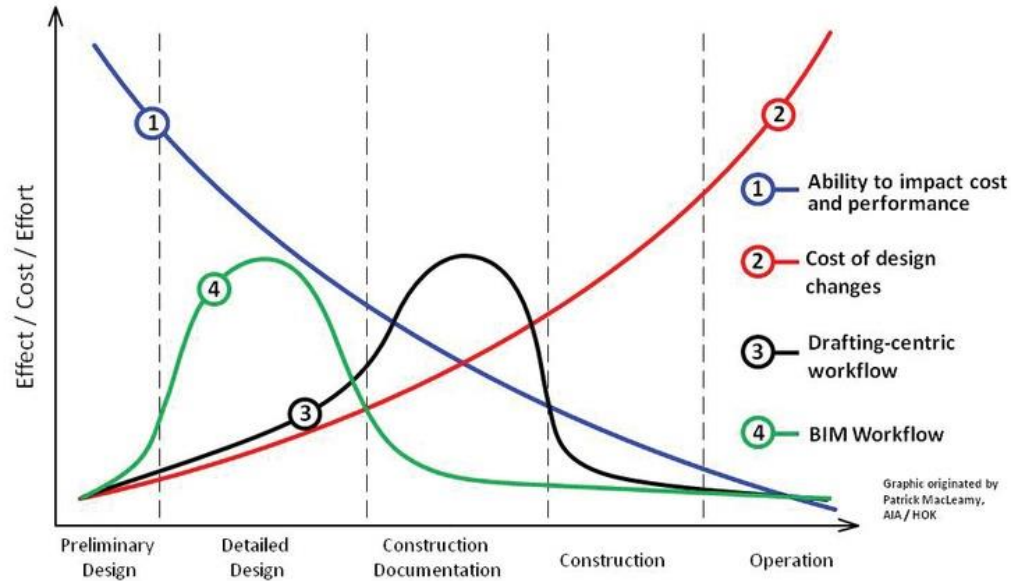
BIM



CAD ha cambiato il modo con cui il **disegno** è fatto.  
BIM sta cambiando il modo con cui il **progetto** è fatto.

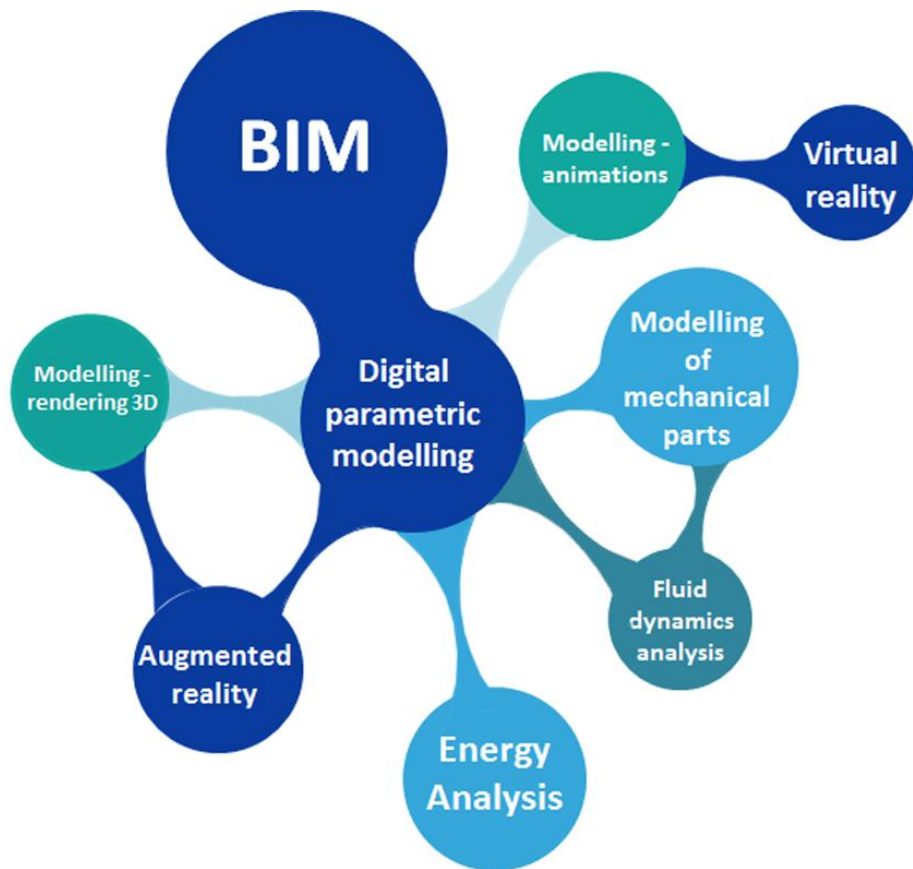
Il **modello** diventa la sorgente  
per **diverse discipline** coinvolte nel processo edilizio.

# MacLeamy curve diagram

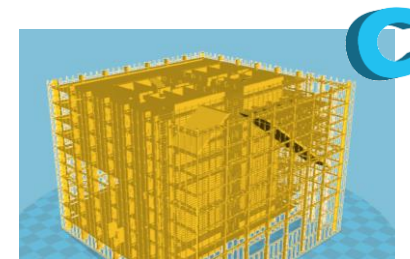
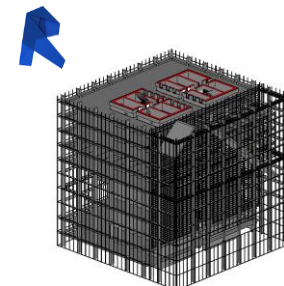
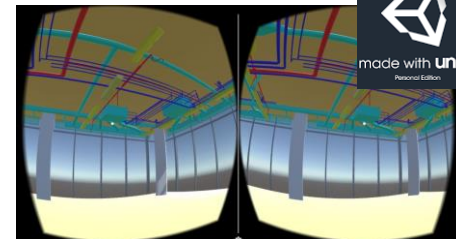
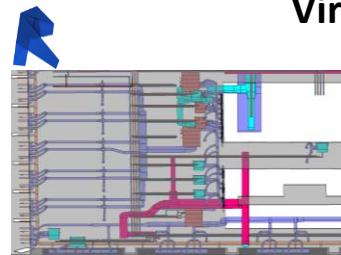


The **MacLeamy Curve diagram** highlights that the further you are through the design process, the higher the cost of design change. This also has a direct correlation with potential project delays, wastage and increased deliver costs. For this reason the **BIM process draws the project stakeholders together earlier so that the individual parties can coordinate their design input, encouraging a more integrated approach to project design and delivery.**

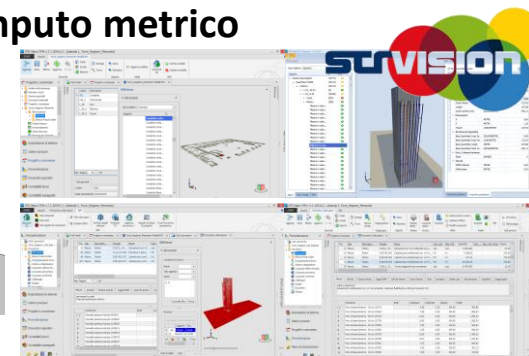
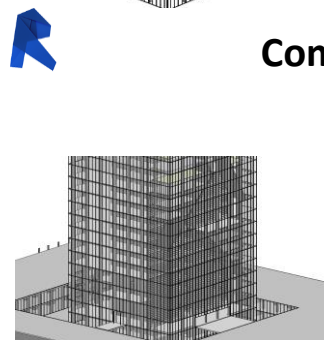
# Utilizzi di un modello BIM



