

ANCE TOSCANA

Il BIM nella prassi operativa

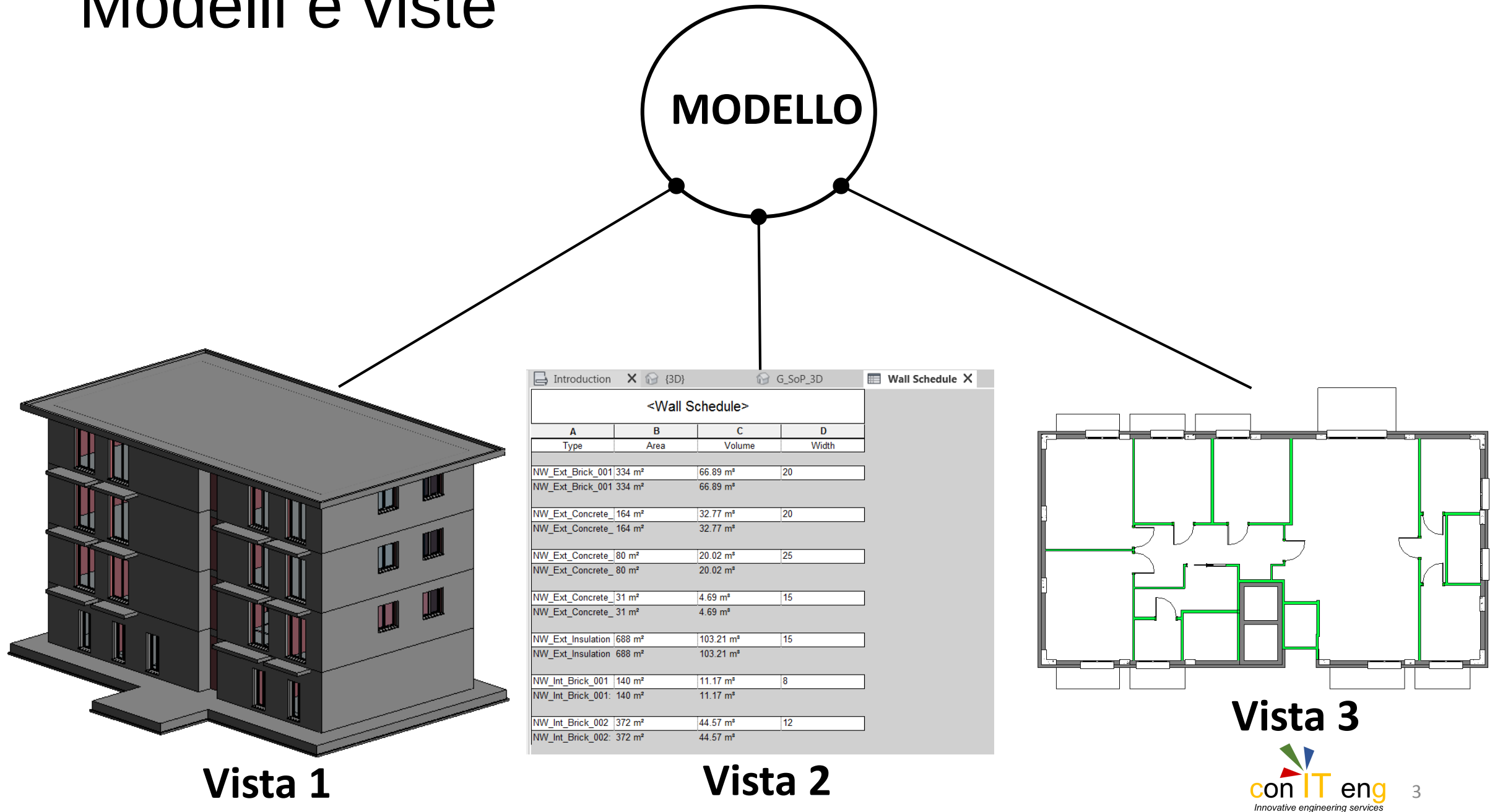
Secondo modulo

Claudio Mirarchi

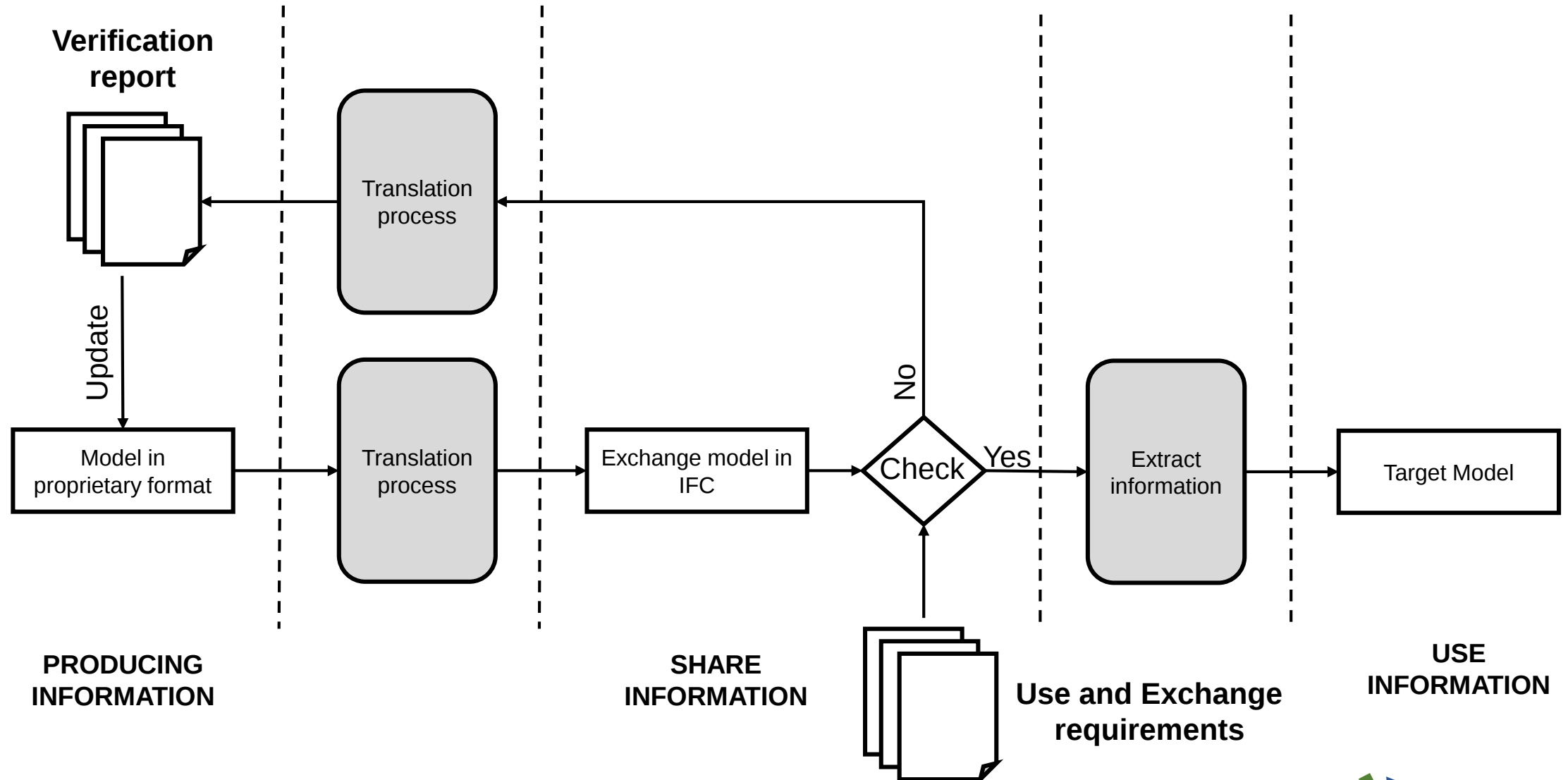
12 Dicembre 2019

Lettura modelli nativi e IFC

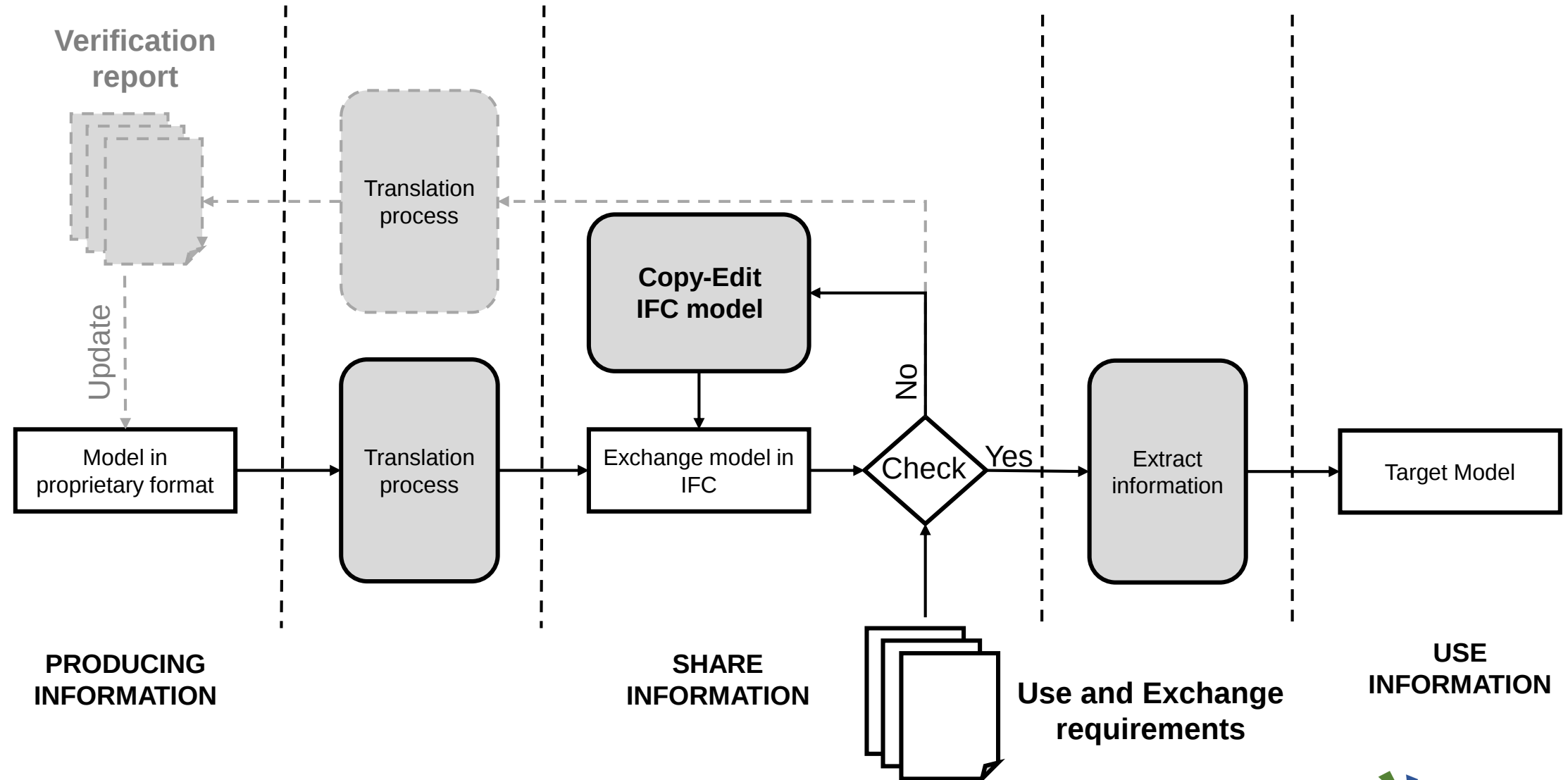
Modelli e viste



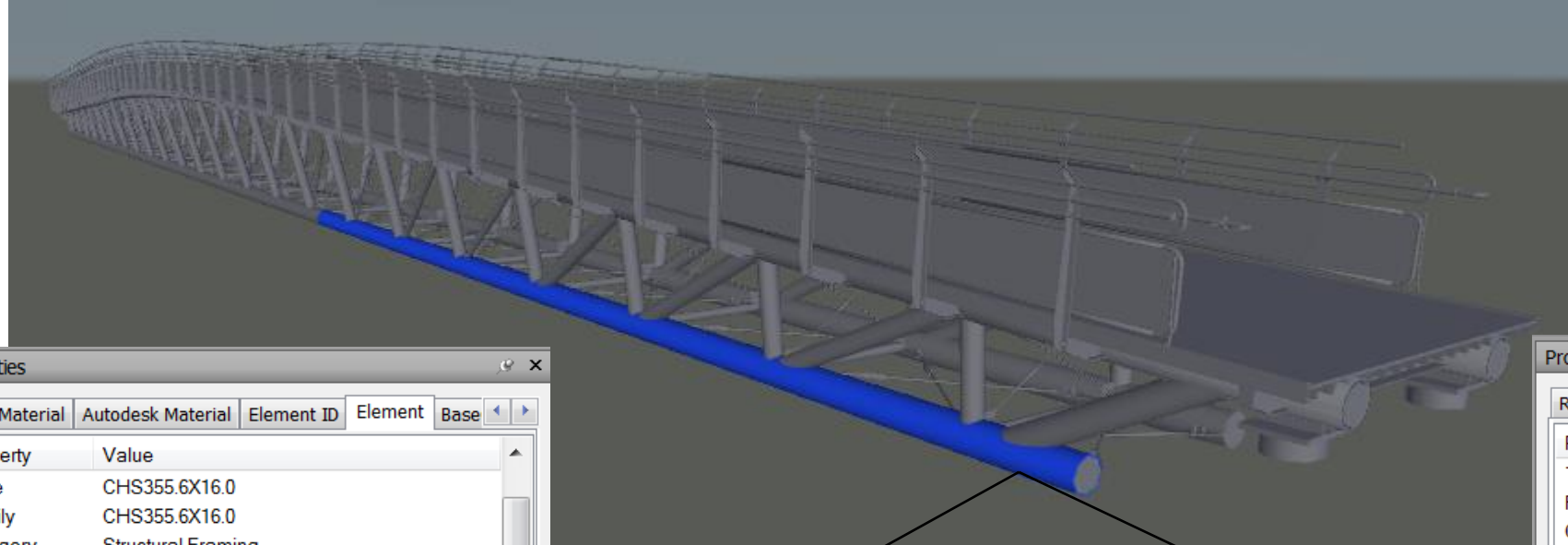
Processi di lavoro in IFC



Processi di lavoro in IFC



IFC e Operabilità



Revit Material	Autodesk Material	Element ID	Element	Base
Property	Value			
Type	CHS355.6X16.0			
Family	CHS355.6X16.0			
Category	Structural Framing			
Id	5981			
IfcSpatialCont...	Undefined			
Phase Created	Phase "New Construction", #3			
ObjectTypeO...	CHS355.6X16.0			
Family and T...	DirectShapeType "CHS355.6X16.0", #5978			
IfcExportAs	IfcBeamType.NOTDEFINED			
Type Id	DirectShapeType "CHS355.6X16.0", #5978			
IfcDescription	CHS355.6X16.0			
IfcGUID	10a_2H0006dJ4qE3OmE3ao			
IfcPropertySe...	"Codici di riferimento"; "Tekla Common"; "Te...			
Family	DirectShapeType "CHS355.6X16.0", #5978			
IfcPresentatio...	TS_1 STRUTTURA PONTE			
IfcMaterial	STEEL/S355JR			
IfcName	TRAVE			
Rebar Cover	RebarCoverType "Rebar Cover 1", #1807			
Volume	0,000 m³			
Type	DirectShapeType "CHS355.6X16.0", #5978			
IfcTag	ID5893e091-0000-069d-3134-383630383932			

