



CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI



## MODULO 4

BIM - Building Information Management

*un approccio alla gestione integrata del processo costruttivo*

**RELATORE:** Ing. Antonio Piccinini



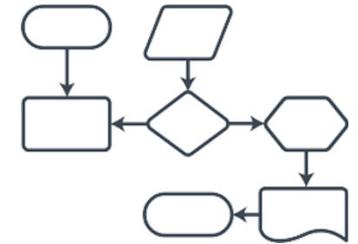
**Tecnologia**



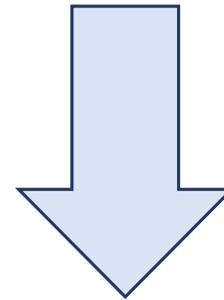
**Norme e Procedure**



**Persone**



**Processi**



# NUOVE COMPETENZE

Monitoraggio dei tempi del progetto  
Progettazione e coordinamento  
Gestione e manutenzione dell'opera  
Computo materiali  
Stime dei costi

## Processi

Sicurezza dei dati e gestione utenti  
Hardware e Software Certificato  
Formato Dati e Struttura  
Gestione delle Versioni  
Internet – Servizi Cloud

## Tecnologia

COMPETENZE

## Persone

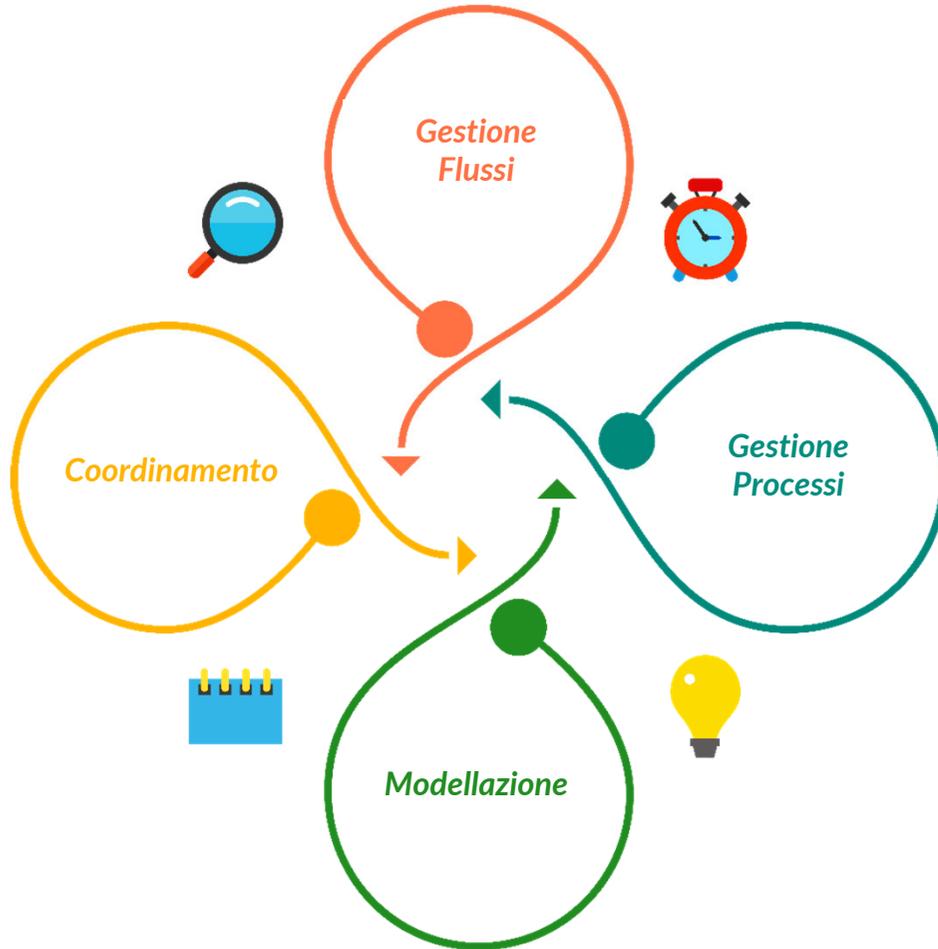
Cultura BIM  
Fiducia ed Impegno  
Ruoli e Responsabilità  
Competenza ed esperienza  
Collaborazione e Comunicazione

## Norme e Procedure

Gestione dei rischi e qualità  
Gestione Proprietà intellettuale  
Linee guida progettuali e Codice Contratti  
Norme e Standard Costruttivi