## Virtual reality



## Computo metrico







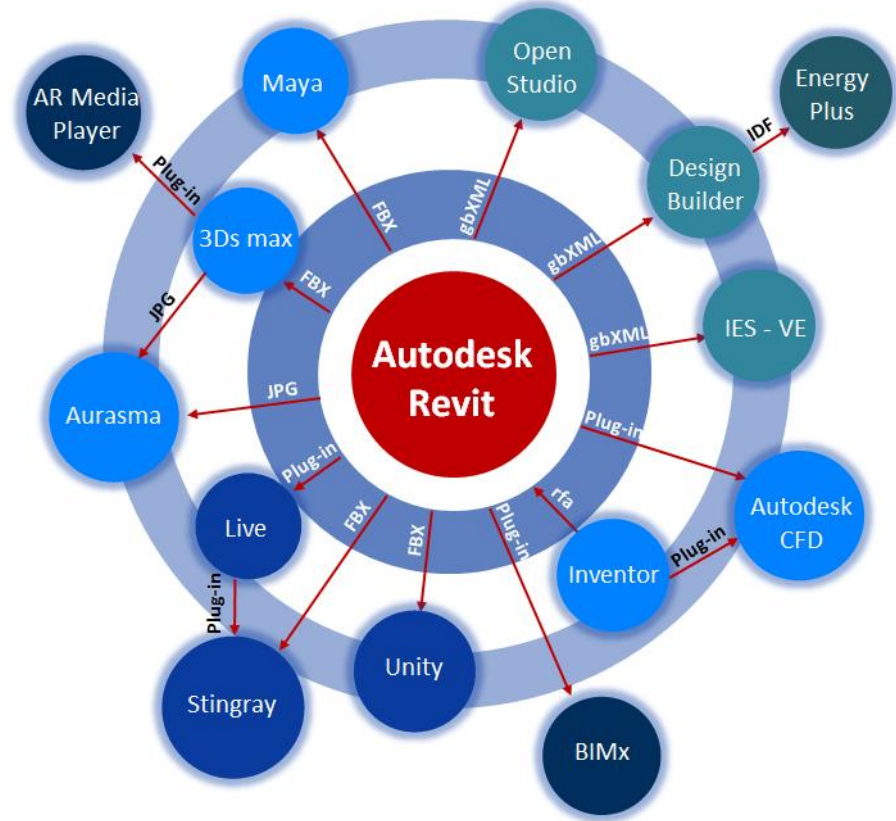
**DXF:** Drawing Exchange Format /Drawing Interchange Format. File format created to exchange files between **CAD programs**



**gbXML:** The Green Building XML open schema facilitates to transfer building properties stored in BIM models to perform **energy simulation**

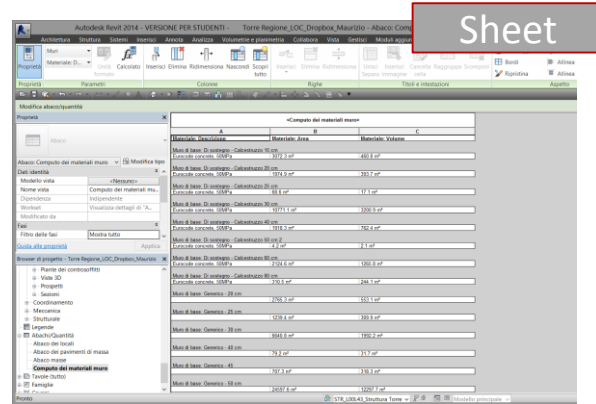
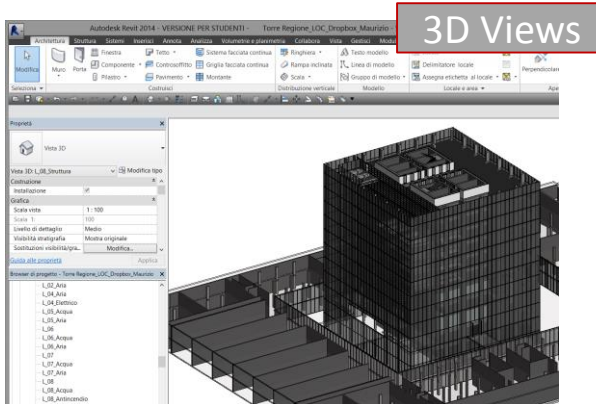
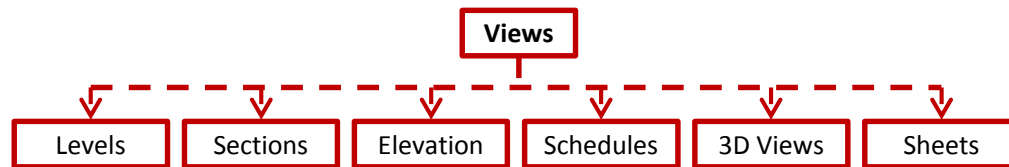
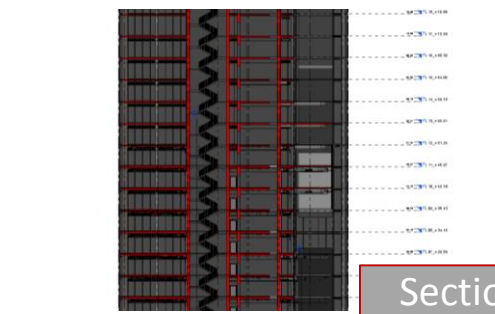
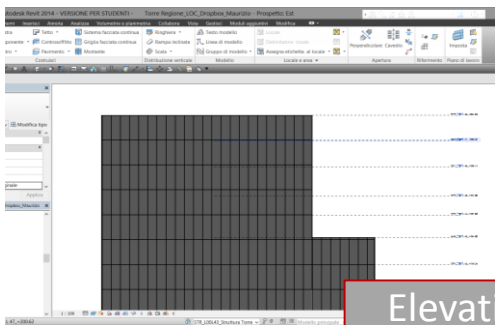
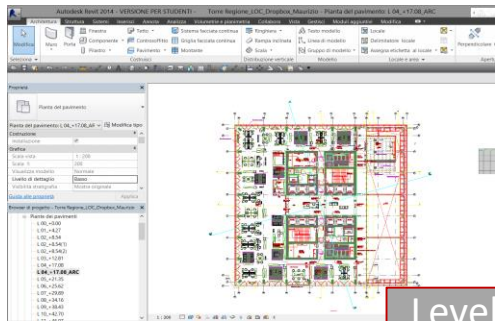


**IFC:** Industry Foundation Classes (IFC) are the open and **neutral data format** for openBIM developed to facilitate interoperability in AEC industry, and is a commonly used collaboration format in Building information modelling (BIM) based projects.