Modello
originale

Modello
modificato

```
IFCBEAM '10a_2H0006dJ4qE3OmE3ao', #5, 'TRAVE', CHS355.
0', #347610, #347627, 'ID5893e091-0000-069d-3134-383630
#347629= . IFCPROI
prezziario', $, IFCLABEL('3.04.05'), $);
#347630= . IFCPROPERTYSET('N\S\0 -ordine', $, IFC
#347631= . IFCPROPERTYSET('1kAs5Jqq19VxQf2BPYFof
riferimento', $, (#347629, #347630));
#347632= . IFCPROPERTYSET('Bottom - elevat
0.176'), $);
```

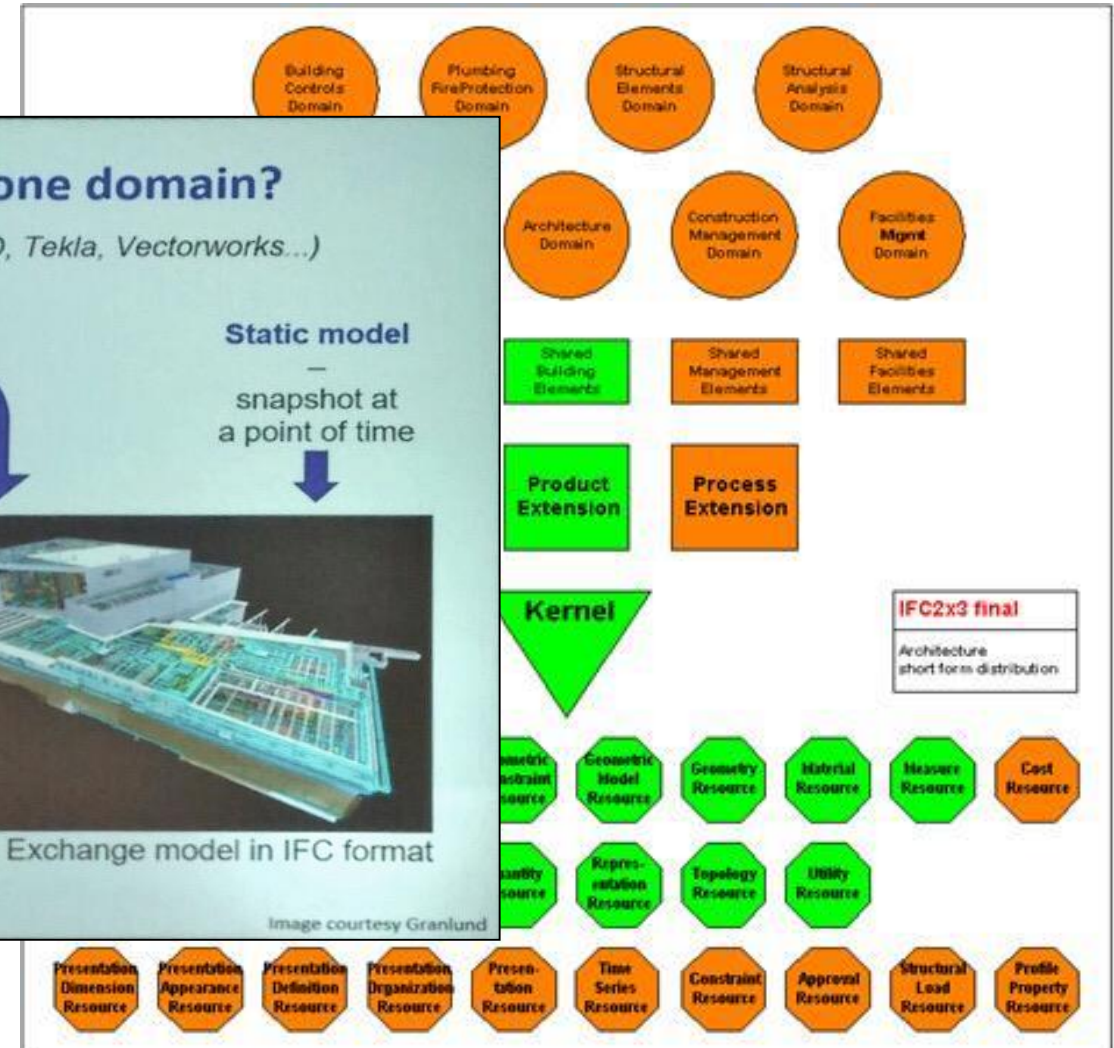
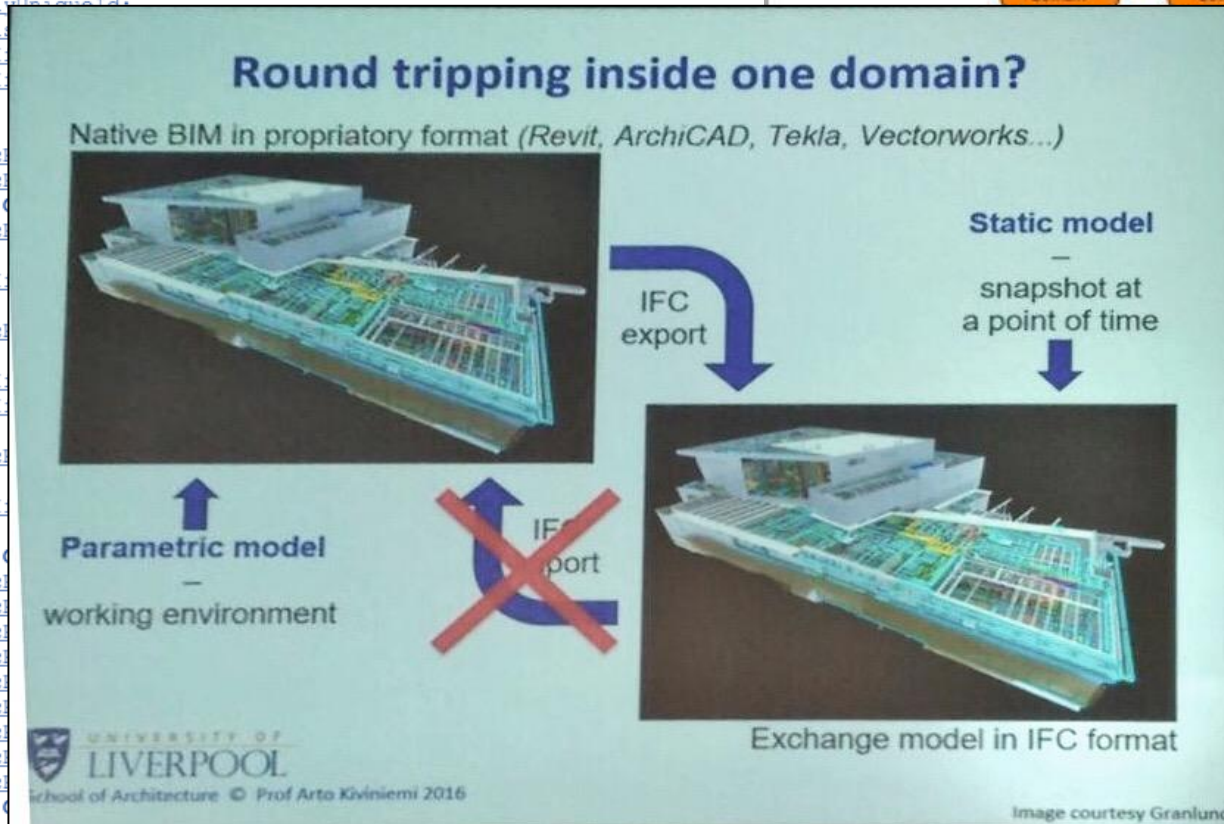
Revit Material	Autodesk Material	Element ID	Element	Base
Property	Value			
Type	CHS355.6X16.0			
Family	CHS355.6X16.0			
Category	Structural Framing			
Id	5981			
IfcTag	ID5893e091-0000-069d-3134-383630383932			
Phase Created	Phase "New Construction", #3			
IfcPresentatio...	TS_1 STRUTTURA PONTE			
IfcName	BaseTrave			
Type Id	DirectShapeType "CHS355.6X16.0", #5978			
ObjectTypeO...	CHS355.6X16.0			
IfcMaterial	STEEL/S355JR			
Volume	0,000 m³			
Type	DirectShapeType "CHS355.6X16.0", #5978			
Family and T...	DirectShapeType "CHS355.6X16.0", #5978			
Rebar Cover	RebarCoverType "Rebar Cover 1", #1807			
IfcSpatialCont...	Undefined			
IfcExportAs	IfcBeamType.NOTDEFINED			
IfcDescription	CHS355.6X16.0			
IfcGUID	10a_2H0006dJ4qE3OmE3ao			
Family	DirectShapeType "CHS355.6X16.0", #5978			
IfcPropertySe...	"Codici di riferimento"; "Tekla Common"; "Te...			

IFC e Operabilità

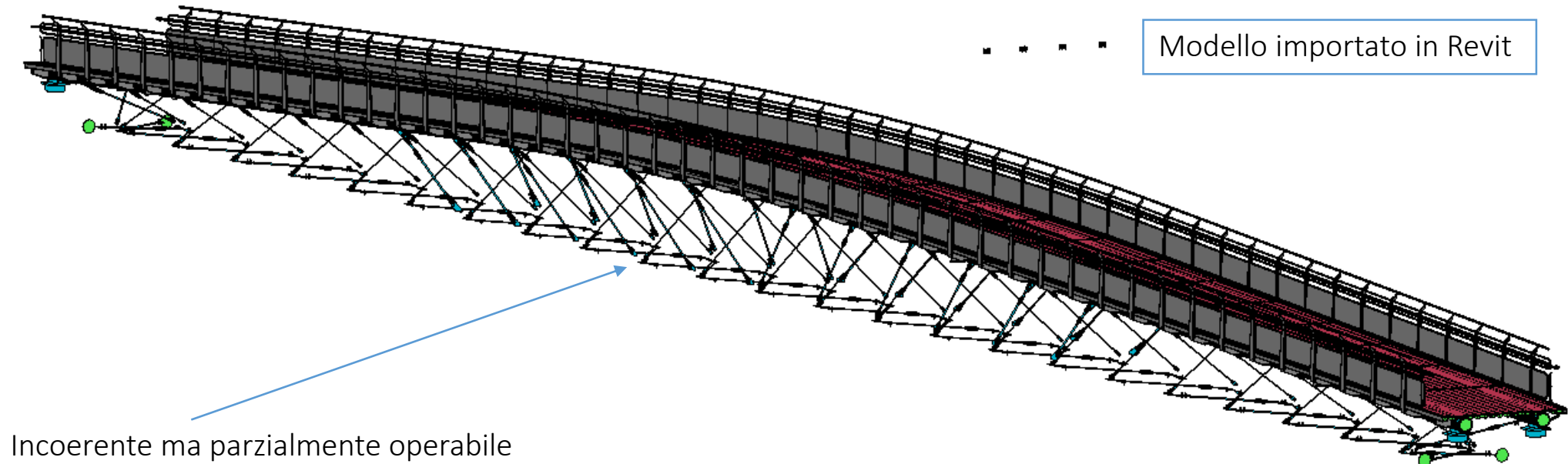
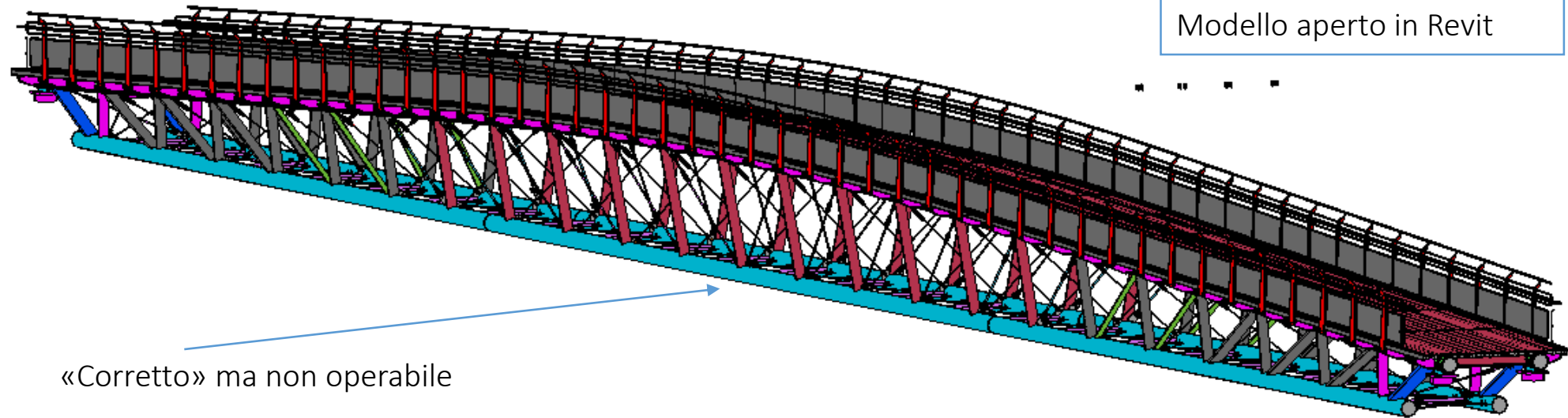
```

ENTITY IfcWall;
  ENTITY IfcRoot;
    GlobalId
    OwnerHistory
    Name
    Description
  ENTITY IfcObjectDefinition;
  INVERSE
    HasAssignments
    IsDecomposedBy
    Decomposes
    HasAssociations
  ENTITY IfcObject;
    ObjectType
  INVERSE
    IsDefinedBy
  ENTITY IfcProduct;
    ObjectPlacement
    Representation
  INVERSE
    ReferencedBy
  ENTITY IfcElement;
    Tag
  INVERSE
    FillsVoids
    ConnectedTo
    HasCoverings
    HasProjections
    ReferencedInStructures
    HasPorts
    HasOpenings
    IsConnectionRealization
    ProvidesBoundaries
    ConnectedFrom
    ContainedInStructure
  ENTITY IfcBuildingElement;
  ENTITY IfcWall;
END_ENTITY;

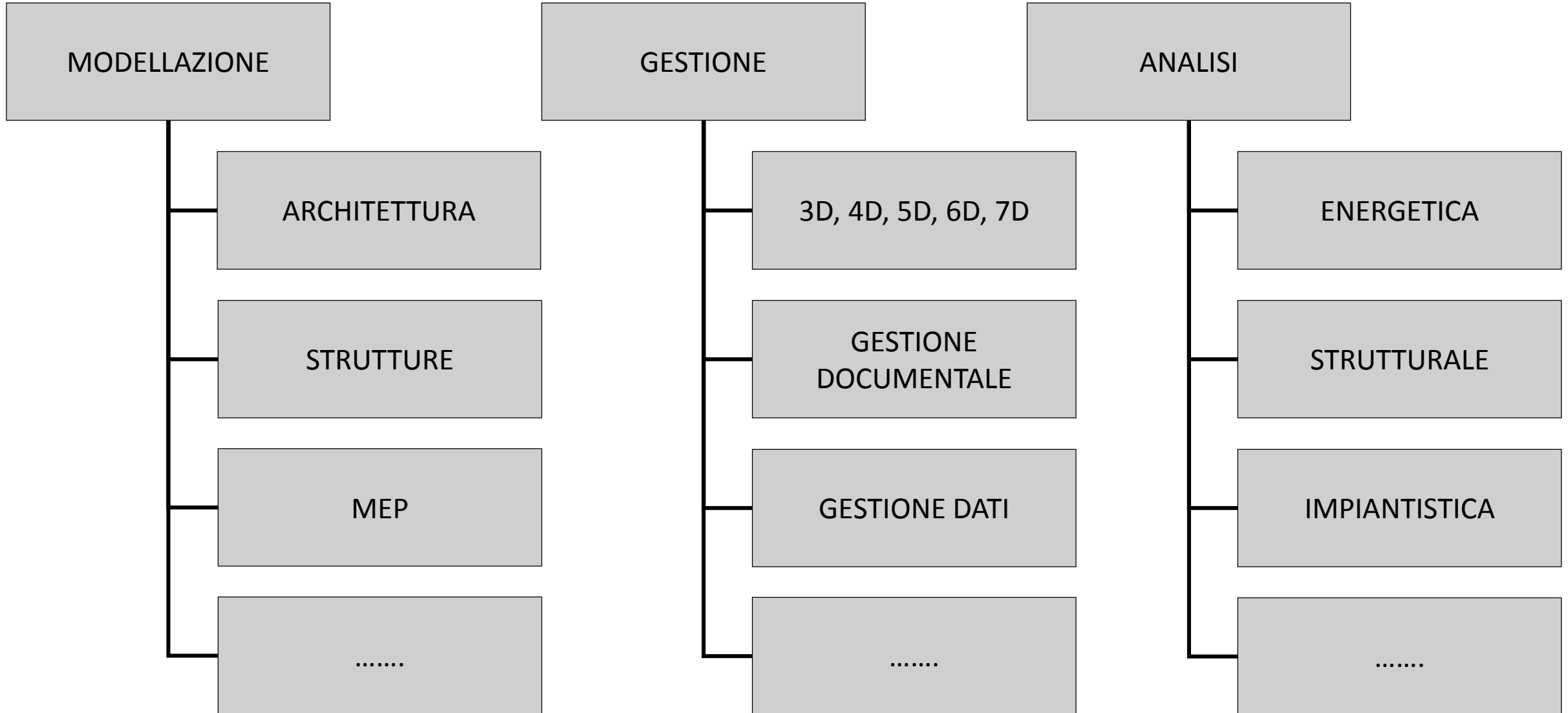
```