Parte	Titolo	Denominazione finale	Tema
Parte 1	Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi	UNI 11337-1:2017	Principi generali Processi, prodotti e modelli
Parte 2	Flussi informativi e processi decisionali nella gestione delle informazioni da parte della committenza	UNI 11337-2:2017	<i>Flussi in fase di progettazione</i>
Parte 4	Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati ed oggetti	UNI 11337-4:2017	Modellazione Livelli di dettaglio, sviluppo e definizione informazioni
Parte 5	Flussi informativi nei processi digitalizzati	UNI 11337-5:2017	Gestione Documenti di processo
Parte 6	Linea Guida per la redazione del capitolato informativo	UNI 11337-6:2017	Capitolato informativo Procedure e schemi generali dei contenuti
Parte 7	Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa	UNI 11337-7:2018	Qualifica delle risorse

# FUNZIONI DEL PROCESSO DECISIONALE



*Gestione dei processi informativi digitalizzati*

BIM Manager



*Coordinamento dei flussi informativi di commessa*

BIM Coordinator



*Modellazione Informativa*

BIM Specialist



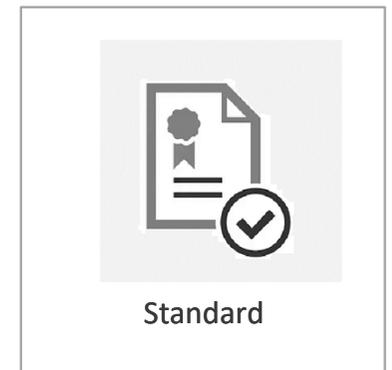
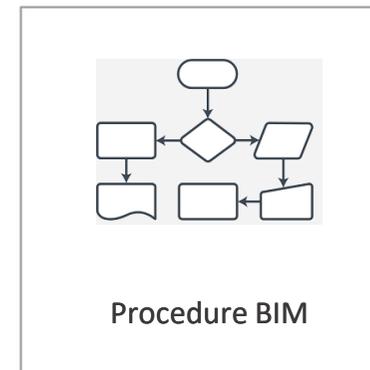
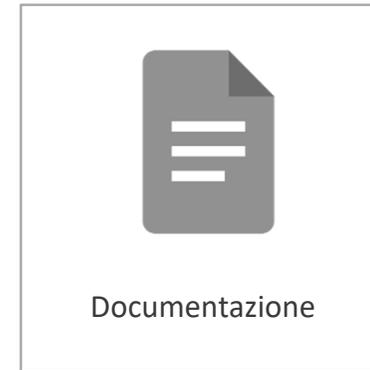
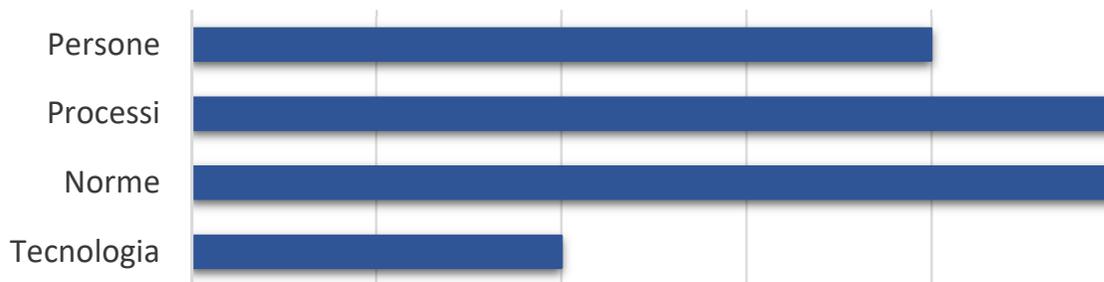
*Gestione dei flussi informativi dell'ACDat*

CDE Manager

# BIM MANAGER



1. Coordina e supervisiona le commesse
2. Redige il **capitolato informativo**
3. Redige l'offerta di gestione informativa
4. Supporta i lavori di stesura del **piano di gestione informativa**
5. Designa il BIM Coordinator
6. Redige e aggiorna le **linee guida** di organizzazione sulla gestione informativa
7. Promuove un **programma formativo** di ricerca e sviluppo
8. Predisponde reportistica e collabora all'**attività di audit**
9. Definisce gli aspetti contrattuali