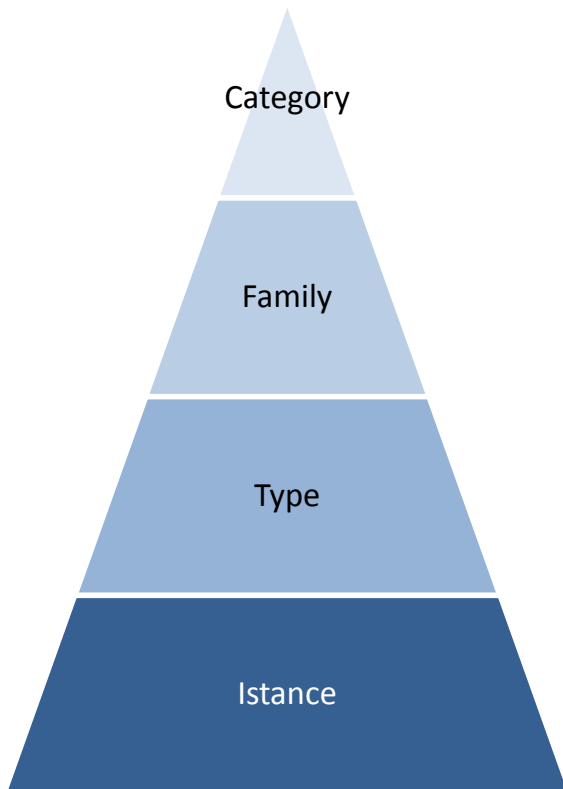
# Design setting

As previously said, you can **visualize the database** in different way to better put in ore extract data. For this reason in Revit different types of views are available:



# Categories, Families, Types, Instances

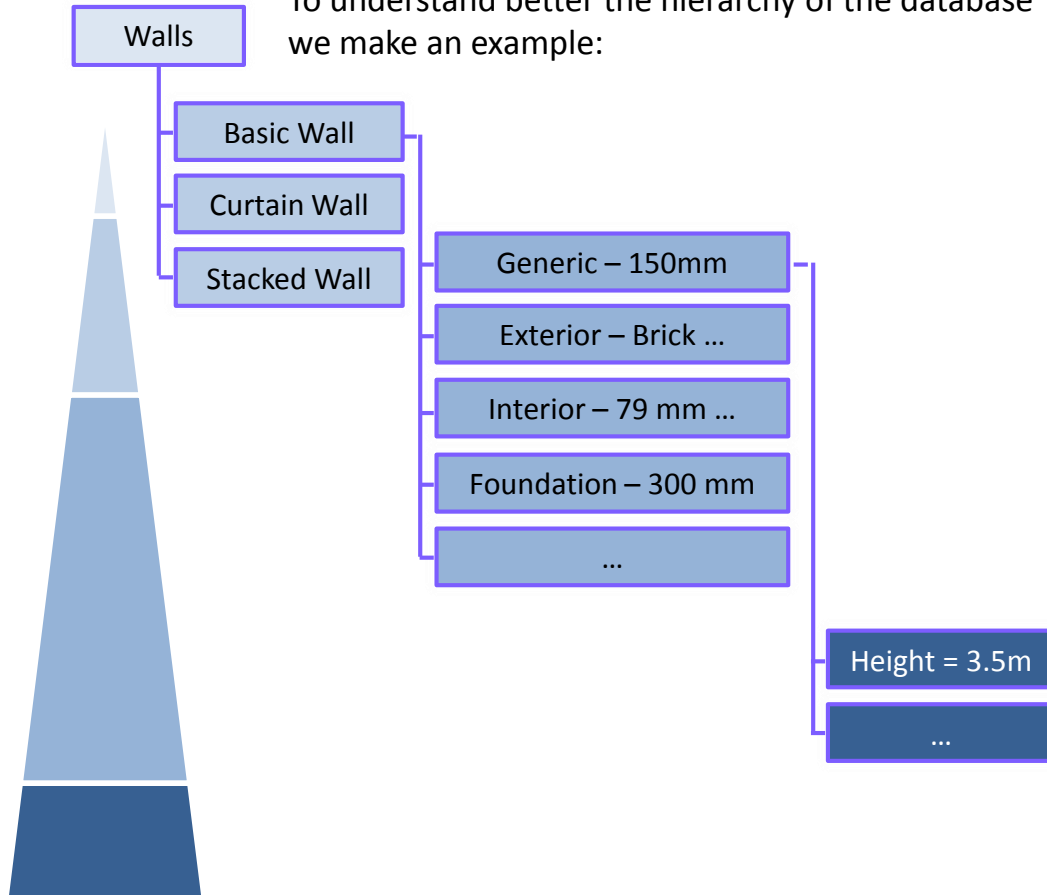
When creating a project, you add parametric building elements to the design. Revit classifies elements by categories, families, and types.



- A **Category** is a group of elements that you use to model or document a building design;
- **Families** are classes of elements in a category. A family groups elements with a common set of parameters (properties), identical use, and similar graphical representation. Different elements in a family may have different values for some or all properties, but the set of properties—their names and meaning—is the same. Three types of family are available: *Loadable Families*, *System Families* and *In-place families*;
- Each family can have several **Types**. A type can be a specific size of a family. A type can also be a style, such as default aligned or default angular style for dimensions.
- **Instances** are the actual items (individual elements) that are placed in the project and have specific locations in the building (model instances) or on a drawing sheet (annotation instances).

# Categories, Families, Types, Instances

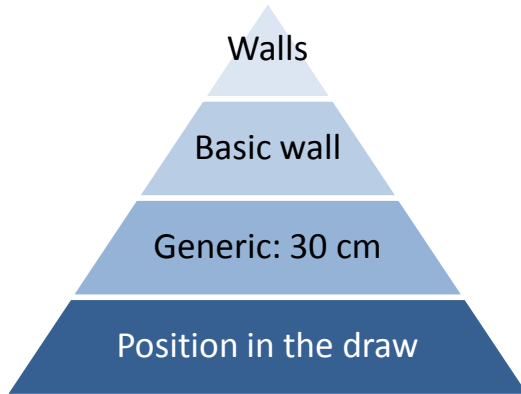
To understand better the hierarchy of the database we make an example:



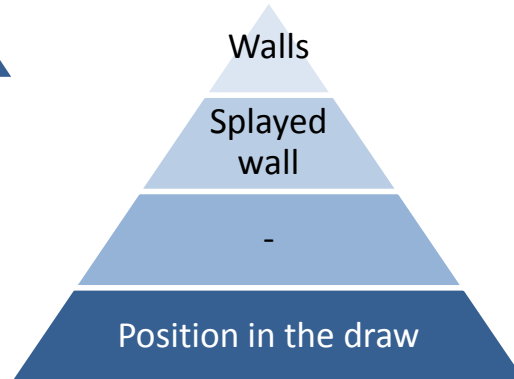
# Categories, Families, Types, Instances

Adding to this in Revit are available Three different types of family:

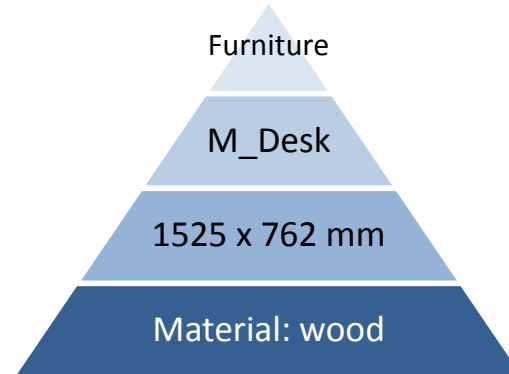
## System Families



## In-Place Families



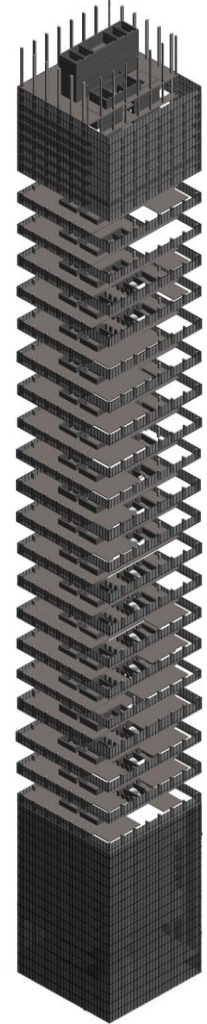
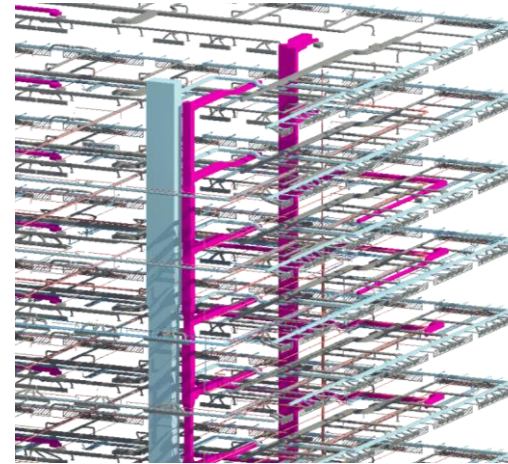
## Loadable Families



# Caso studio: Sede Unica Torre Regione Piemonte



The main goal of the project is to test the BIM methodology applied to the Facility Management field. The aim of the research is to enrich the database created during the design phase with parameters for maintenance of MEP system, like component code and classification, and external links, like images or videos, in order to optimize the building lifecycle management.





# Documentazione per il modello

Oggi giorno le fonti da cui partire per la realizzazione del modello

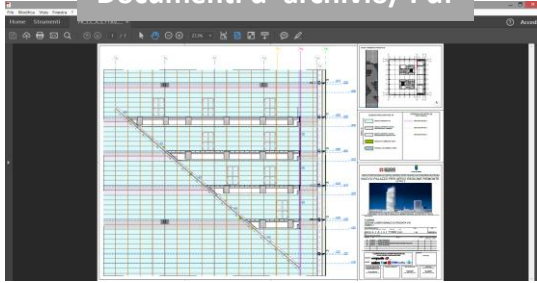
sono fondamentalmente di tre tipi:

**Documenti d'archivio** (jpeg, pdf, etc.)

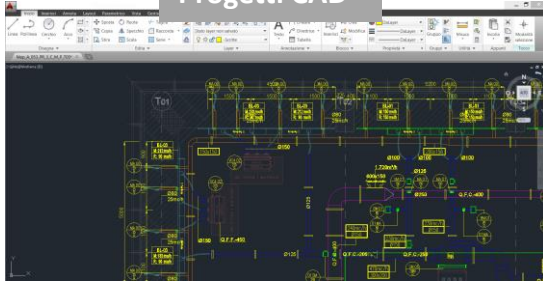
**Documenti digitali** (dwg., dxf., etc.)

**Nuvole di Punti** ( las., xyz., etc.)

Documenti d' archivio/ Pdf



Progetti CAD



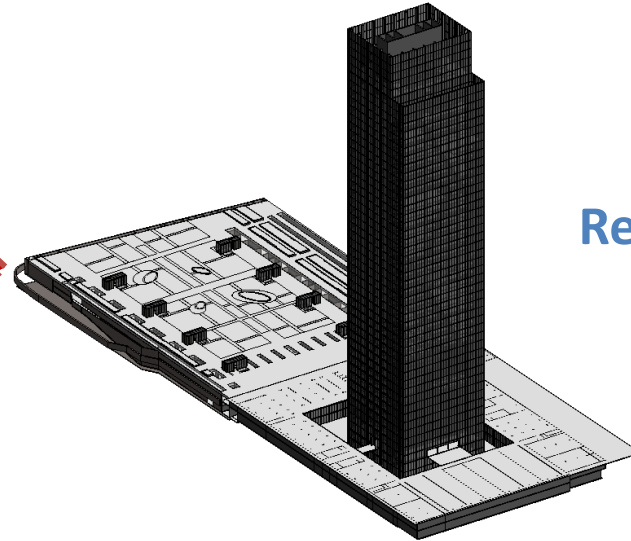
Nuvola di punti



Analisi  
dei dati



Restituzioni  
dei dati



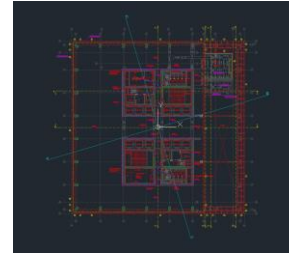
È possibile dunque collezionare all'interno del software BIM n-dati che vanno ordinati ed organizzati per ottenere un modello corretto e fruibile.



# Step di lavoro



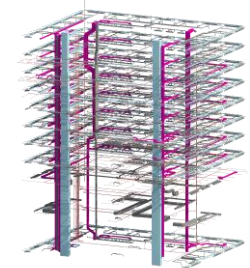
Edificio



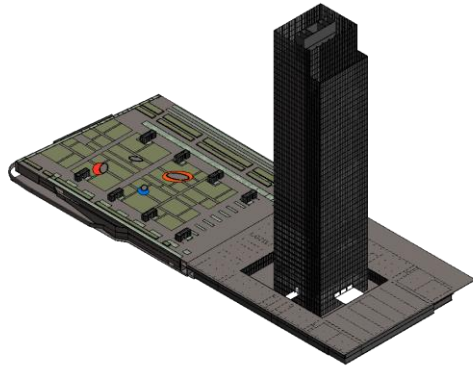
Struttura

Architettura

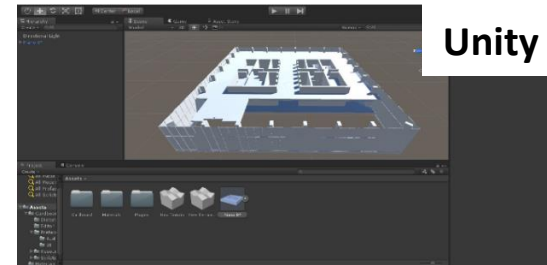
MEP



Modello



Interoperabilità

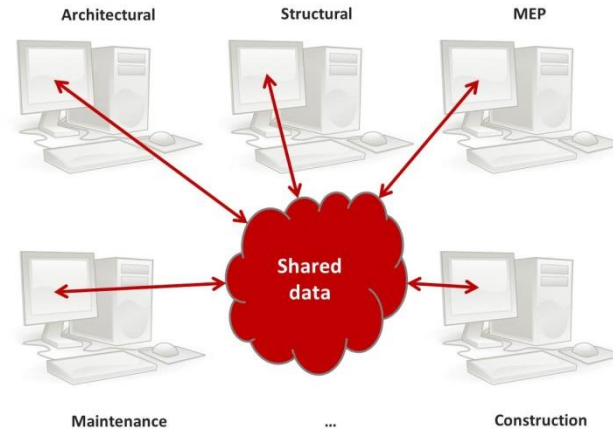


Unity

Oculus

# Collaborazione del lavoro

I soggetti coinvolti in un progetto devono essere in grado di condividere i dati attraverso lo scambio di informazioni; in questo modo il database cresce e ogni professionista può estrarre i dati per uno specifico test.