IFC e Operabilità

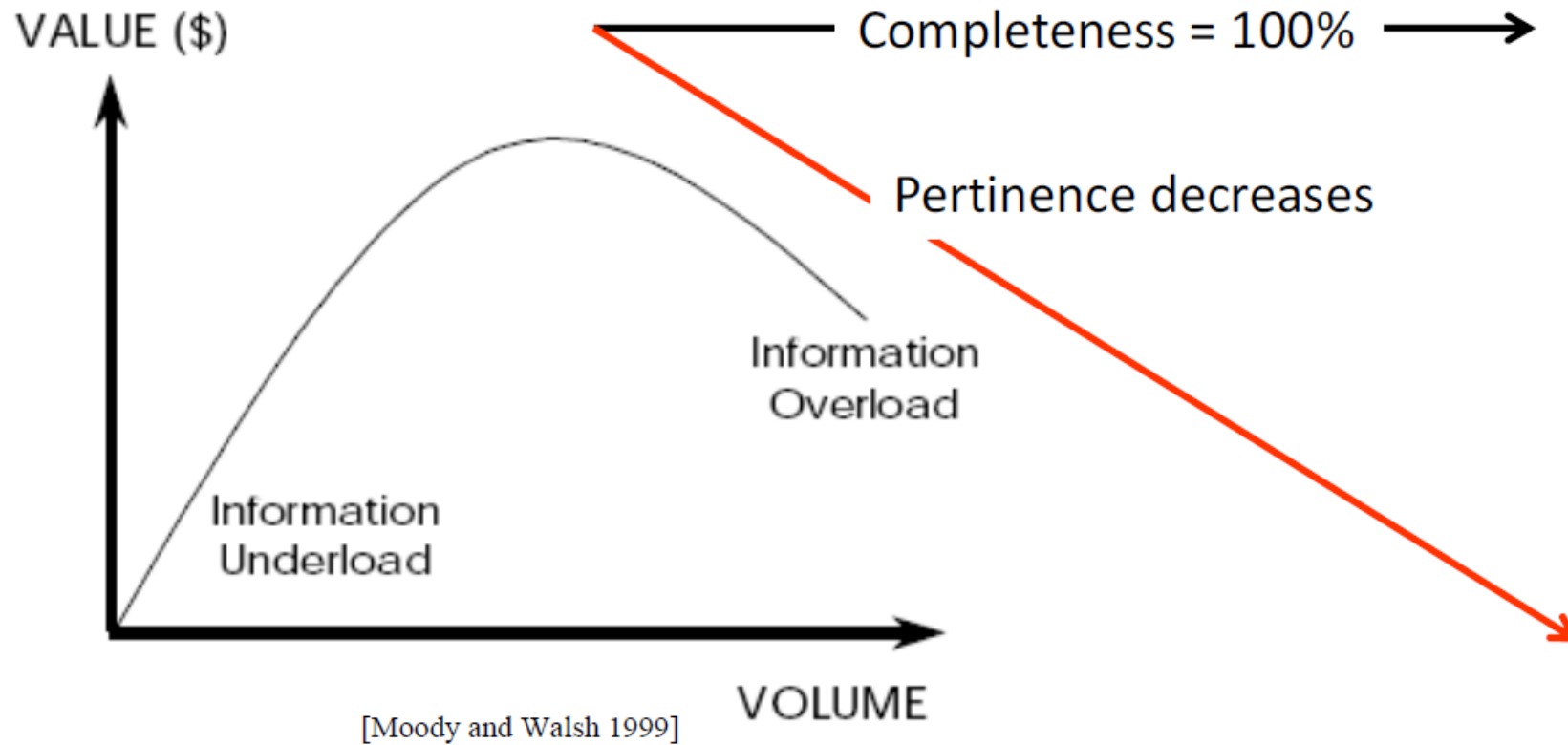


Strumenti



Qualità dei modelli

Quali informazioni?



[C. Batini 2011]

Regole di modellazione

5.3.7 – UNI 11337-6 “Specifiche per l’inserimento di oggetti”

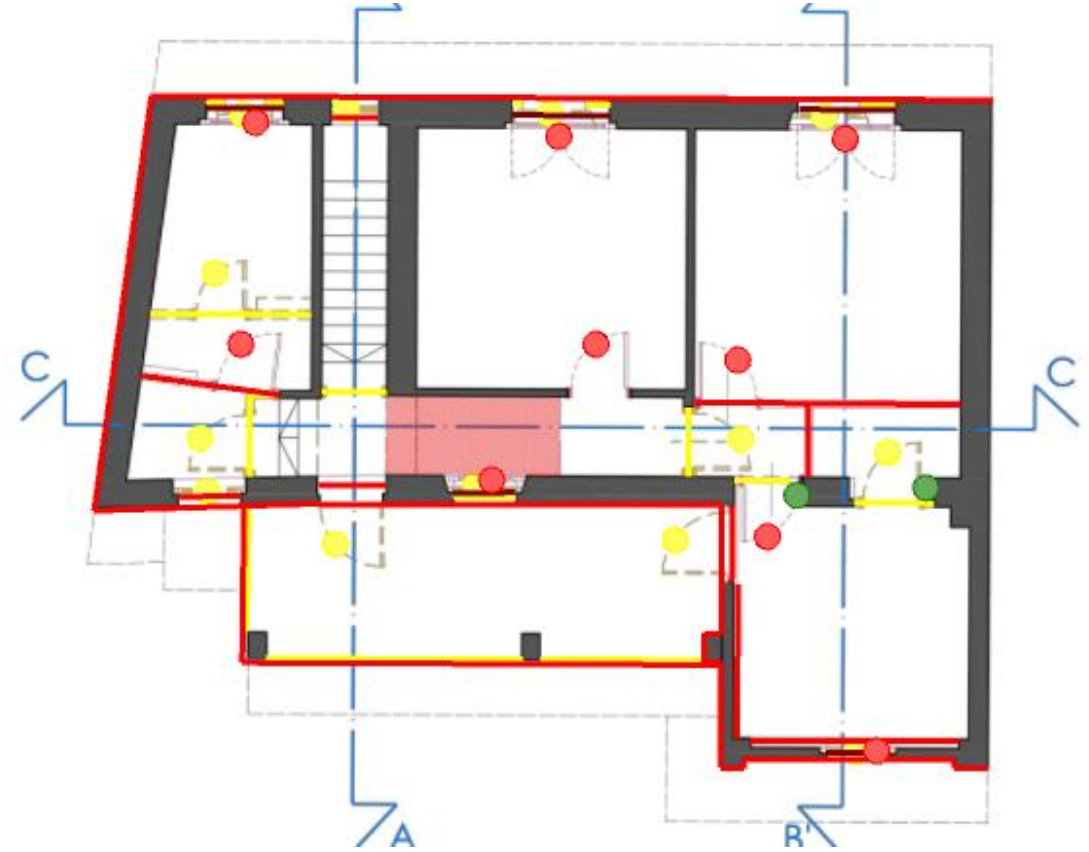
Tutti i muri devono essere modellati come elementi discreti con vincoli ai diversi livelli di riferimento

Tutti i controsoffitti devono essere associati al livello a loro sottostante

Tutti gli elementi di arredo devono essere associati al livello in cui sono posizionati

Porte e finestre devono essere associate al livello in cui sono posizionate

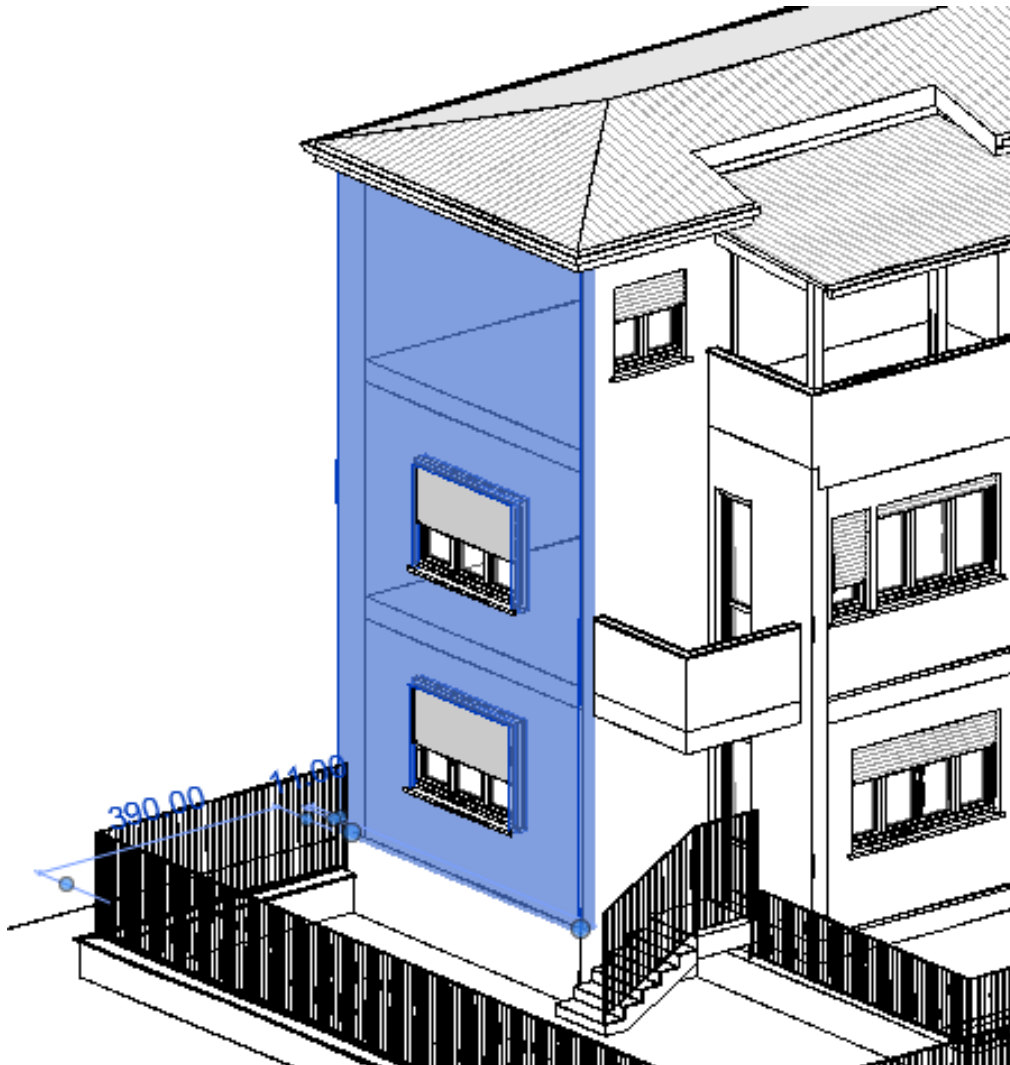
Modelli a confronto – BIM?