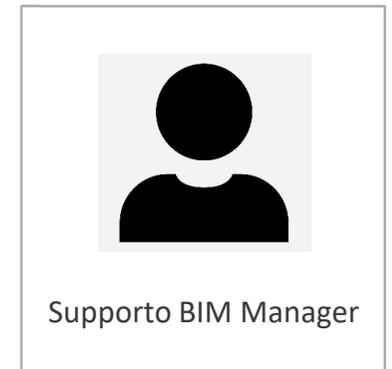
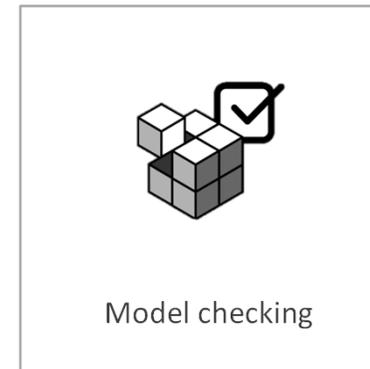
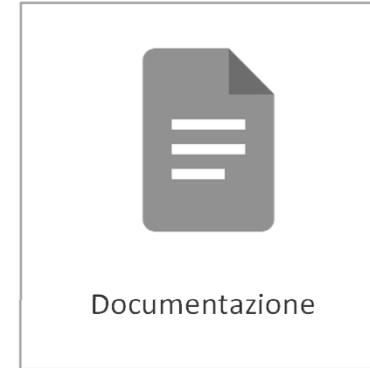


# BIM COORDINATOR

## BIM COORDINATOR



1. Garantisce il processo digitalizzato con riferimento alla specifica commessa
2. Supporta o redige il **capitolato informativo**
3. Supporta o redige un **piano di gestione informativo e/o un'offerta di gestione informativa**
4. Assegna i requisiti informativi ai soggetti interessati
5. **Supporta l'attività del BIM manager**
6. Seleziona il personale e gli strumenti necessari e ha cura delle relazioni interpersonali
7. **Gestisce le interferenze e i conflitti**
8. **Definisce e analizza le regole di controllo**
9. Supporta il BIM manager nella definizione degli aspetti contrattuali

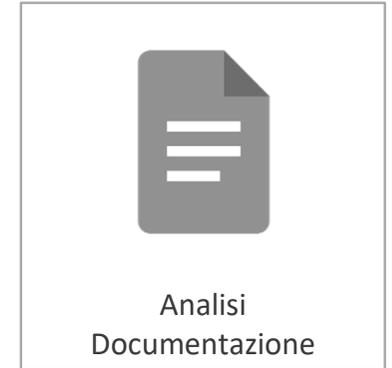


# BIM SPECIALIST

## BIM SPECIALIST



1. **Modella** oggetti attraverso specifici applicativi
2. Analizza i contenuti del capitolato informativo e del piano di gestione informativo al fine di conformarsi
3. Traduce le conoscenze disciplinari all'interno dei modelli
4. **Verifica** preliminare dei modelli
5. Contribuisce a validare la consistenza informativa degli oggetti dei modelli

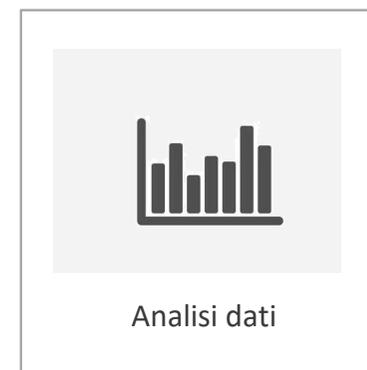
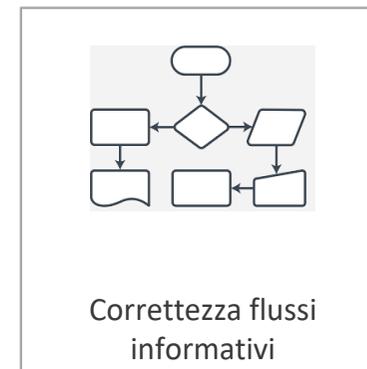
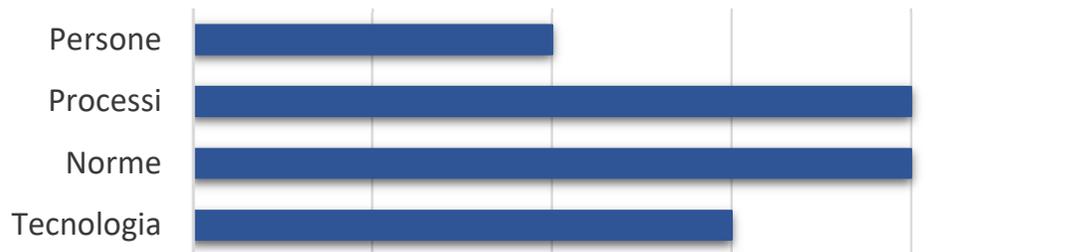