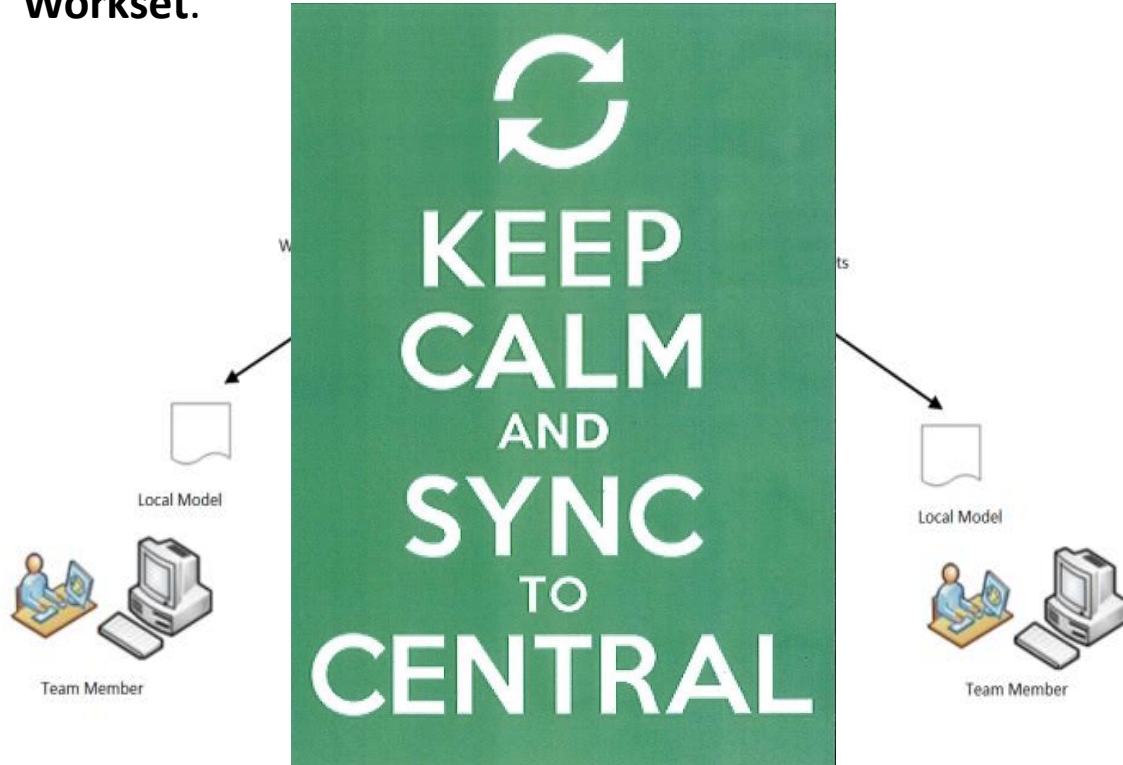


Architettura, ingegneria e sono attività di collaborazione e nessuna applicazione o un singolo computer è in grado di supportare tutte le attività connesse con il settore delle costruzioni; la condivisione dei dati è necessaria **all'interoperabilità.**

# Modello centrale e worksets

La Condivisione del lavoro consente a più membri del team di lavorare sullo stesso progetto, nello stesso momento.

Un progetto creato con Autodesk Revit può essere impostato come un modello suddiviso in **Workset**.



Un workset è un **insieme di elementi costruttivi** (come muri, porte, pavimenti) dell'edificio.

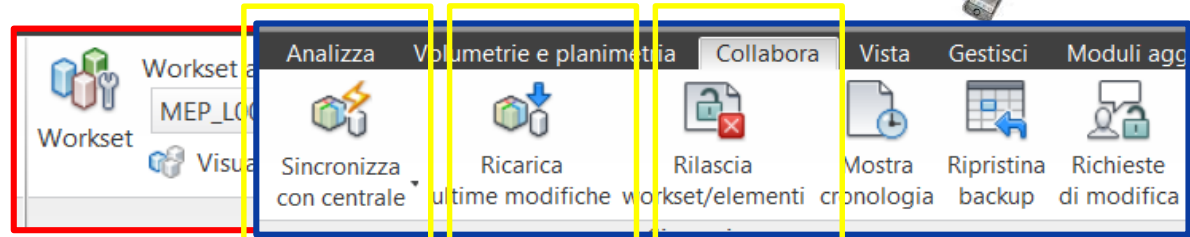
Ogni utente lavorerà sulla propria area di competenza, ma tutti possono vedere le modifiche e gli avanzamenti del progetto.

# Workset and dropbox

Utilizzando una cartella Dropbox possiamo condividere il modello centrale con il team di progettazione, il nostro locale posto su ogni PC scambierà informazioni, modifiche e varianti con il modello centrale



Tutti i membri del team possono visualizzare il modello centrale, ognuno può modificare il modello centrale attraverso i file locali ma solo chi ha i permessi può modificare la sua parte, evitando possibili conflitti nel progetto.



Workset attivo:

Link\_Contesto  Visualizza workset non attivi in grigio

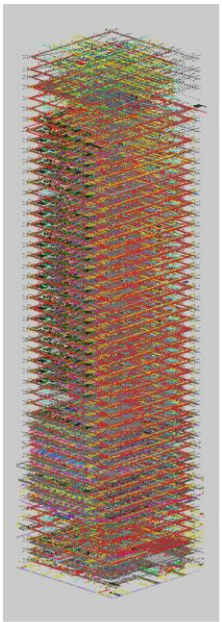
Nome	Modificabile	Proprietario	Richiedente(i)	Aperto	Visibile in tutte le viste
ARC_L00L48_involucro vetrato	No			Sì	<input checked="" type="checkbox"/>
ARC_partizioni e finiture	No			Sì	<input checked="" type="checkbox"/>
Griglie e livelli condivisi	No			Sì	<input checked="" type="checkbox"/>
Link_Contesto	Sì	Maurizio		Sì	<input checked="" type="checkbox"/>
LINK_dwg	No			Sì	<input checked="" type="checkbox"/>
MEP_L0010_HVAC	No	Michele		Sì	<input checked="" type="checkbox"/>
MEP_L08_EL_illuminazione	No			Sì	<input checked="" type="checkbox"/>
MEP_L08_EL_utenze	No			Sì	<input checked="" type="checkbox"/>
MEP_L08_FP	No			Sì	<input checked="" type="checkbox"/>
PARK_L-100_Parcheggio	No			Sì	<input checked="" type="checkbox"/>
STR_L-1-2_Interrati Torre	No			Sì	<input checked="" type="checkbox"/>
STR_L00L43_Struttura Torre	No		Michele	Sì	<input checked="" type="checkbox"/>
Workset1	No			Sì	<input checked="" type="checkbox"/>