Primo Modello

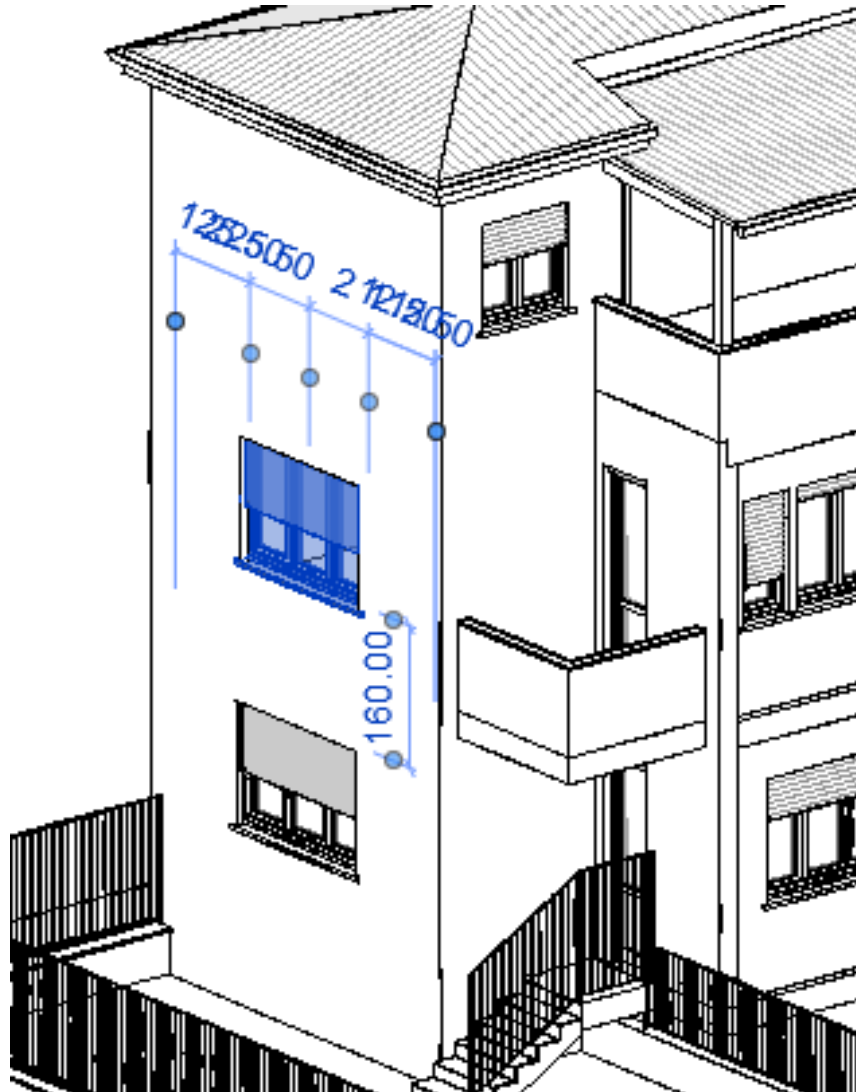


Primo Modello



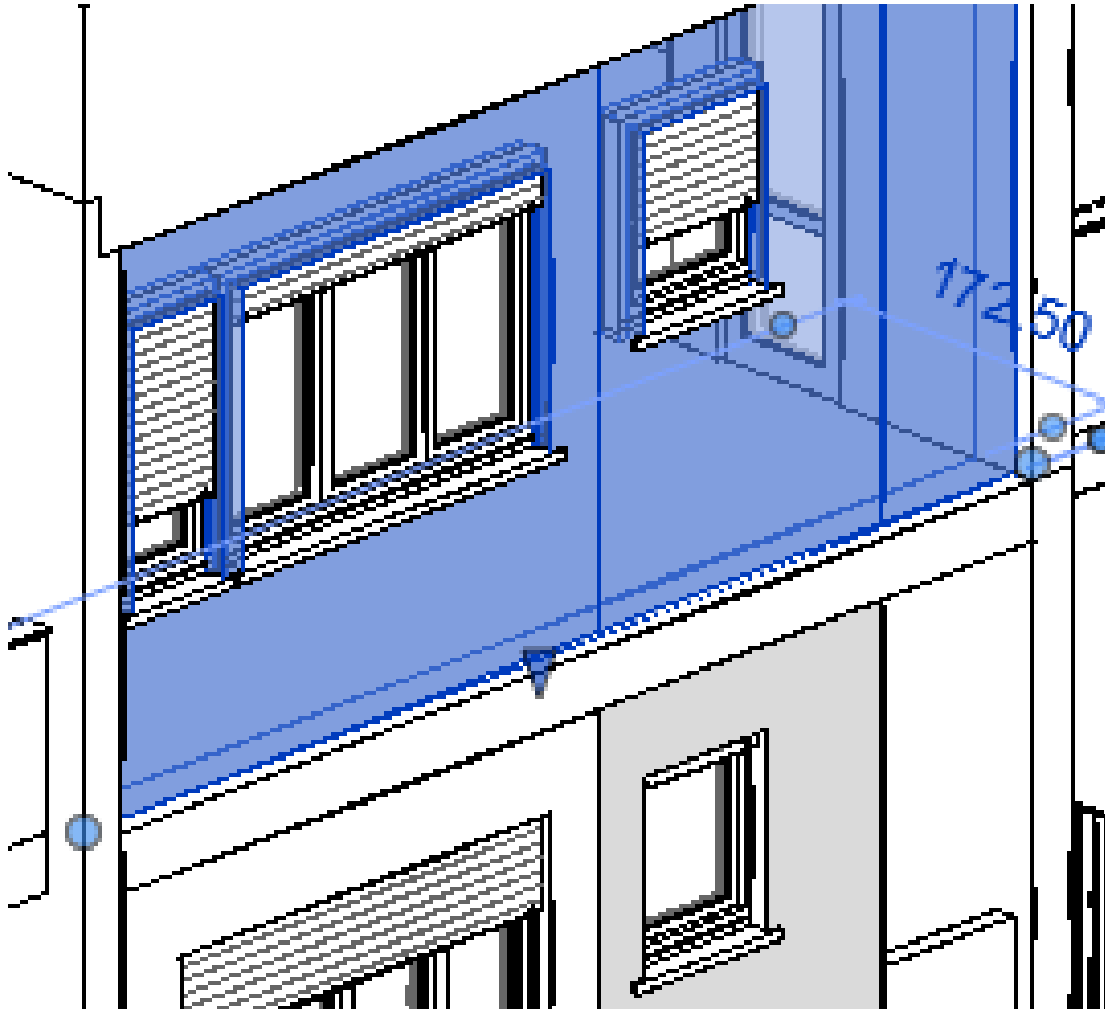
Linea di ubicazione	Linea d'asse del muro
Vincolo di base	0 - Piano Terra
Offset base	0.00
La base è associata	☐
Distanza estensione ba...	0.00
Vincolo parte superiore	Fino al livello: 1 - Piano ...
Altezza non collegata	914.49
Offset superiore	594.49

Primo Modello



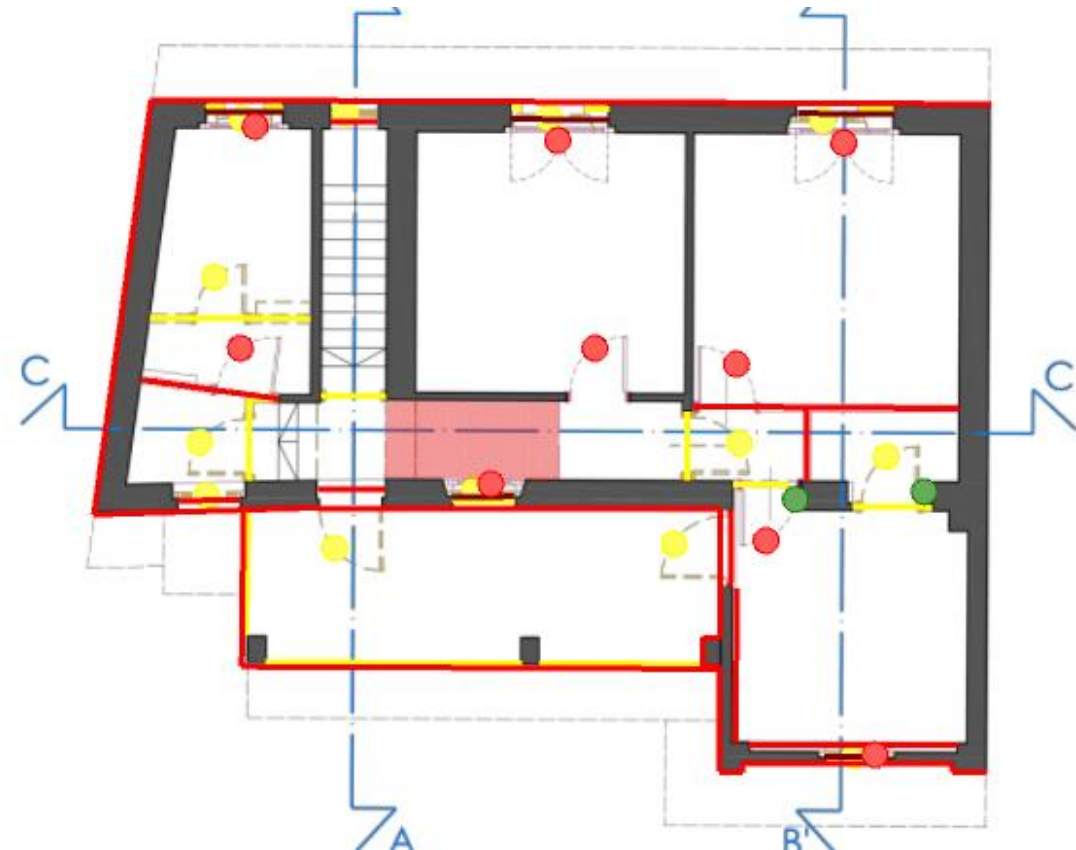
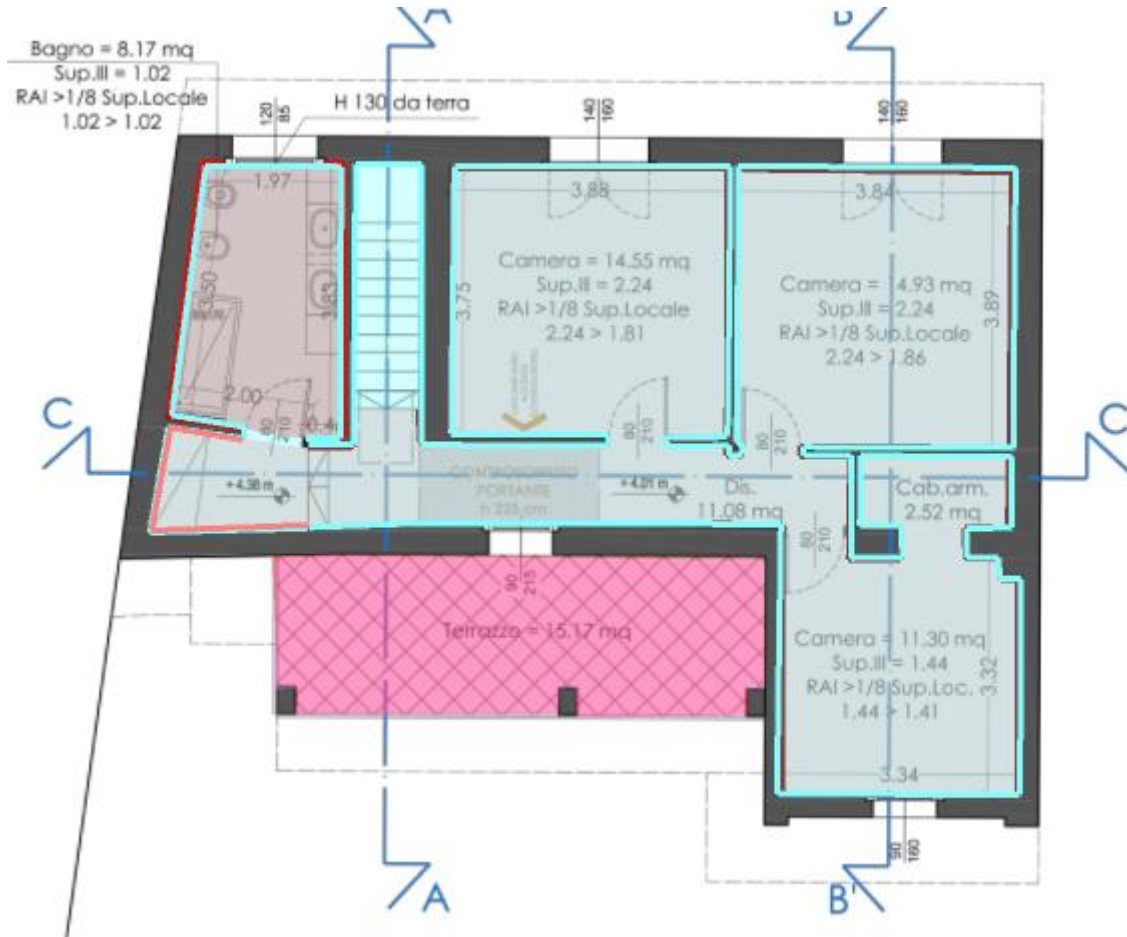
Finestre (1) ▼ Modifica tipo	
Vincoli ^^	
Livello	0 - Piano Terra
Altezza soglia	400.00
Dimensioni ^^	
Finitura esterna	0.00
Finitura interna	0.00
chiusura avvolgibile	80.00
Dati identità ^^	
Immagine	
Commenti	
Contrassegno	27

Primo Modello



	Funzione	Materiale	Spessore	Ripi
1	Contorno del nu	Strati sopra ripie	0.00	
2	Struttura [1]	Default - Muro	25.00	☐
3	Contorno del nu	Strati sotto ripie	0.00	
LATO INTERNO				

Secondo "Modello"



Secondo "Modello"

WBS

Demolizioni	1.1
Livello 1a	1.1.1a
Opere edili	1.1.1a.1
Opere strutturali	1.1.1a.2
Livello 1b	1.1.1b
Opere edili	1.1.1b.1
Costruzioni	1.2
Livello 1	1.2.1
Opere edili	1.2.1.1
Opere di finitura	1.2.1.2
Opere da cartongessista	1.2.1.3
Opere da serramentista	1.2.1.4
Impermeabilizzazioni	1.2.1.5
Opere da fabbro	1.2.1.6
Livello 2	1.2.2
Opere edili	1.2.2.1
Opere di finitura	1.2.2.2
Opere da serramentista	1.2.2.4

Catalogo delle risorse

Materiali	1
Mattoni	1.1
Forati	1.1.1
Pieni	1.1.2
Intonaci	1.2
Premiscelati	1.2.1
Malta	1.3
A prestazione garantita	1.3.1
Isolanti	1.4
Pietra	1.5
Marmi	1.5.1
Piastrelle	1.6
In gres	1.6.1
In klinker	1.6.2
Ceramica	1.6.3
Tinteggiature	1.7
Idropittura	1.7.1
Adesivi	1.8
Colla per piastrelle	1.8.1

Secondo "Modello"

Struttura di selezione

Standard

piano primo.pdf

Cartella di lavoro di Quantification

Valutazione del modello Valutazione virtuale Selezione Nascondi valutazione Mostra valutazione

Seleziona revisione Filtra revisione

In ceramica 1

Stato	WBS/RBS	Nome	Descrizione	Commenti	Lunghezza
	1.2.2.2.1.1.2	In ceramica			0,000 m
	1.6.3.1	Piastrelle in Ceramica 20x50...			0,000 m
	1.8.1.1	Adesivo per Piastrelle pavim...			0,000 m

Stato	WBS	Oggetto	Fermo im...	Commenti	Lunghezza modello	Largh
	1.2.2.2.1.1.2.1	In ceramica 1				

Elementi

WBS

- Opere da fabbro 1.2.1.6
- Livello 2 1.2.2
- Opere edili 1.2.2.1
- Opere di finitura 1.2.2.2
- Orizzontali 1.2.2.2.1
- Pavimentazioni 1.2.2.2.1.1
- In ceramica(1) 1.2.2.2.1.1.2
- In gres porcellanato(1) 1.2.2.2.1.1.1
- Pitturazioni 1.2.2.2.1.2
- Verticali 1.2.2.2.2
- Opere da ceramantista 1.2.2.4

Secondo "Modello"

Estrazione delle quantità

Etichette di riga	Lunghezza	Altezza	Perimetro	Area	Conteggio
Costruzioni					
Impermeabilizzazioni					
Balconi	0.00	0.00	19.47	15.78	1.00
Opere da cartongessista					
Controsoffitti	0.00	0.00	7.46	2.98	1.00
Opere da fabbro					
Ringhiere	9.35	1.10	9.35	10.29	1.00
Opere da serramentista					
Finestre	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00
Porte	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00
Portefinestre	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
Opere di finitura					
Orizzontali	0.00	0.00	195.17	152.66	6.00
Verticali	202.91	13.90	202.91	407.63	8.00
Opere edili					
Chiusure esterne	3.76	6.05	3.76	6.02	4.00
Marmi	5.92	0.00	5.92	0.00	5.00
Murature	5.39	6.20	5.39	16.71	2.00
Partizioni	7.10	8.70	7.10	20.77	3.00