# CDE MANAGER

CDE MANAGER



1. **Gestisce l'ACDat**
2. Relaziona i contenuti dei modelli informativi con altri dati di commessa
3. Controlla il **processo interoperabile** delle informazioni
4. Garantisce correttezza e tempestività **dei flussi informativi** all'interno dell'ACDat
5. Individua e applica tecniche di **difesa e protezioni dati**
6. Utilizza tecniche di **data analytics**



## CERTIFICAZIONE SECONDO LA UNI 11337

	BIM Specialist	BIM Coordinator	BIM Manager
Coordinamento e Clash Detection		●	●
Modellazione generica	●		
Manutenzione del modello federato		●	●
Aggiorna le linee guida		●	●
Analisi sul modello (strutturale, termica, etc)	●		
Partecipa alla compilazione del pGI		●	●
Gestione del gruppo di lavoro		●	●
Illustra procedure e tecniche		●	●
Aggiorna gli standard		●	●
Manutenzione del modello disciplinare	●		

● da letteratura

● attività possibili

# CERTIFICAZIONE SECONDO LA UNI 11337

BIM MANAGER



BIM COORDINATOR



BIM SPECIALIST



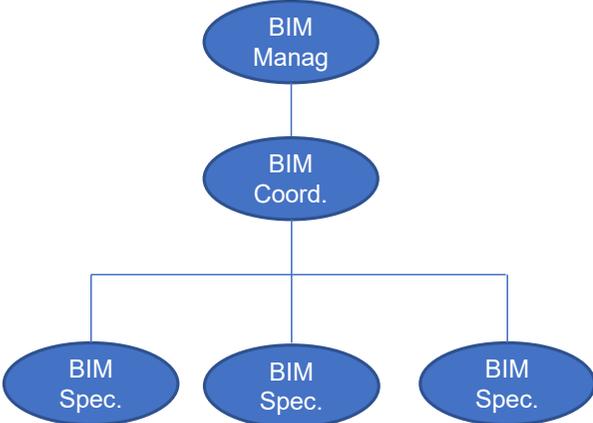
CDE MANAGER



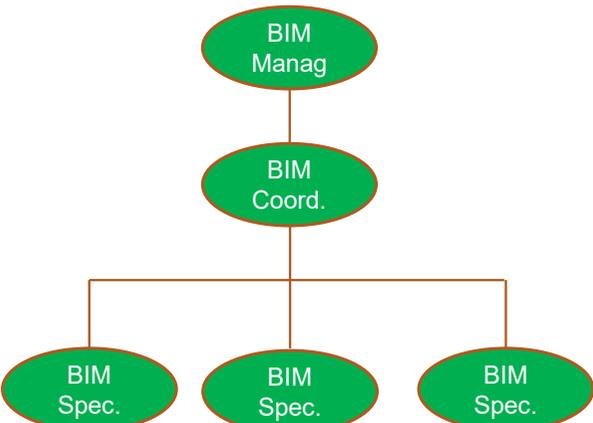
Azienda

# Possibile scenario aziendale

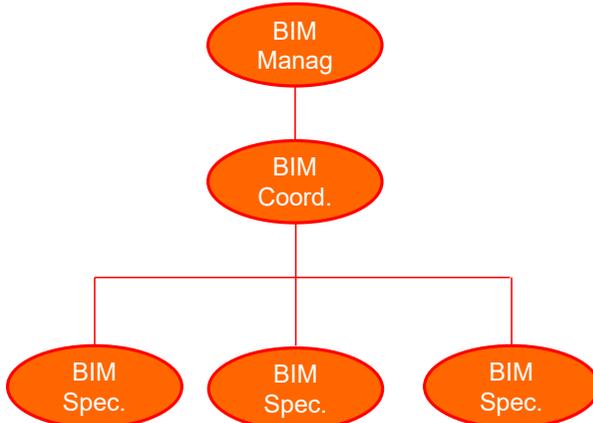
## ARC



## STR

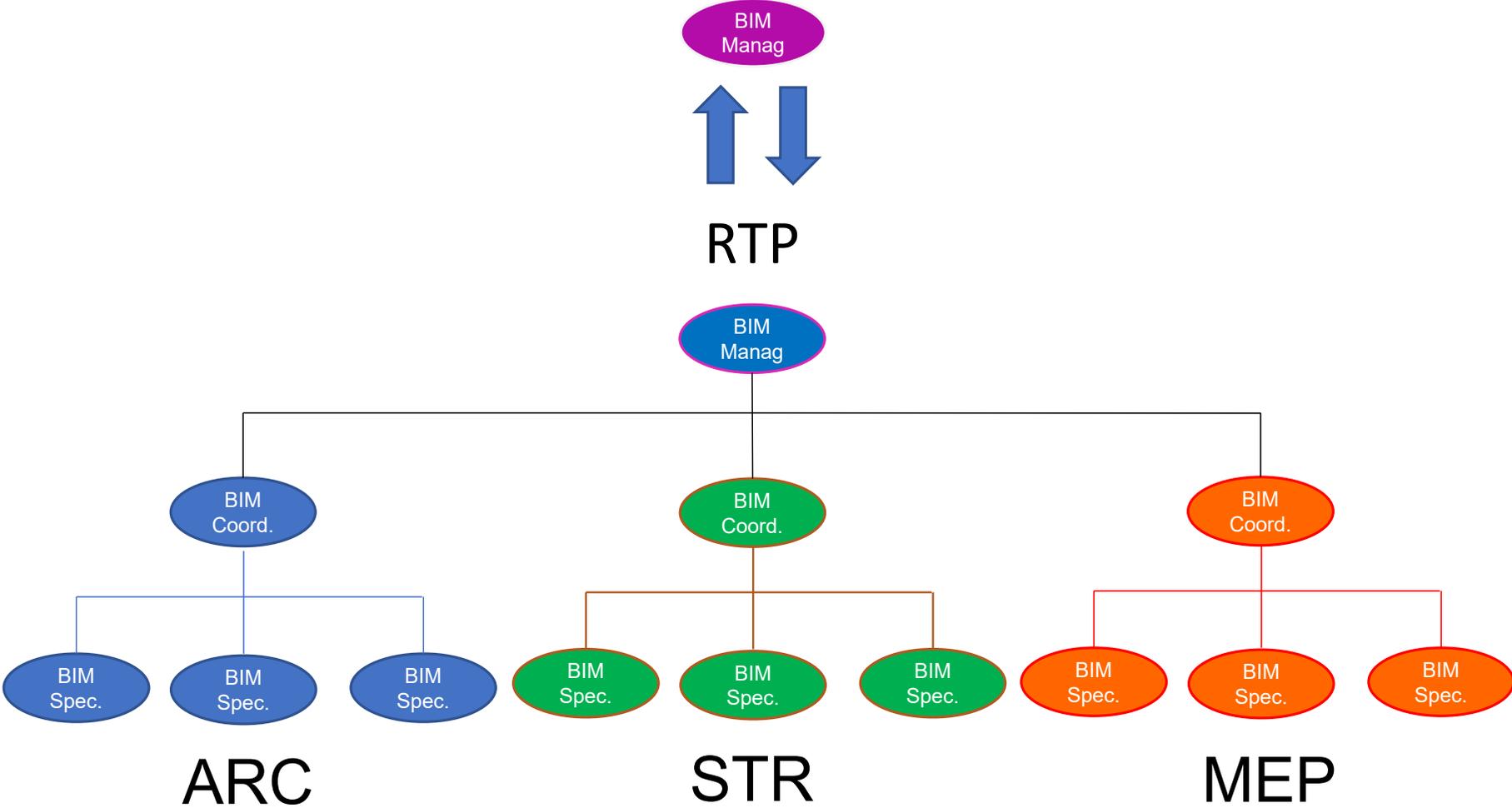


## MEP



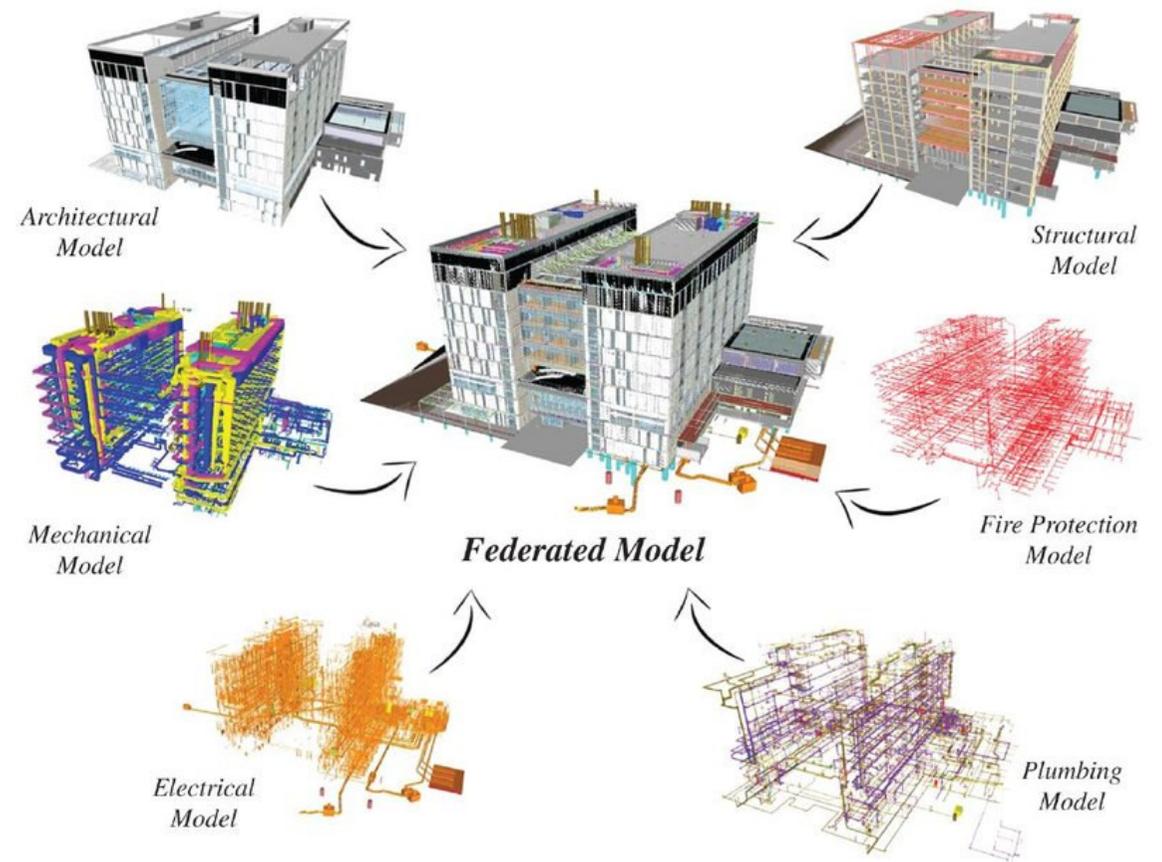
# Possibile scenario aziendale

## COMMITTENTE



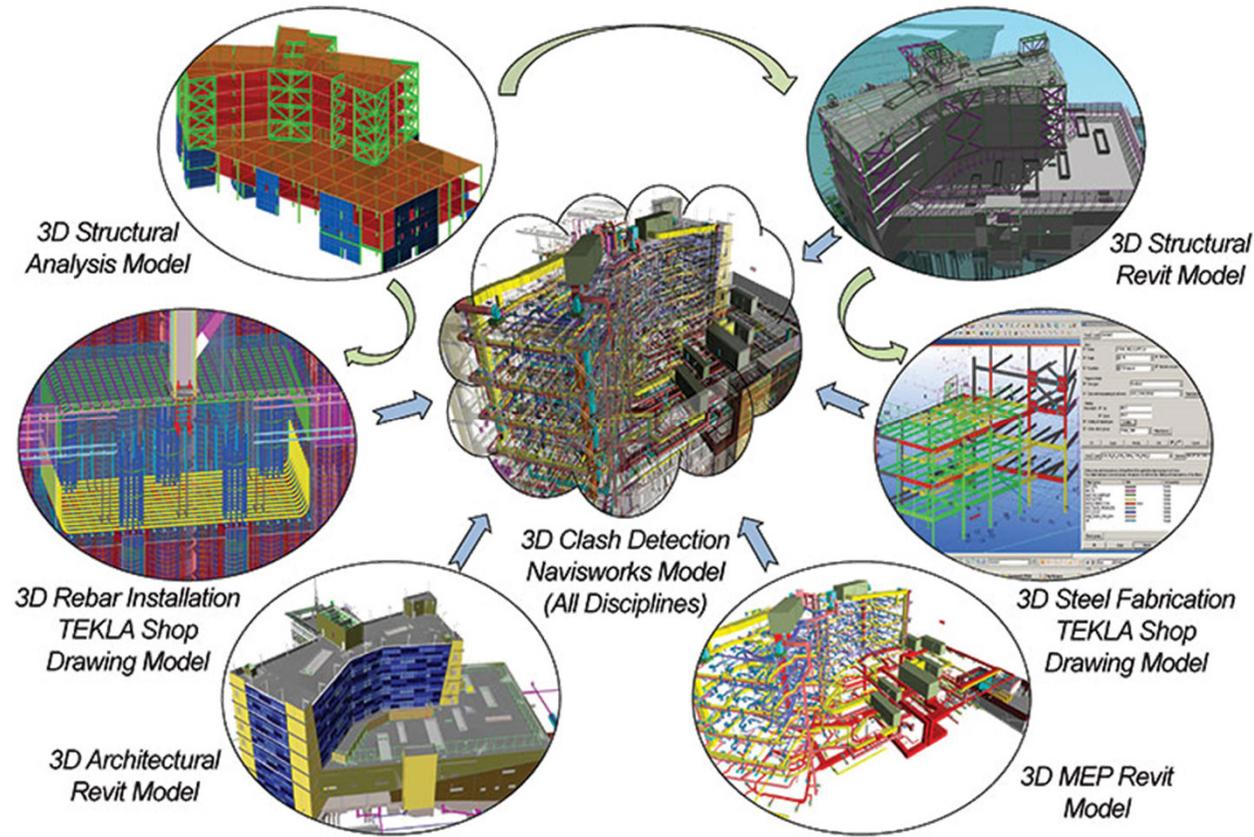
# Modello Federato

---



# IL MODELLO FEDERATO

- Il modello federato è un modello che contiene tutti i modelli costituenti l'opera.
- Tali modelli possono essere suddivisi per disciplina, parti d'opera, zone, livelli, ecc..