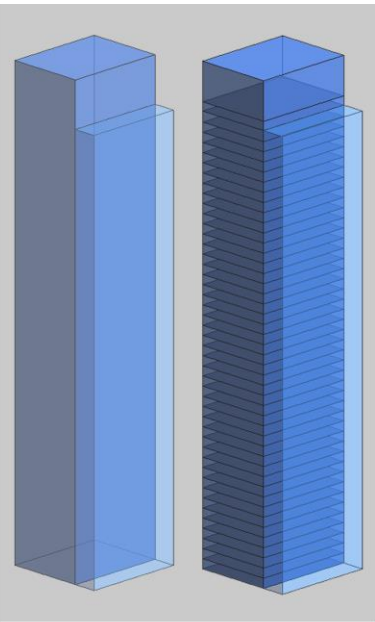


# Level of detail o development?

Each BIM model must have a goal aimed at achieving a **level of development** and detail depending on the discipline

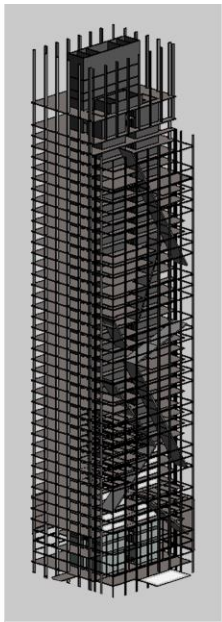


**LOD 0**



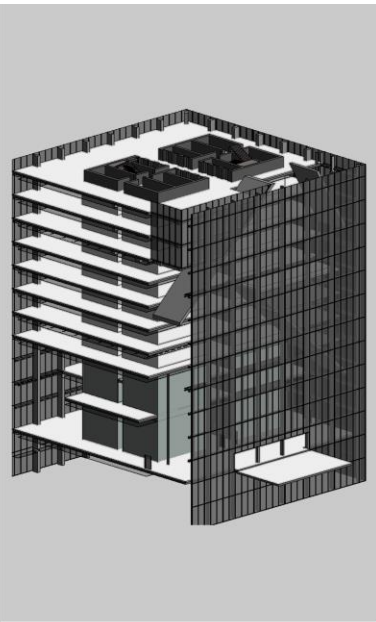
**LOD 100**

**Modello  
Concettuale**



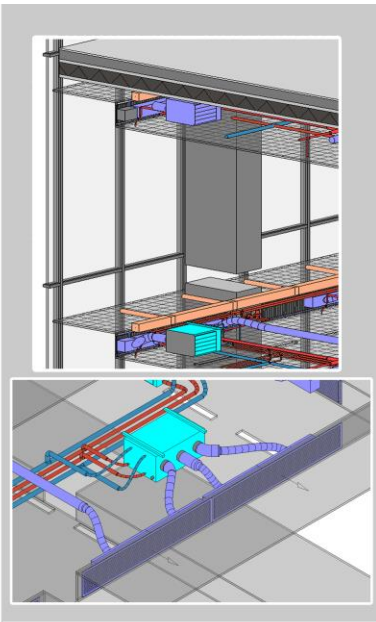
**LOD 200**

**Geometria  
semplice**



**LOD 300**

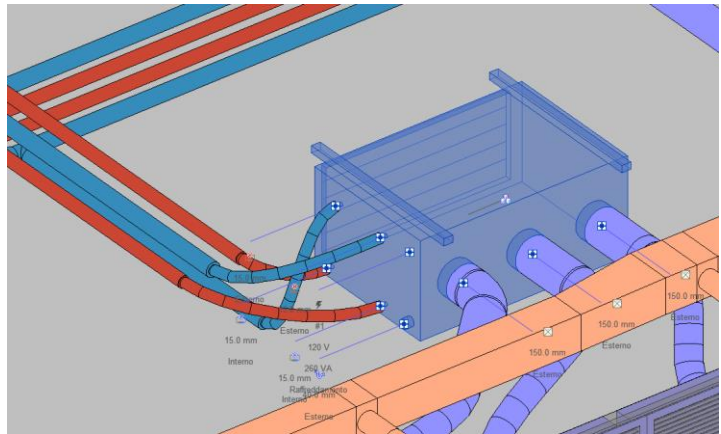
**Geometria  
Precisa**



**LOD 400  
As-Built  
Modello  
Costruttivo**

LOD Requirement: AIA G202-2013 Building Information Modeling Protocol Form.

# Mechanical Electrical and Plumbing - MEP



### Parametri

Nome: 282 LFS

Parametro	Valore	Formula	Blocca
<b>Materiale e finiture</b>			
Materiale CPU	<Per categoria>		
<b>Elettrico</b>			
Voltaggio	120.00 V		
Numero di poli	1		
Classificazione carico	Raffreddamento		
<b>Elettrico - Carichi</b>			
Carico apparente	260.00 VA		
<b>Meccanica</b>			
Caduta pressione acq.	9652.66 Pa		
Capacità di raffredda	5773.50 W		
Capacità di raffredda	4220.22 W		
Pressione statica ester	74.65 Pa		
Flusso scarico (deflet)	0.00 L/s		
Flusso acqua refrigera	0.25 L/s		
<b>Meccanico - Flusso</b>			
Flusso d'aria nominal	283.17 L/s		
<b>Dimensioni</b>			
Lunghezza unità	900.0		
Raggio fornitura acq.	7.5 mm		
Diámetro fornitura ac	15.0 mm	2 * Raggio fornitura	
Lunghezza grata man	800.0 mm		
Raggio ritorno acqua	7.5 mm		

### Scheda Tecnica

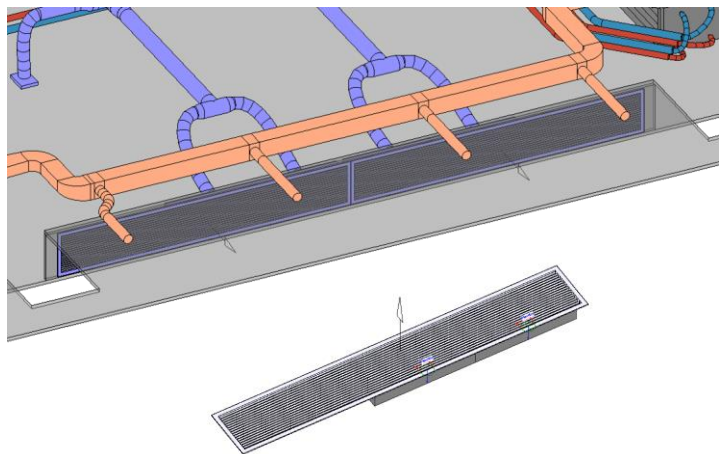
	100	300	200	800
200	150	325	250	1200
	200	425	350	1550
300	100	300	250	1200
	150	325	350	1650
	200	350	500	2100
400	250	450	600	2900
	300	500	750	3500
	200	375	700	3300
	250	450	800	3700

**Requisiti**

Unità monoblocco per l'estrazione dell'aria dagli impianti, da installare sulle condotte del sistema di estrazione. Possono essere di tre tipi:

- a cassettoni;
- in linea;
- a tornio.