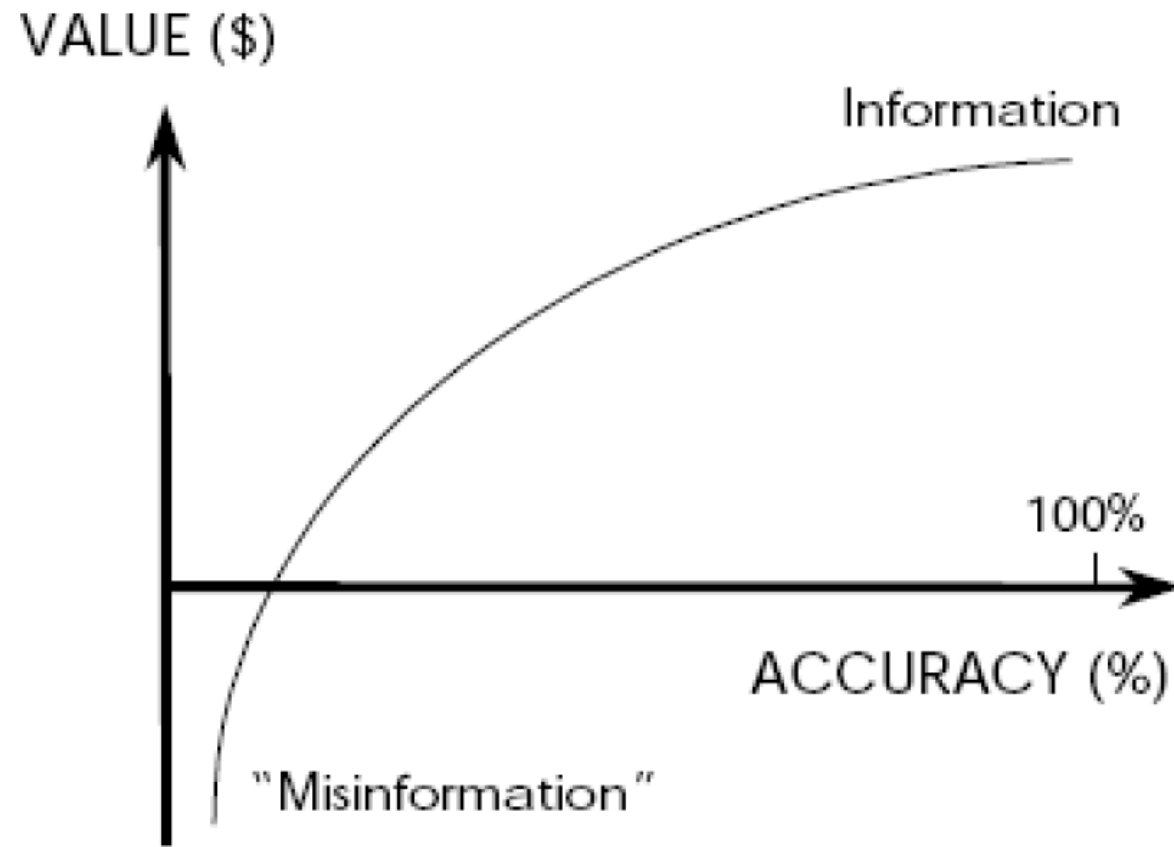
Demolizioni					
Opere edili					
Aperture esterne	2.49	7.60	2.49	3.14	6.00
Finestre	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00
Partizioni	8.03	17.40	8.03	-20.38	6.00
Porte	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00
Ringhere	8.12	3.30	8.12	8.93	3.00
Opere strutturali					
Murature	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00

Secondo "Modello"

Calcolo delle risorse Materiali

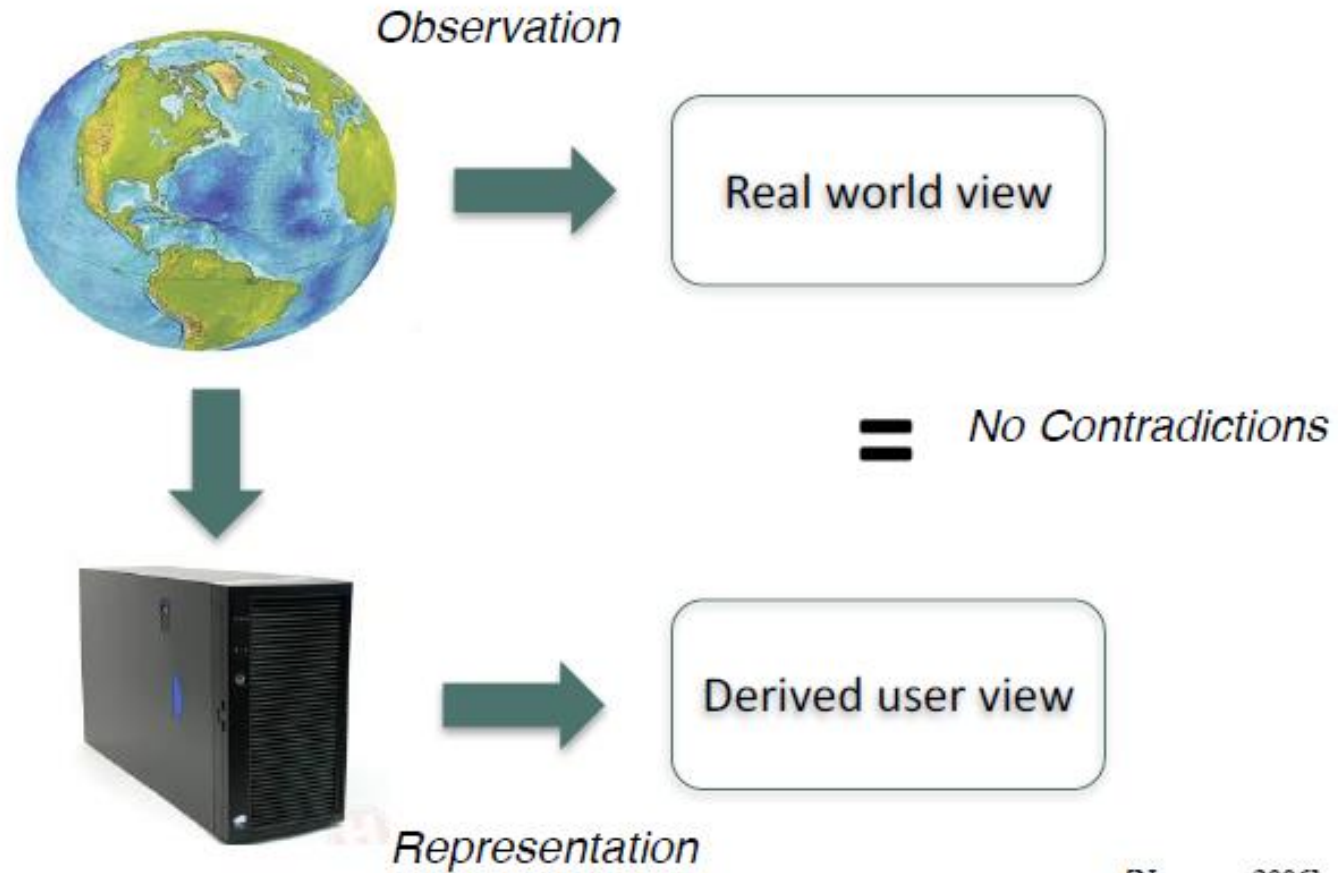
Etichette di riga	Lunghezza	Area	Peso	Conteggio	Quantità principale
Adesivo per Piastrelle pavimento	0.00	82.43	103.04	4.00	
Adesivo per Piastrelle rivestimento	9.89	24.72	98.90	2.00	
EPS sp.8cm	36.63	113.55	0.00	1.00	
Idropittura Lavabile Bianca	87.96	262.99	52.60	2.00	35.07
Idropittura Traspirante Bianca	0.00	70.23	14.05	2.00	9.36
Intonaco_Cemento	5.39	16.71	0.00	2.00	351.00
Intonaco_Cemento (1)	10.86	26.99	0.00	7.00	566.89
Intonaco_Cemento (2)	10.86	26.99	0.00	7.00	566.89
Lana di roccia	9.15	22.73	0.00	6.00	
Malta_Cemento12 (1)	3.76	6.02	0.00	4.00	120.38
Malta_Cemento12 (2)	3.76	6.02	0.00	4.00	120.38
Malta_Cemento8	12.49	37.69	0.00	5.00	603.04
Mattoni Forati 25x25x12 (1)	3.76	6.02	0.00	96.30	0.00
Mattoni Forati 25x25x12 (2)	3.76	6.02	0.00	96.30	0.00
Mattoni Forati 25x25x8	12.49	37.69	0.00	603.04	0.00
Piastrelle in Ceramica 20x20	9.89	24.72	0.00	618.10	
Piastrelle in Ceramica 20x50	0.00	8.73	0.00	87.26	
Piastrelle in Gres Porcellanato 20x20	68.43	6.36	0.00	342.15	
Piastrelle in Gres Porcellanato 20x50	0.00	58.01	0.00	580.07	0.00
Piastrelle in Klinker 20x25	0.00	15.70	0.00	313.95	
Serizzo	5.92	0.00	0.00	5.00	

Qualità dei dati



[Moody and Walsh 1999]

Qualità dei dati



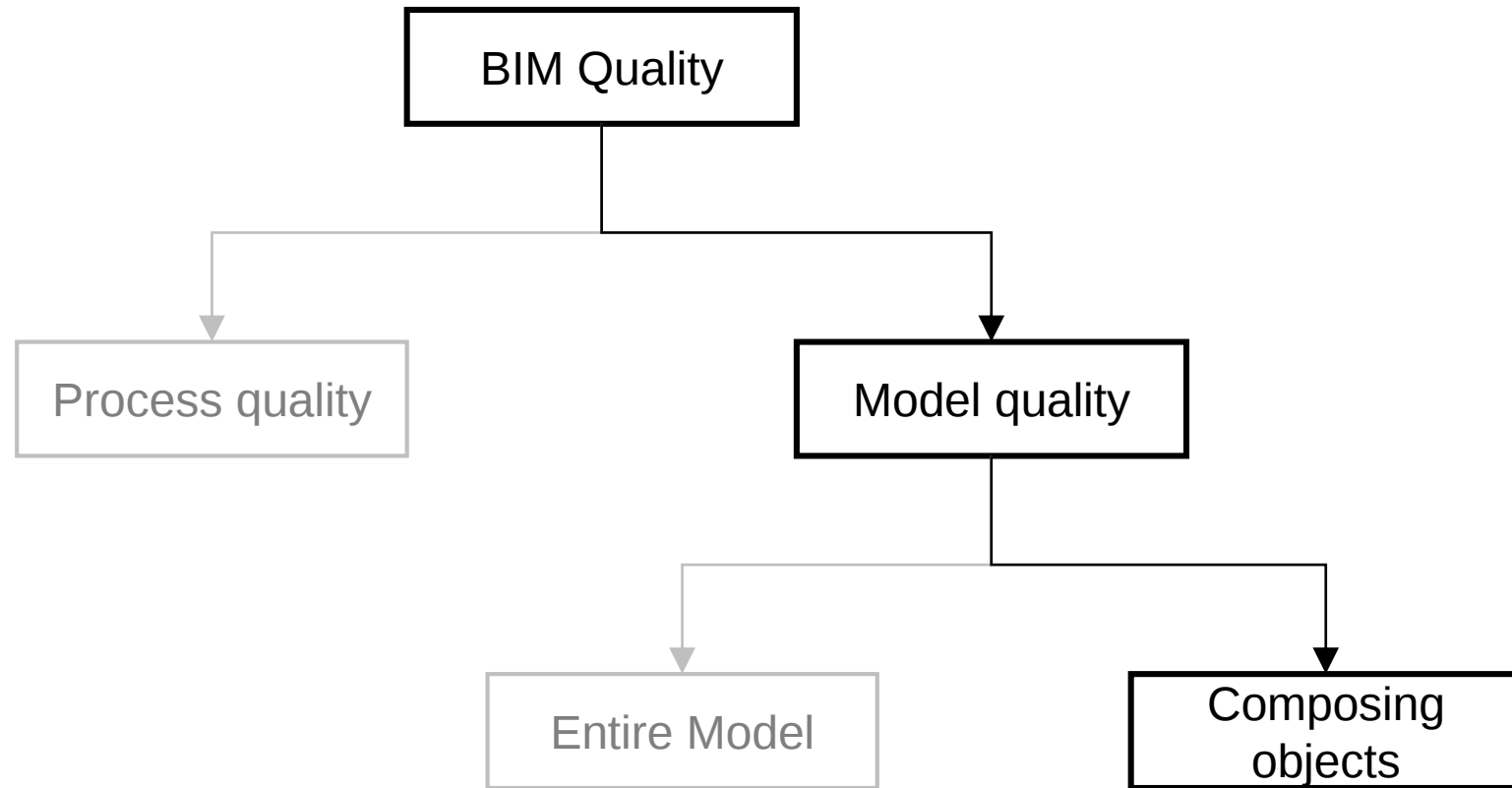
[Naumann 2006]

Qualità dei dati

*Data quality means
“data that are fit for use by data consumers”*

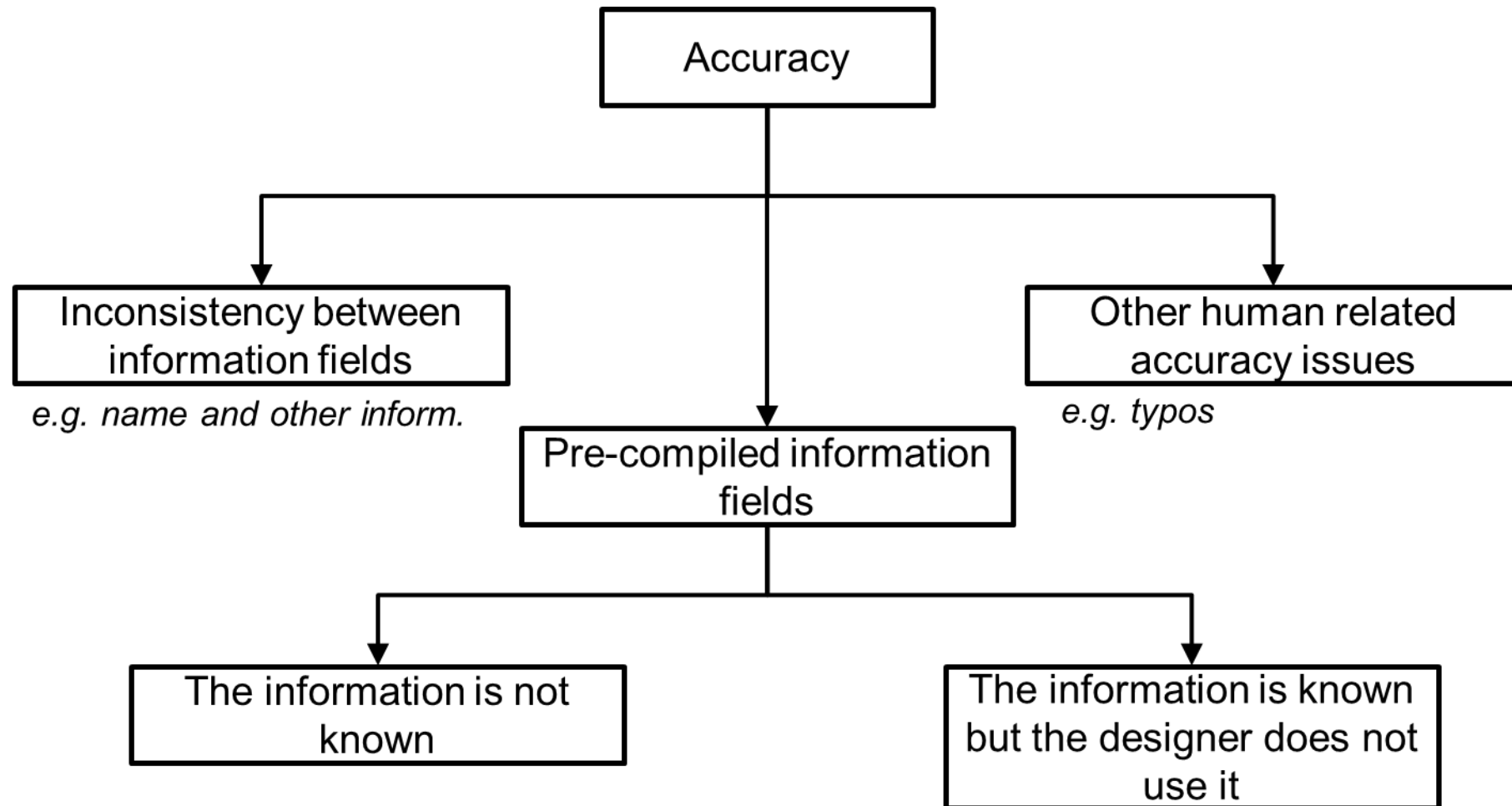
[Wang and Strong, 1996]