- Il modello federato è costituito tipicamente da modelli collegati (Link).e vengono condivisi tra le parti operanti nella commessa secondo quanto stabilito nei contratti.
- Per la gestione dei modelli federati (controllo, revisione) vengono utilizzati software come Autodesk Navisworks o Solibri



## ISO 19650:1 - CONCETTI E PRINCIPI

# 13

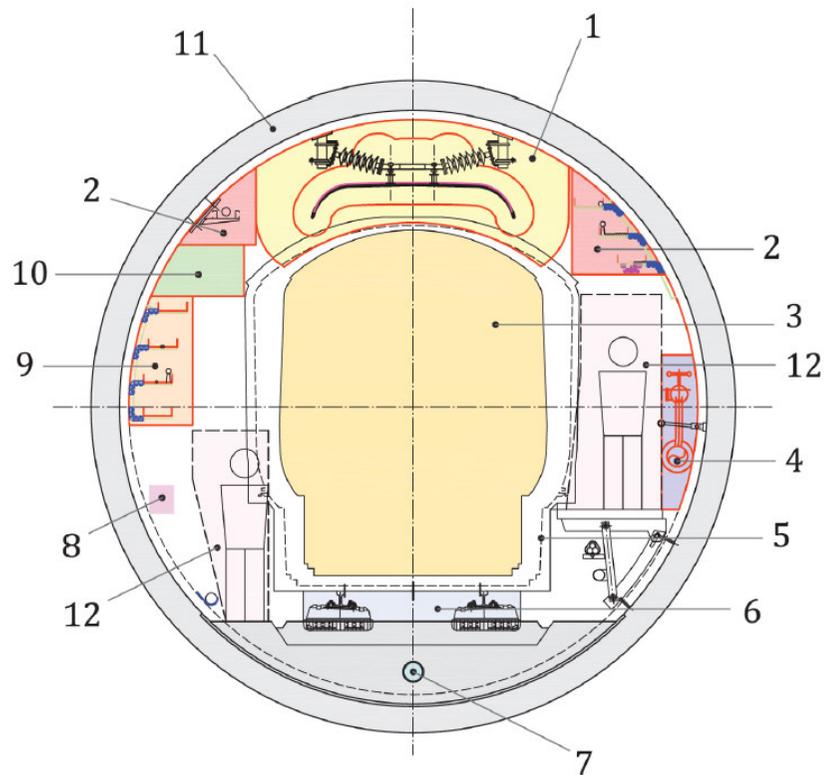
CAPITOLI

### PRODUZIONE INFORMATIVA

1. Scopo e campo d'applicazione
2. Riferimenti normativi
3. Termini e Definizioni
4. Informazioni sul Cespite immobile e sulla commessa
5. Definizione dei requisiti informativi e dei modelli informativi risultanti
6. Il ciclo di consegna delle informazioni
7. Funzioni della gestione informativa del cespite immobile e della commessa
8. Capacità e risorse del gruppo di consegna
9. Lavoro collaborativo basato sui contenuti informativi
10. Pianificazione della consegna delle informazioni
11. Gestione e Produzione collaborativa delle informazioni
12. Soluzione e flusso di lavoro dell'ACDat.
13. Riepilogo del «BIM secondo la serie ISO 19650»

# ISO 19650:1\_10 – PIANIFICAZIONE DELLA CONSEGNA DELLE INFORMAZIONI

## 10.4 Definire la strategia di aggregazione e la struttura di scomposizione dei contenitori informativi



1. Elettrificazione di linee aeree
2. Impianto elettrico
3. Treno
4. Impianto idrico
5. Involucro cinetico
6. Vie di corsa
7. Impianto di drenaggio
8. Impianto per le comunicazioni
9. Impianto di segnalazione
10. Segnaletica
11. Struttura galleria
12. Via di fuga