L'unità monoblocco deve essere completa di griglia perfettamente equilibrata, con profilo che assuri un flusso d'aria regolare e privo di turbolenze o vibrazioni; motore elettrico a bassa velocità di rotazione, struttura di sostegno e di base. La prevalenza indicata in progetto è sempre la prevalenza statica utile; il ventilatore dovrà venire selezionato nell'interno del punto di massimo rendimento della curva di funzionamento. In ogni caso, è sempre compresa negli oneri della Ditta esecutrice la verifica delle reali portate di carico del sistema di canalizzazioni e dell'unità di trattamento stesso, in modo da definire la prevalenza effettivamente richiesta al ventilatore; il motore da accoppiare dovrà venire scelto di conseguenza, in modo da escludere in qualunque caso il rischio di sovraccarico del motore stesso. Una volta montato il sistema completo di canalizzazioni, la Ditta esecutrice dovrà verificare la reale portata della macchina, misurando la potenza assorbita dal ventilatore e verificando tale valore con quello fornito dal costruttore in corrispondenza della portata nominale; in caso di discordanza, dovrà essere immediatamente necessari interventi sulla puleggia del motore per adeguare le prestazioni a quanto richiesto in progetto. Prima del collaudo, la Ditta dovrà dichiarare di avere effettuato tali operazioni, con esito finale rispondente alle aspettative. Per l'accettazione dei materiali, la Ditta esecutrice dovrà fornire, prima dell'inizio dei lavori, una dichiarazione del costruttore delle macchine dalla quale risultino le caratteristiche delle macchine stesse, potenzialità di tutti i componenti, temperature di calcolo, ranghi delle batterie, velocità, ecc.



### Parametri

Nome: 0,6 met

Parametro	Valore	Formula	Blocca
<b>Materiale e finiture</b>			
Materiale unità di	<Per categoria>		
<b>Elettrico</b>			
Voltaggio	208.00 V		
Classificazione carico	Raffreddamento		
Numero di poli	3		
<b>Elettrico - Carichi</b>			
Carico apparente	4701.00 VA		
<b>Meccanica</b>			
Caduta di pressione a	12445.04 Pa		
Pressione totale ester	719.15 Pa		
Flusso acqua calda (d	1.58 L/s		
Caduta pressione acq	19905.16 Pa		
Flusso acqua refrigera	2.71 L/s		
<b>Meccanico - Flusso</b>			
Aria di mandata - Flu	1415.84 L/s		
Aria di mandata - Flu	943.89 L/s		
Aria di ritorno - Flus	471.95 L/s		
<b>Dimensioni</b>			
Aria di mandata - Lar	500.0 mm		
Aria di mandata - Alt	200.0 mm		
Aria di mandata - Lar	900.0 mm		
Aria di mandata - Alt	200.0 mm		

### Scheda Tecnica

N	q <sub>v</sub> (m³/h)	ΔP (Pa)	X <sub>0,2</sub> (m)	L <sub>WA</sub> (dB <sub>A</sub> )
100	10	6.0	27	
150	15	9.2	33	
200	20	13	40	

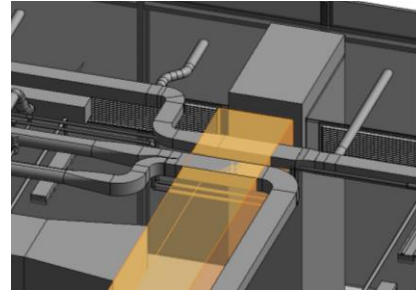
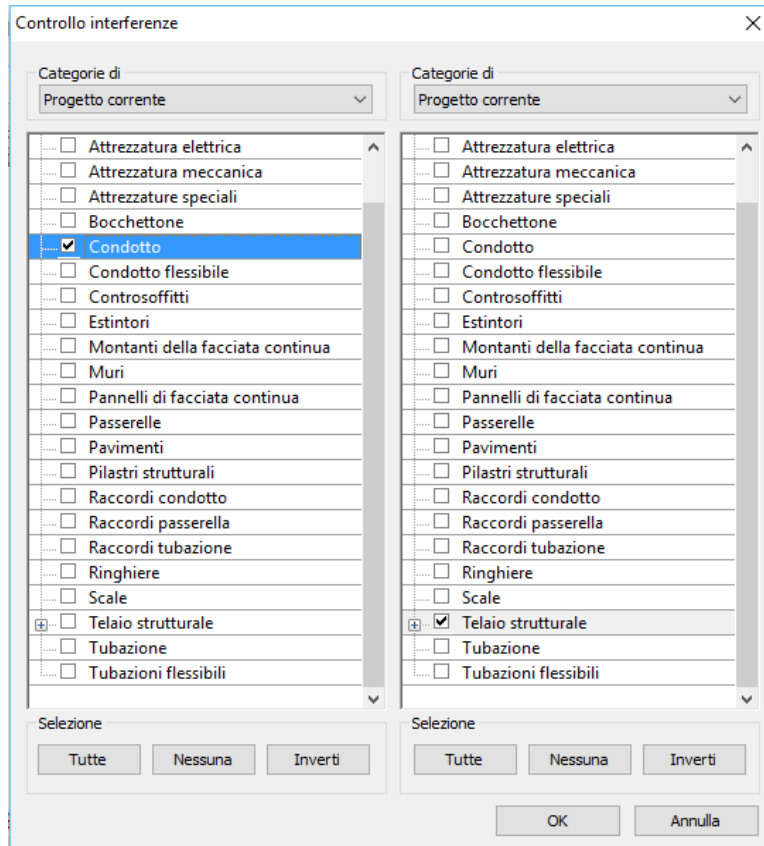
q<sub>v</sub> portata d'aria per metro (L = 1000 mm)  
 ΔP caduta di pressione  
 X<sub>0,2</sub> gittata orizzontale isoterma monolaterale\*  
 L<sub>WA</sub> noise ratings

N	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D' (mm)	E (mm)
1	58	76	35	150	310