Qualità dei dati

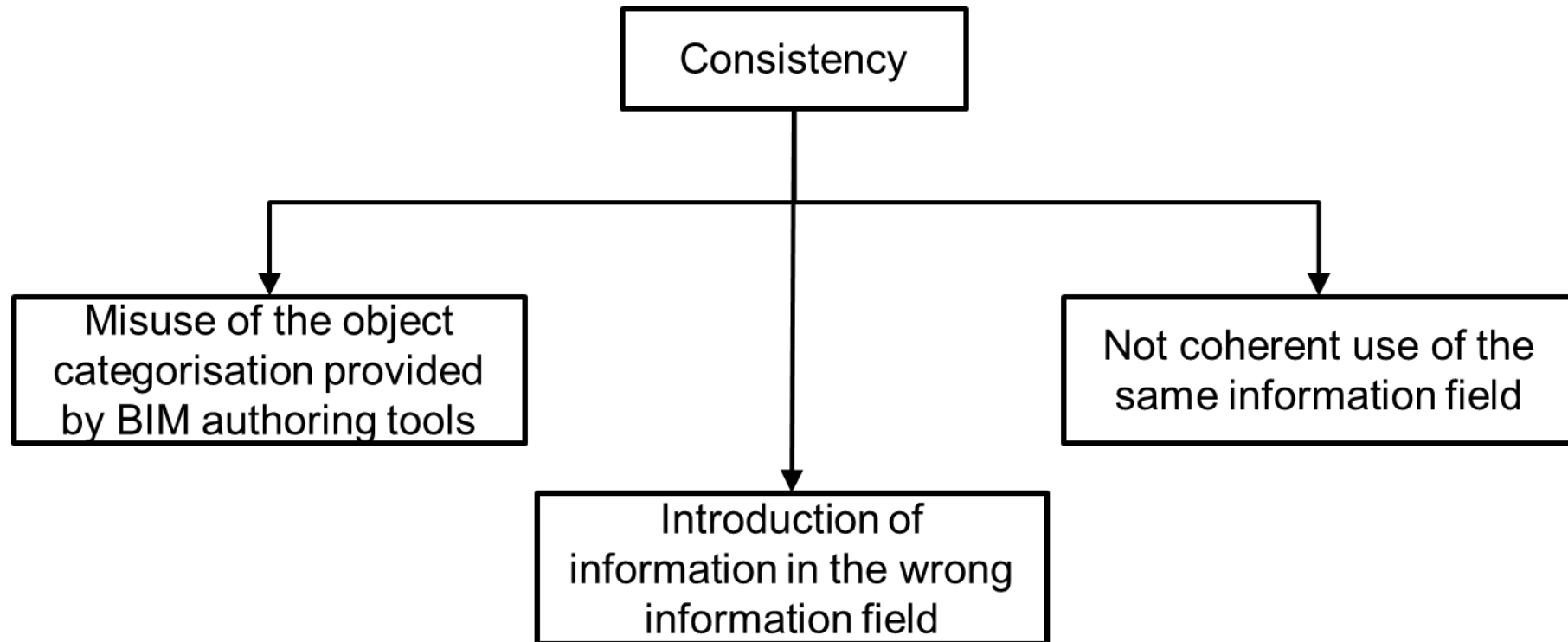


[Derived from Donato, Lo Turco, Bocconcino, 2018]

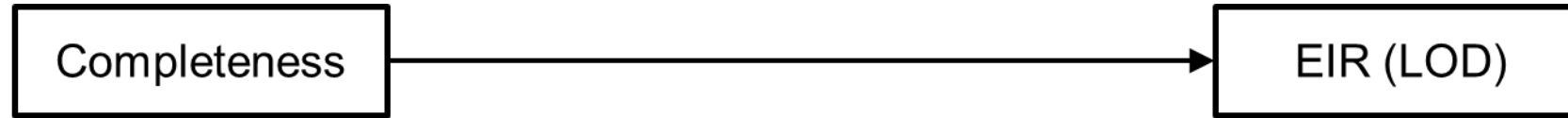
Qualità dei dati



Qualità dei dati



Qualità dei dati



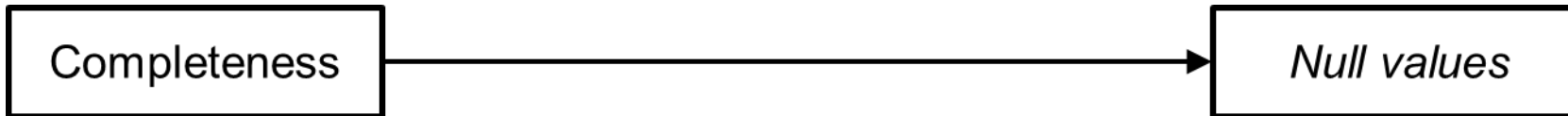
Object type	U.B.F	M1	M2	M3	M4
Interior fixed partition	8	7	6	6	6
	100%	87%	75%	75%	75%
Exterior window wall	5	4	4	3	4
	100%	80%	80%	80%	80%
Structural frame concrete	12	4	3	4	4
	100%	33%	25%	33%	33%

Legend

U.B.F.: USA BIM Forum specification 2016. The column reports the minimum information required.

M1, M2, M3, M4: Model 1, 2, 3 and 4.

Qualità dei dati



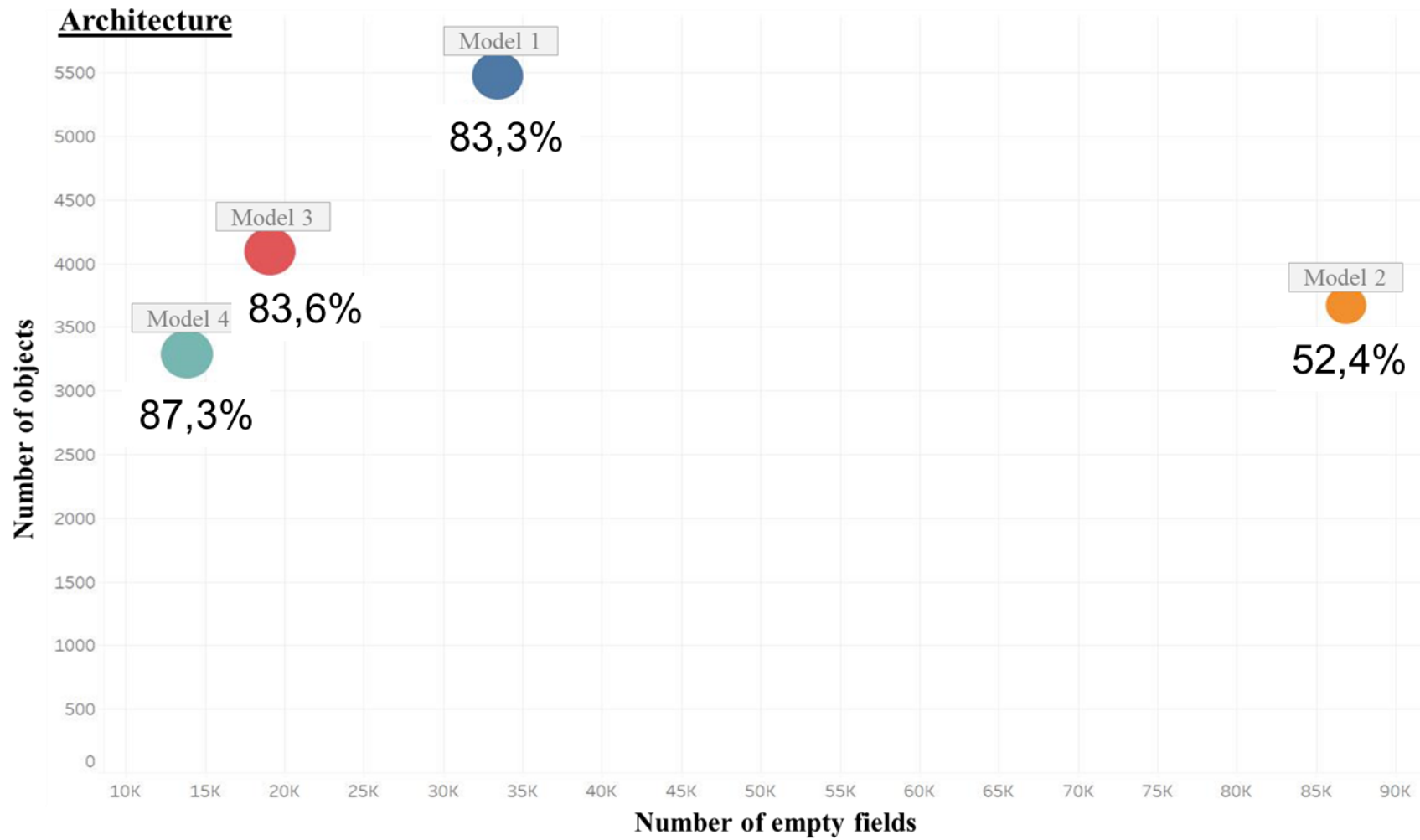
	Walls			Windows			Pillars		
	S	M	Δ	S	M	Δ	S	M	Δ
Model 1	62	89	27	58	75	17	59	75	16
Model 2	62	87	25	58	76	18	59	89	30
Model 3	62	62	0	58	70	12	59	61	2
Model 4	62	67	5	58	65	7	59	64	5

Legend

S: number of parameter in a standard model (i.e. number of information fields that the specific BIM authoring tool contains as starting point)

M: number of parameter in the analysed model (i.e. number of information fields calculated for each object classes in the analysed models)

Qualità dei dati



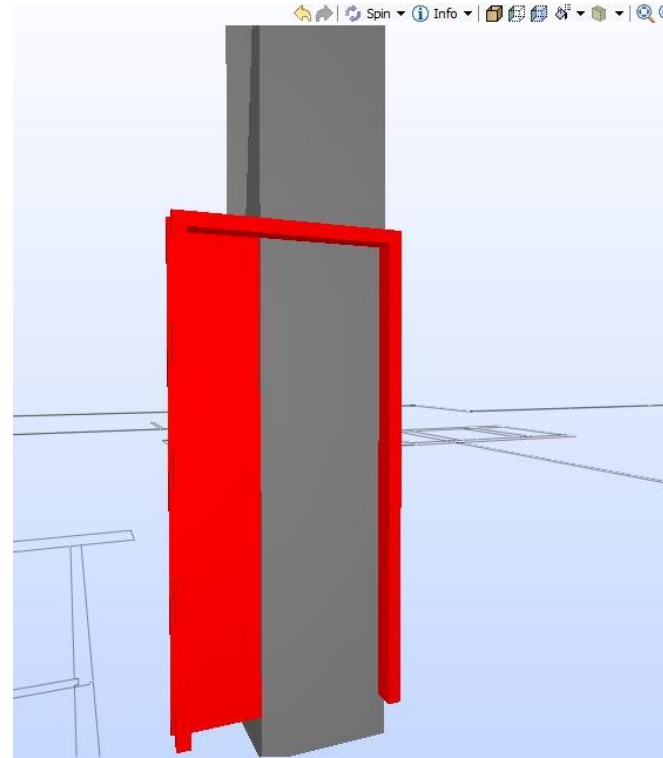
Clash detection

Clash detection

UNI 11337-5:2017

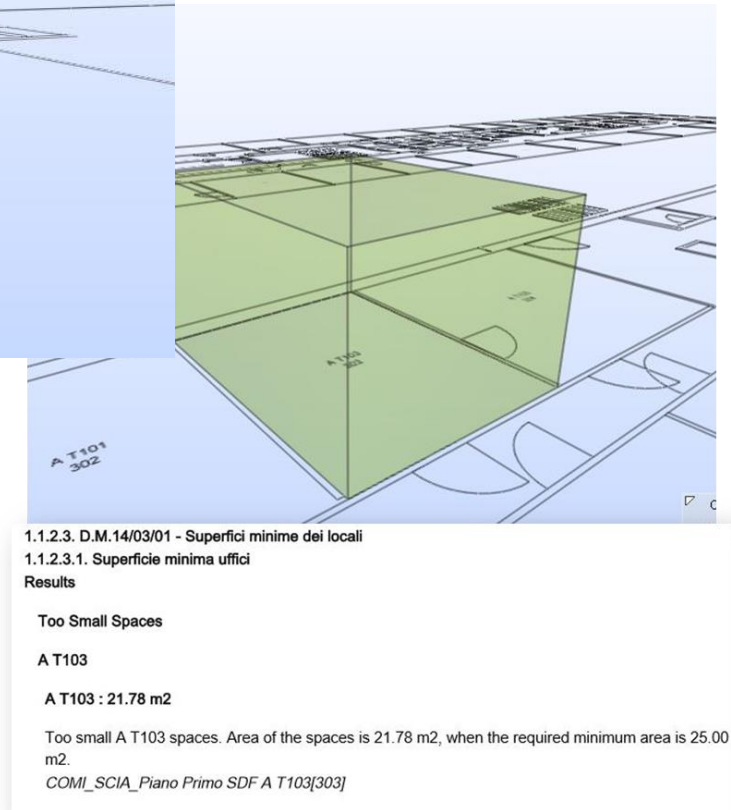
Analisi delle interferenze geometriche (Clash detection)

“analisi delle possibili interferenze geometriche tra oggetti, modelli ed elaborati rispetto ad altri”