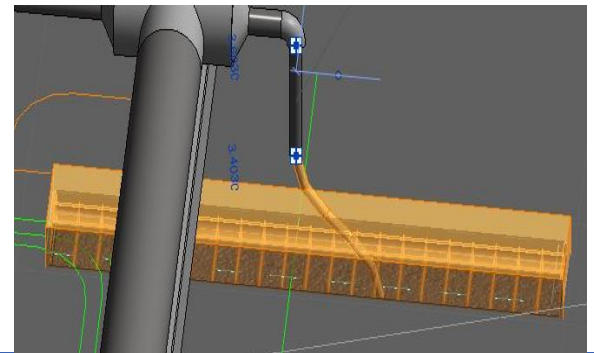
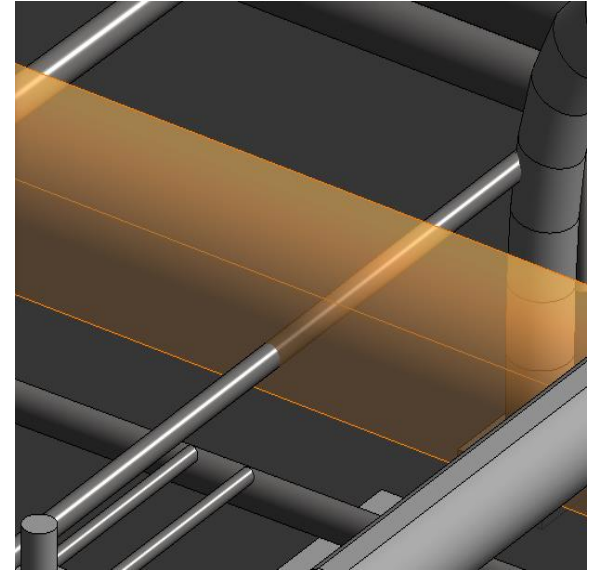




# Clash Detection – Controllo interferenze



Grazie al modello parametrico è possibile identificare le interferenze che ci sono tra più sistemi o tra più oggetti presenti nel progetto



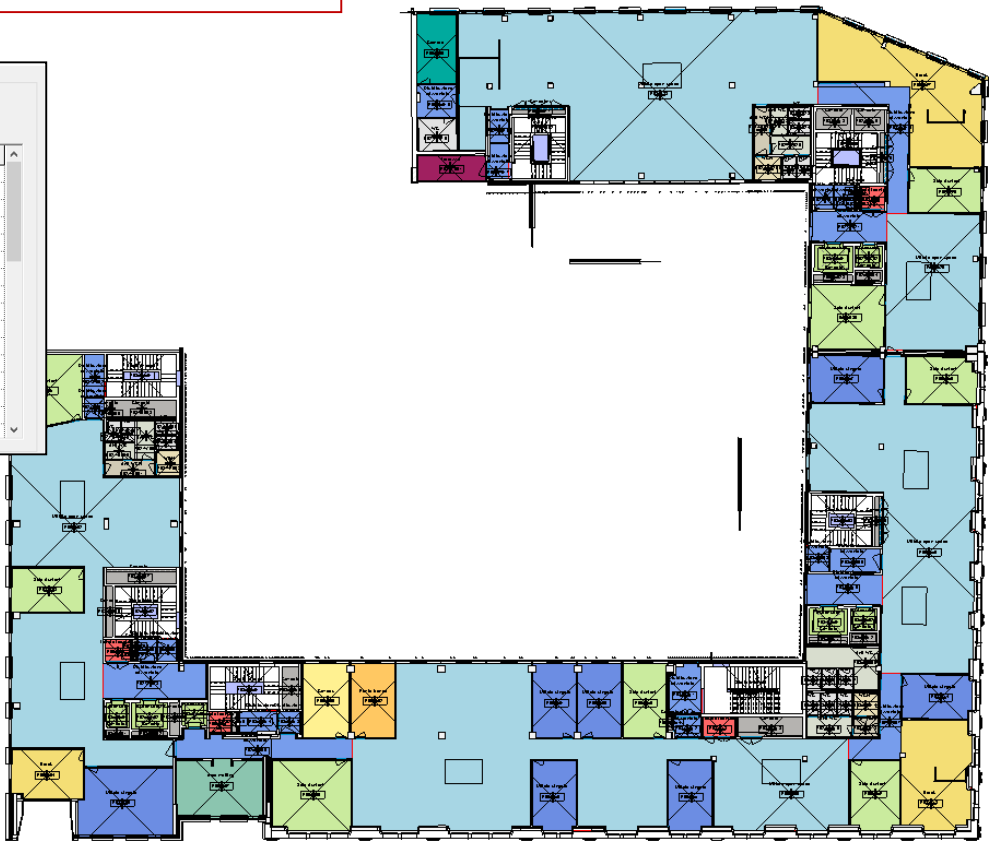
# BIM Facility Management

## ROOM THEMATIZATION

Schemi  
Categoria: Locali

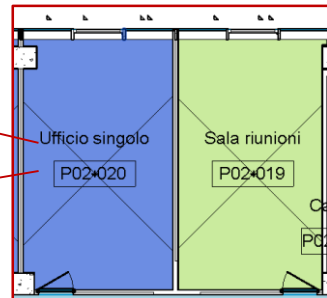
Definizione schema  
Titolo: Numeri legenda  
Colore: Tipologia  
 Per valore  
 Per intervallo  
Modifica formato...

Valore	Visibile	Colore	Retino	Anteprima	In uso
1 Amministrazione	<input checked="" type="checkbox"/>	RGB 156-18	Riempimento		SI
2 Anti WC	<input checked="" type="checkbox"/>	PANTONE	Riempimento		SI
3 Anti WCH	<input checked="" type="checkbox"/>	RGB 209-20	Riempimento		SI
4 Area waiting	<input checked="" type="checkbox"/>	RGB 139-19	Riempimento		SI
5 Ascensore	<input checked="" type="checkbox"/>	PANTONE	Riempimento		SI
6 Autorimessa	<input checked="" type="checkbox"/>	RGB 096-16	Riempimento		SI
7 Bancomat	<input checked="" type="checkbox"/>	PANTONE	Riempimento		SI
8 Bar	<input checked="" type="checkbox"/>	PANTONE	Riempimento		SI
9 Bouvette	<input checked="" type="checkbox"/>	PANTONE	Riempimento		SI
10 Break	<input checked="" type="checkbox"/>	RGB 244-22	Riempimento		SI
11 Camera	<input checked="" type="checkbox"/>	PANTONE	Riempimento		SI
12 Caveau	<input checked="" type="checkbox"/>	RGB 255-24	Riempimento		SI
13 Cavedio	<input checked="" type="checkbox"/>	RGB 181-17	Riempimento		SI
14 Control room	<input checked="" type="checkbox"/>	RGB 160-09	Riempimento		SI
15 Deposito	<input checked="" type="checkbox"/>	RGB 224-03	Riempimento		SI
16 Distribuzione o	<input checked="" type="checkbox"/>	RGB 119-15	Riempimento		SI



Tipology

Code



Question  
how  
what  
where when who why  
Answer



Name: **Anna Osello**  
Rule: **Full Professor**  
Email: [anna.osello@polito.it](mailto:anna.osello@polito.it)



Name: **Maurizio Dellosta**  
Rule: **Research assistant**  
Email: [maurizio.dellosta@polito.it](mailto:maurizio.dellosta@polito.it)



POLITECNICO DI TORINO

You  [Politecnico di Torino](https://www.youtube.com/politecnico_torino)



[www.polito.it](http://www.polito.it)

You  [DrawingTOthefuture](https://www.youtube.com/drawingtothefuture)



[www.drawingtothefuture.polito.it](http://www.drawingtothefuture.polito.it)

drawing  
TO  
THE future