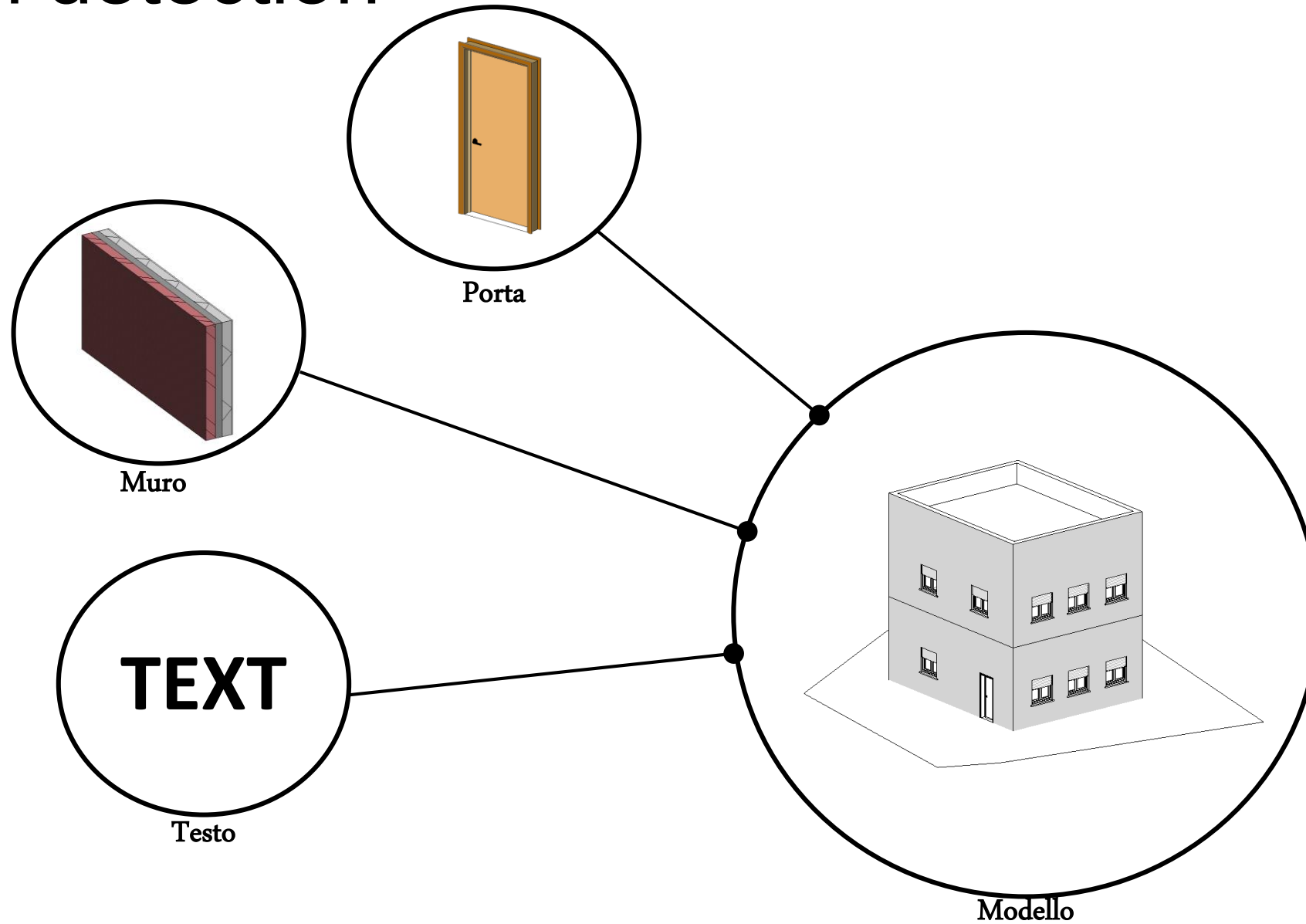


Analisi delle incoerenze (Code checking)

Analisi delle possibili incoerenze informative di oggetti, modelli ed elaborati rispetto a regole e regolamenti



Clash detection



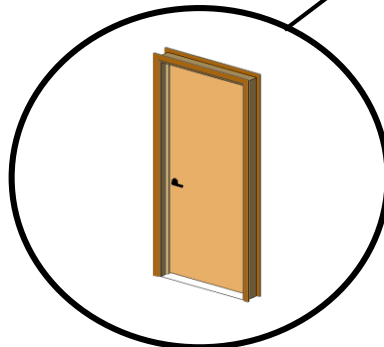
Clash detection

I modelli informative sono sviluppati in base ad una semantica condivisa.

Nei formati proprietari questa struttura è definita in funzione delle peculiarità dello specifico software utilizzato. Questa struttura può pertanto variare da software a software.

Durante lo sviluppo di un modello, ogni oggetto è associato ad una classe di riferimento che ne definisce regole e relazioni all'interno del modello stesso.

Clash detection



Porta

Geometriche	
Dimensions	
UnderCut	8.0
Tolerance	2.0
Thickness	38.0
Structural Tolerance	8.0
StopDepth	32.0
Stop Thickness	19.0
Rough Width	910.0
Rough Height	2110.0
Height to Top Lock Rail	1000.0
Handle Z Distance	1000.0
Handle X Distance	75.0
Door Panel Thickness	38.0
Door Panel Offset	0.0
Height	2110.0
Width	910.0
Architrave Setback	5.0
Analytical Properties	
Identity Data	
Type Comments	Internal Single
Manufacturer	Revit
Keynote	L20
Description	Internal Single Door
Model	
Type Image	
URL	
Assembly Code	
Fire Rating	
Cost	
Assembly Description	
Type Mark	41
OmniClass Number	
OmniClass Title	
Code Name	
IFC Parameters	
Operation	SingleSwingRight
Other	
Frame Thickness	32.0

Non geometriche

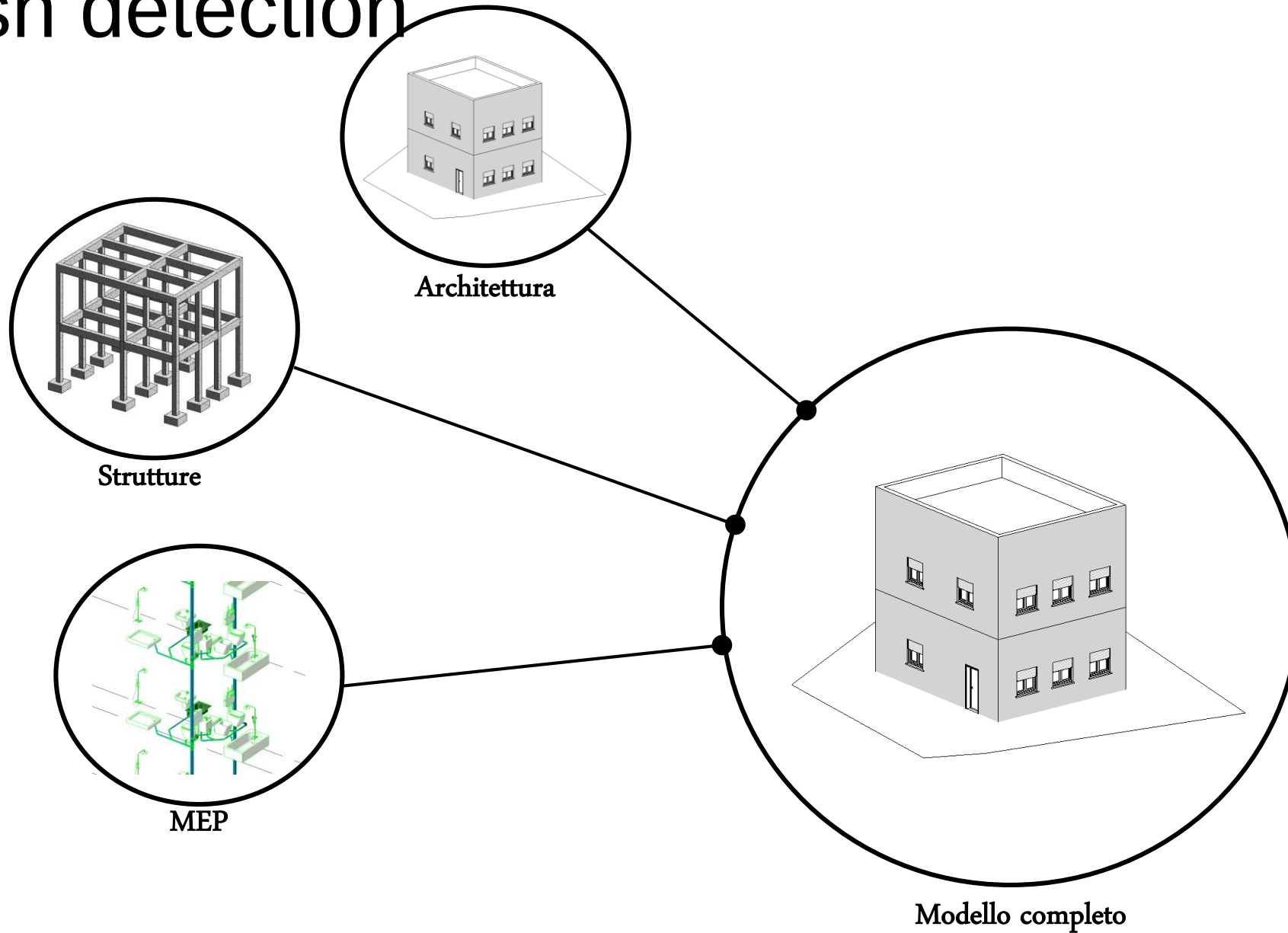
Clash detection

Il numero di classi definite all'interno della struttura semantica di uno specifico software è limitato e solitamente non in grado di abbracciare a pieno l'articolato mondo delle costruzioni

Questo porta alla necessità di introdurre codifiche (classificazioni) specifiche all'interno del modello associando tale informazione agli oggetti come una sovrastruttura rispetto a quella già presente.

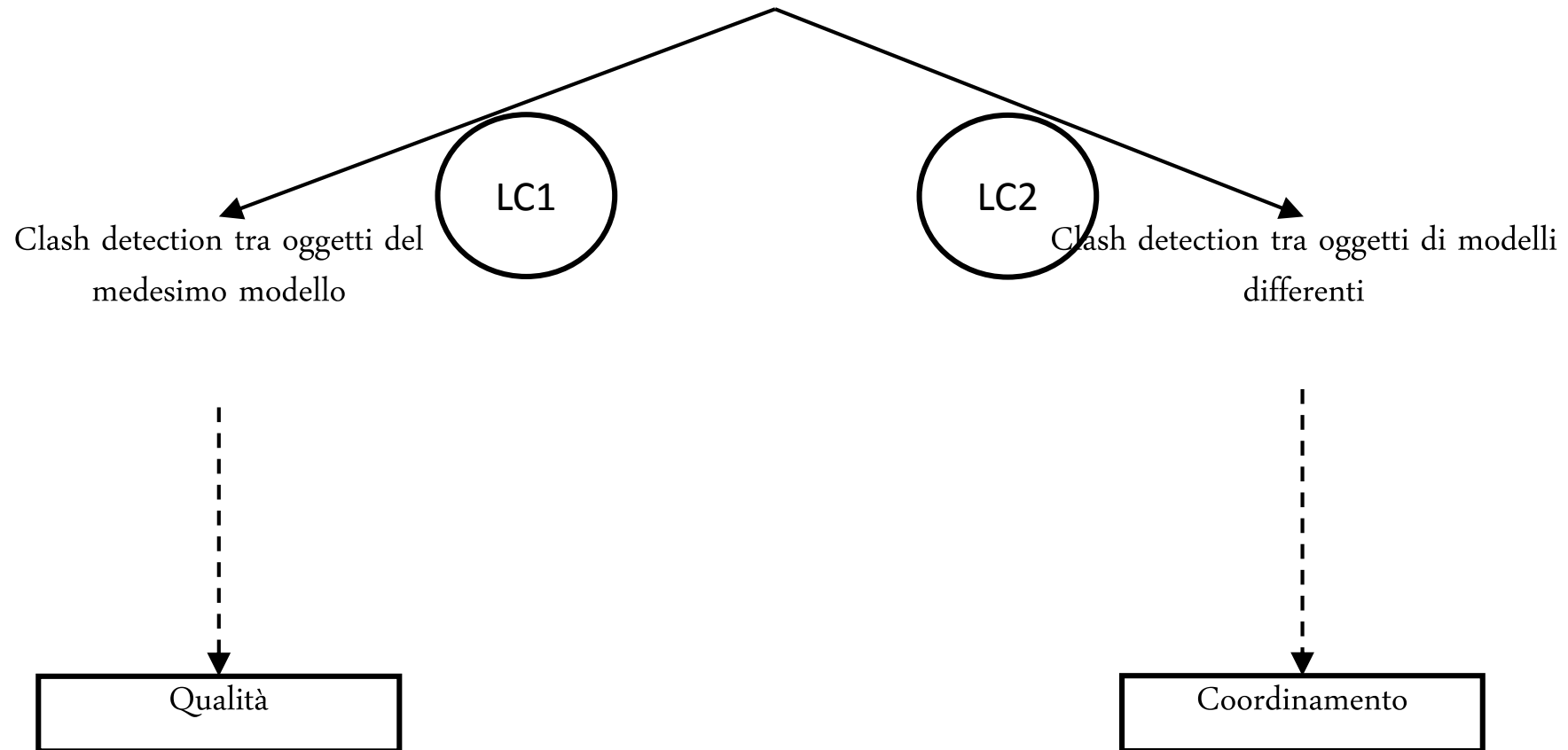
Ciò comporta la necessità di interpretare il modello anche in funzione della classificazione utilizzata ed comprendere quindi le eventuali nuove regole definiti sugli oggetti del modello stesso.

Clash detection

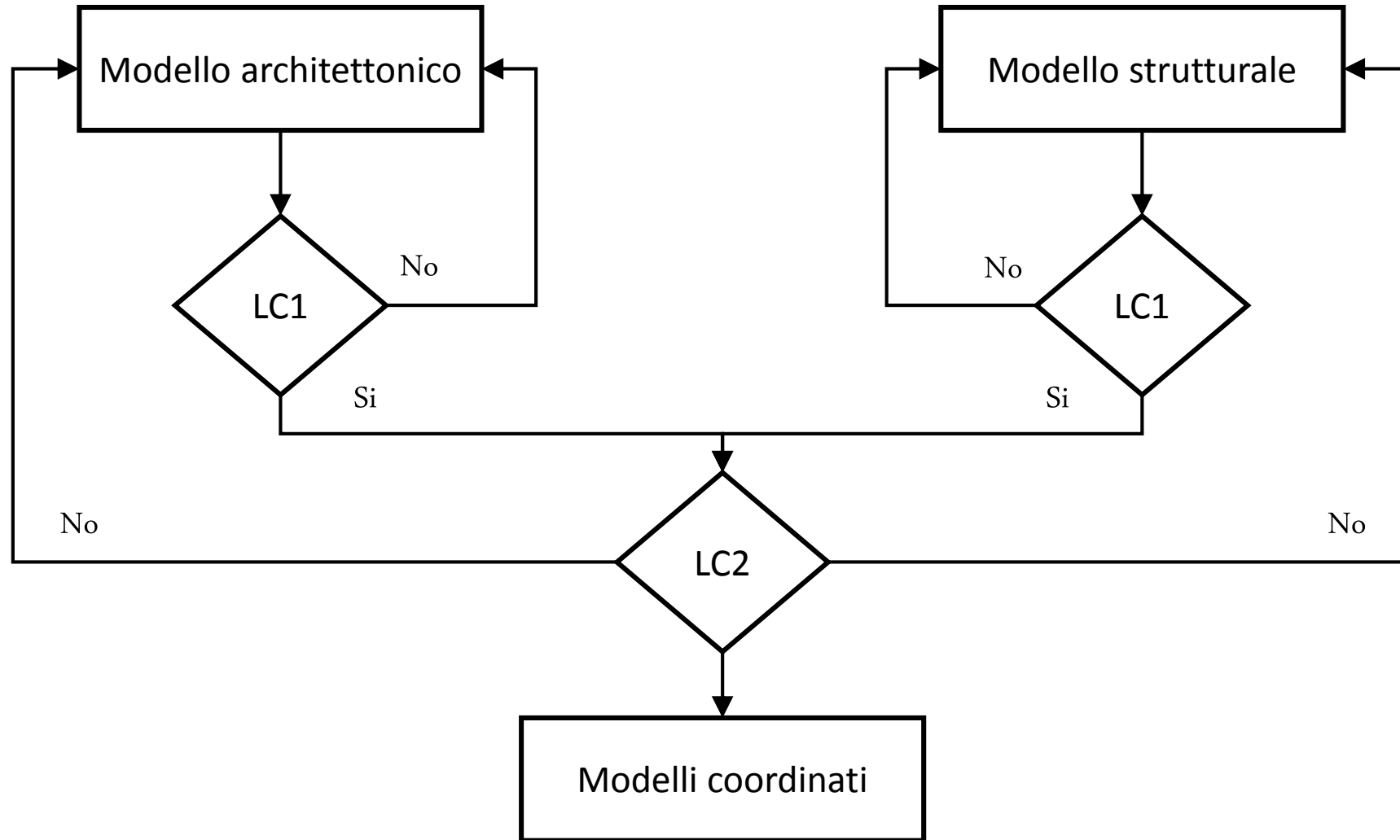


Clash detection

Al minimo due livelli di clash detection

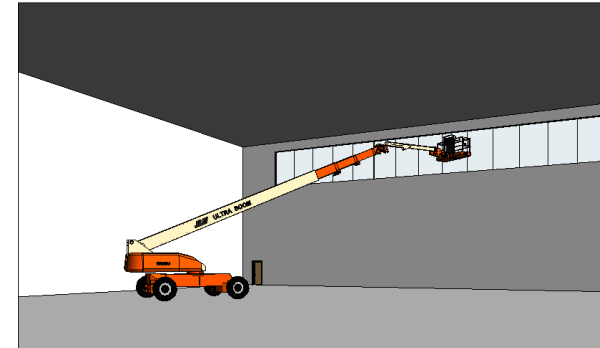
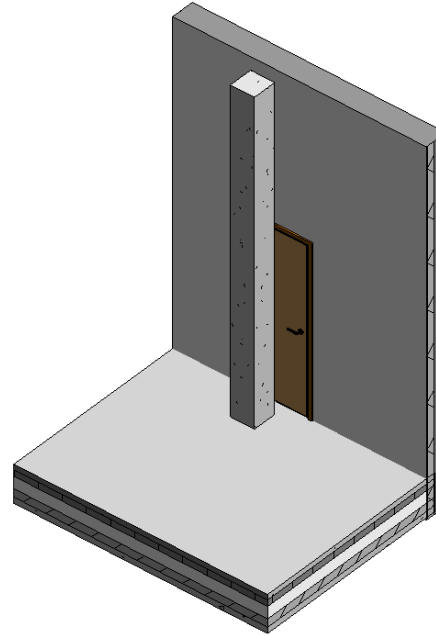
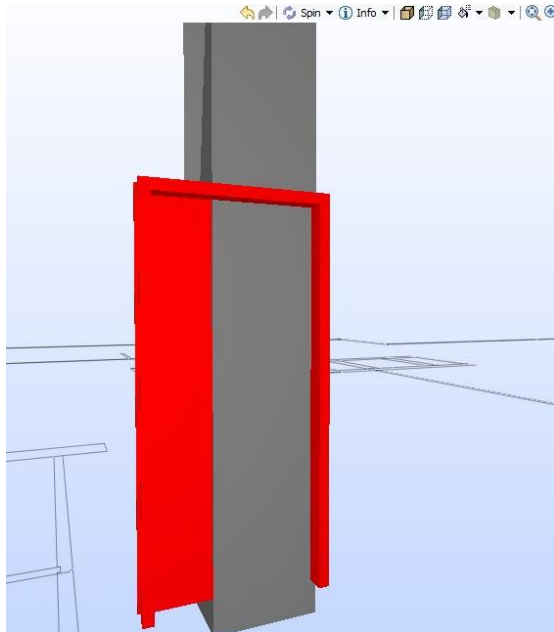
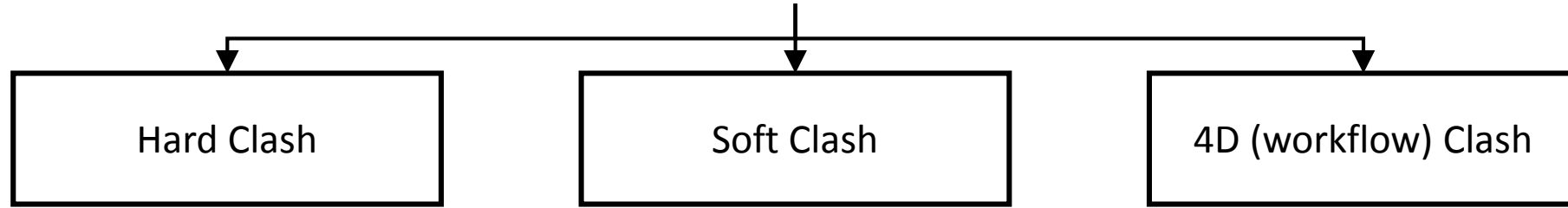


Clash detection

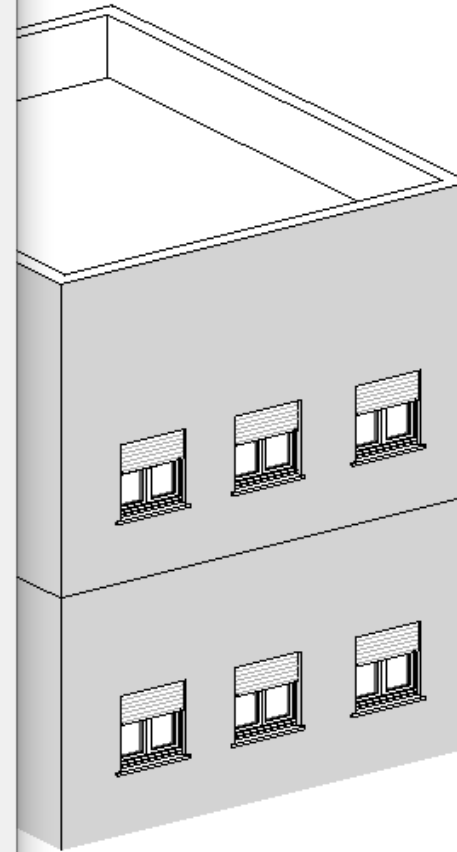
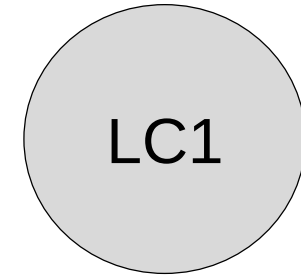
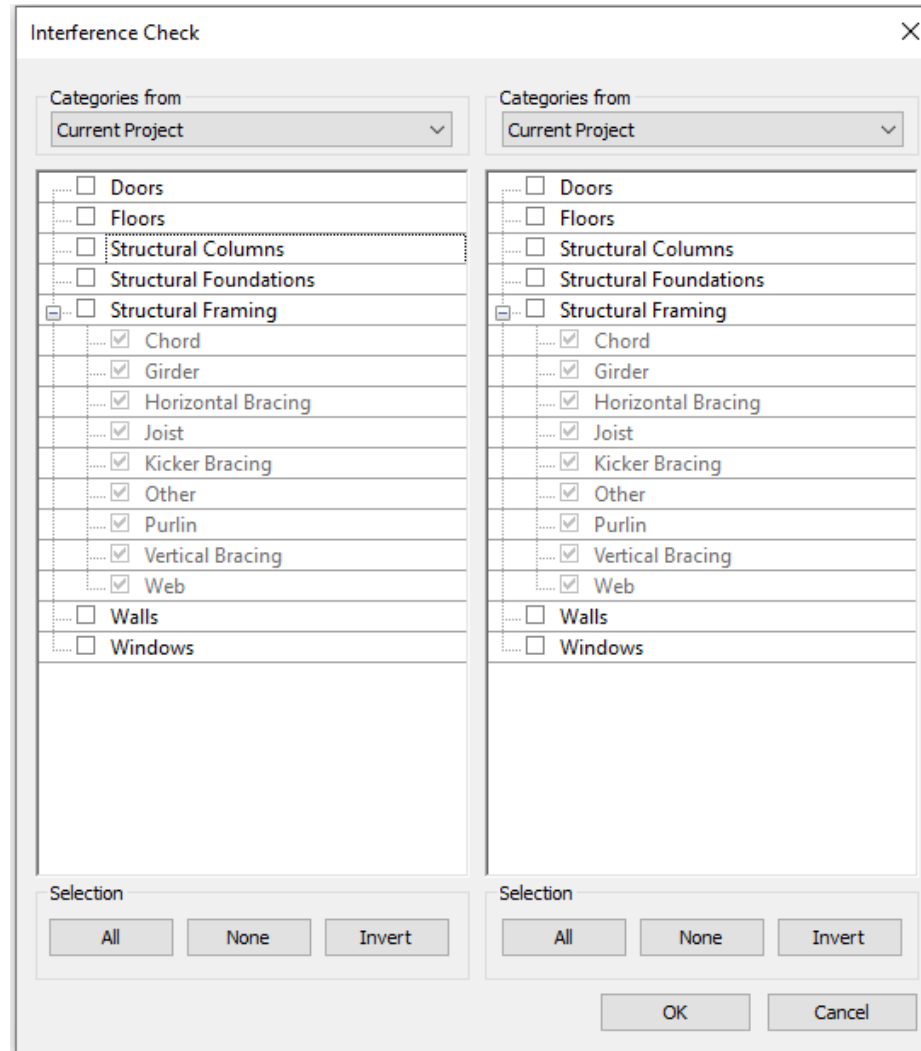


Clash detection

Almeno tre tipologie di clash detection



Clash detection



Clash detection in Autodesk Revit

Clash detection

Clash detection in Revit

Solo hard clashes

Non c'è possibilità di definire diverse tipologie di clash detection

Oggetti selezionabili solo per classe

Non c'è possibilità di selezionare sottoinsiemi di oggetti durante le analisi di clash.
Gli oggetti possono essere analizzati solo per classe ad essi associata.

Nessuna tolleranza

Non c'è possibilità di impostare regole di tolleranza nell'analisi di clash.

Clash detection

Clash Detective

Clash_001

Clashes - T

Name	Status	Clashes	New	Active	Reviewed	Approved	Resolved
Clash_001	New	0	0	0	0	0	0

LC2

Add Test Reset All Compact All Delete All Update All

Rules Select Results Report

Selection A

Standard

- Images.nwc
 - <Nessun livello>
 - Level 0
 - Level 1
 - Level 2

Selection B

Standard

- Images.nwc
 - <Nessun livello>
 - Level 0
 - Level 1
 - Level 2

Settings

Type: Hard Tolerance: 0,100 m

Link: None Step (sec): 0,1

☒ Composite Object Clashing

Run Test

Clash detection in Autodesk Navisworks

Clash detection

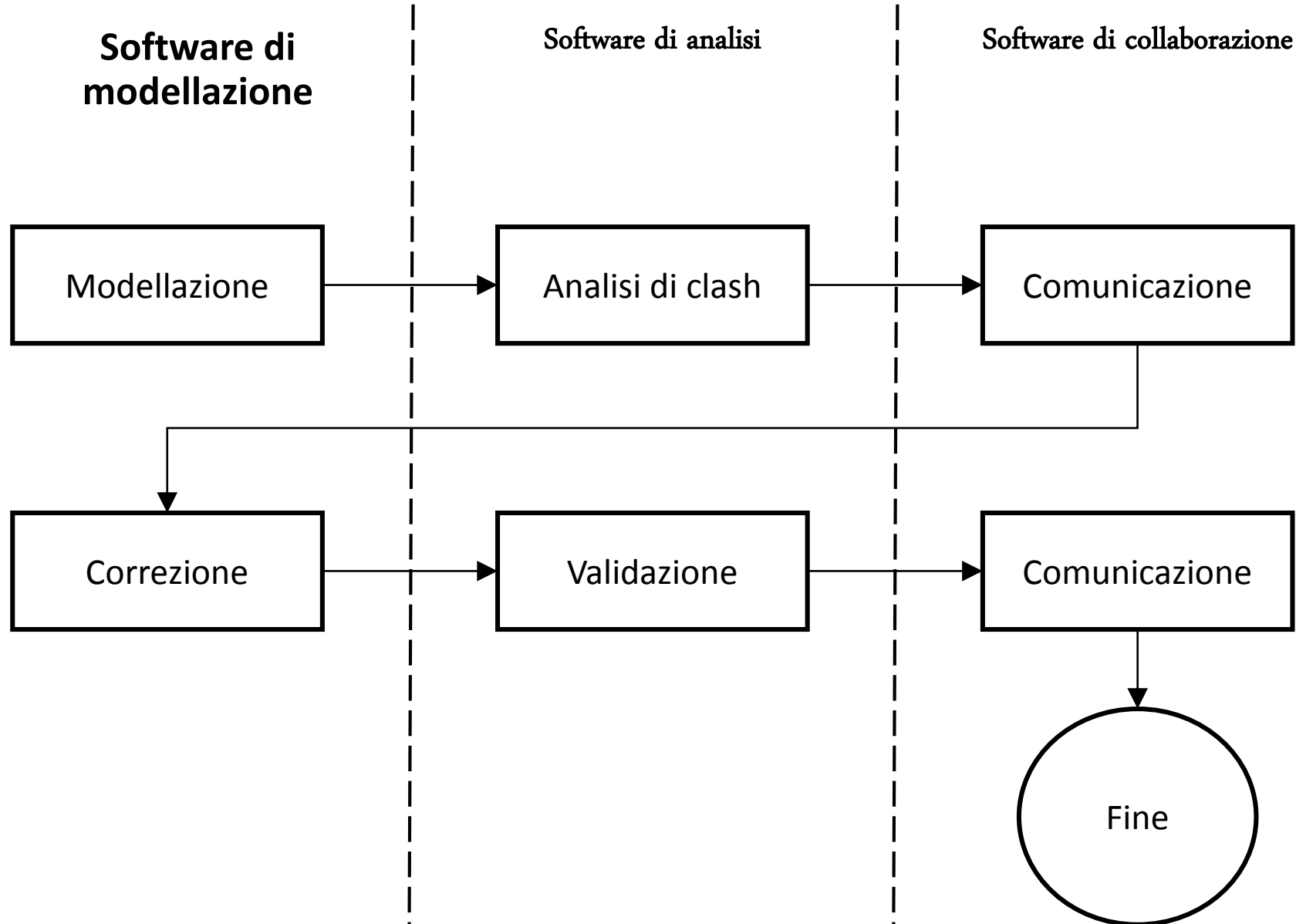
Livello di coordinamento 1 nel modello architettonico

Model		Arch						
	Object class	Ceilings	Doors	Slabs	Railings	Stairs	Walls	Windows
Arch	Ceilings							
	Doors							
	Slabs							
	Railings							
	Stairs							
	Walls							
	Windows							

Livello di coordinamento 2 tra modello architettonico e strutturale

Model		Arch						
	Object class	Ceilings	Doors	Slabs	Railings	Stairs	Walls	Windows
Str	Slabs							
	Stairs							
	Structural Column							
	Structural Framing							

Clash detection



Grazie



Claudio Mirarchi

Coniteng s.r.l.

c.mirarchi@coniteng.it

office:

via Italia, 40
20064 Gorgonzola (ITA)

<http://www.coniteng.it>

Tel. +39 0295304040

Mobile +39 3387147061