Illustrazione di una aggregazione di impianti basata su una sezione trasversale di galleria in un progetto ferroviario

Parte	Titolo	Denominazione finale	Tema
Parte 1	Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi	UNI 11337-1:2017	Principi generali Processi, prodotti e modelli
Parte 2	Flussi informativi e processi decisionali nella gestione delle informazioni da parte della committenza	UNI 11337-2:2017	<i>Flussi in fase di progettazione</i>
Parte 4	Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati ed oggetti	UNI 11337-4:2017	Modellazione Livelli di dettaglio, sviluppo e definizione informazioni
Parte 5	Flussi informativi nei processi digitalizzati	UNI 11337-5:2017	Gestione Documenti di processo
Parte 6	Linea Guida per la redazione del capitolato informativo	UNI 11337-6:2017	Capitolato informativo Procedure e schemi generali dei contenuti
Parte 7	Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa	UNI 11337-7:2018	Qualifica delle risorse

# NORMA UNI 11337:1

**VEICOLO INFORMATIVO:** Mezzo di trasmissione di contenuti informativi.

**Elaborato informativo (ELABORATO) :** Veicolo informativo di rappresentazione di prodotti e processi del settore costruzioni.

*Modalità di rappresentazione:*

- grafica
- documentale
- multimediale

*Tipologie:*

- non digitali
- copie digitali di elaborati non digitali
- digitali

**Modello informativo (MODELLO):** Veicolo informativo di virtualizzazione di prodotti e processi del settore costruzioni.

*Modalità di virtualizzazione:*

- grafica
- documentale
- multimediale

Da un modello informativo è sempre possibile estrapolare uno o più elaborati informativi.

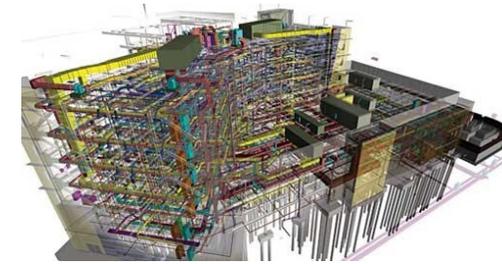
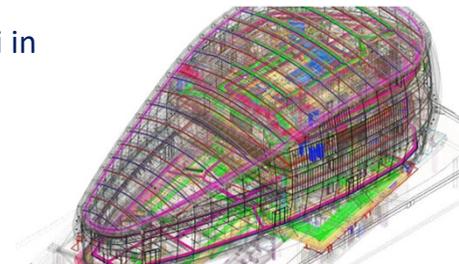
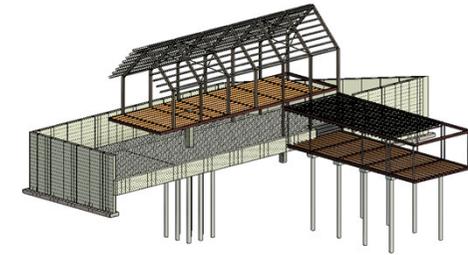
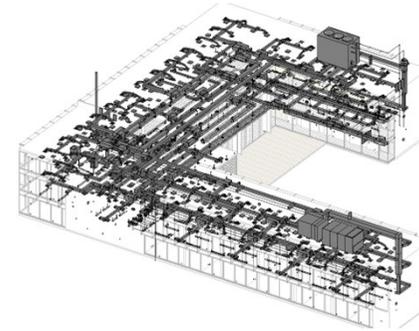
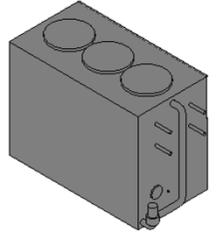
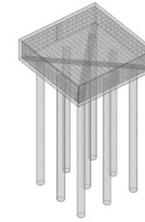
**Scheda informativa digitale (SCHEDA DIGITALE):** Raccolta e archiviazione strutturata di informazioni sociali, ambientali, tecniche, economiche e giuridiche, redatte in un ordine prestabilito, secondo certe modalità e per determinati scopi.

# NORMA UNI 11337:1

**OGGETTO:** Virtualizzazione di attributi geometrici e non geometrici di entità finite, fisiche o spaziali, relative ad un'opera o ad un complesso di opere ed ai loro processi.

**MODELLO SINGOLO (DISCIPLINARE):** Virtualizzazione dell'opera o suoi elementi in funzione di una disciplina od uno specifico uso del modello.

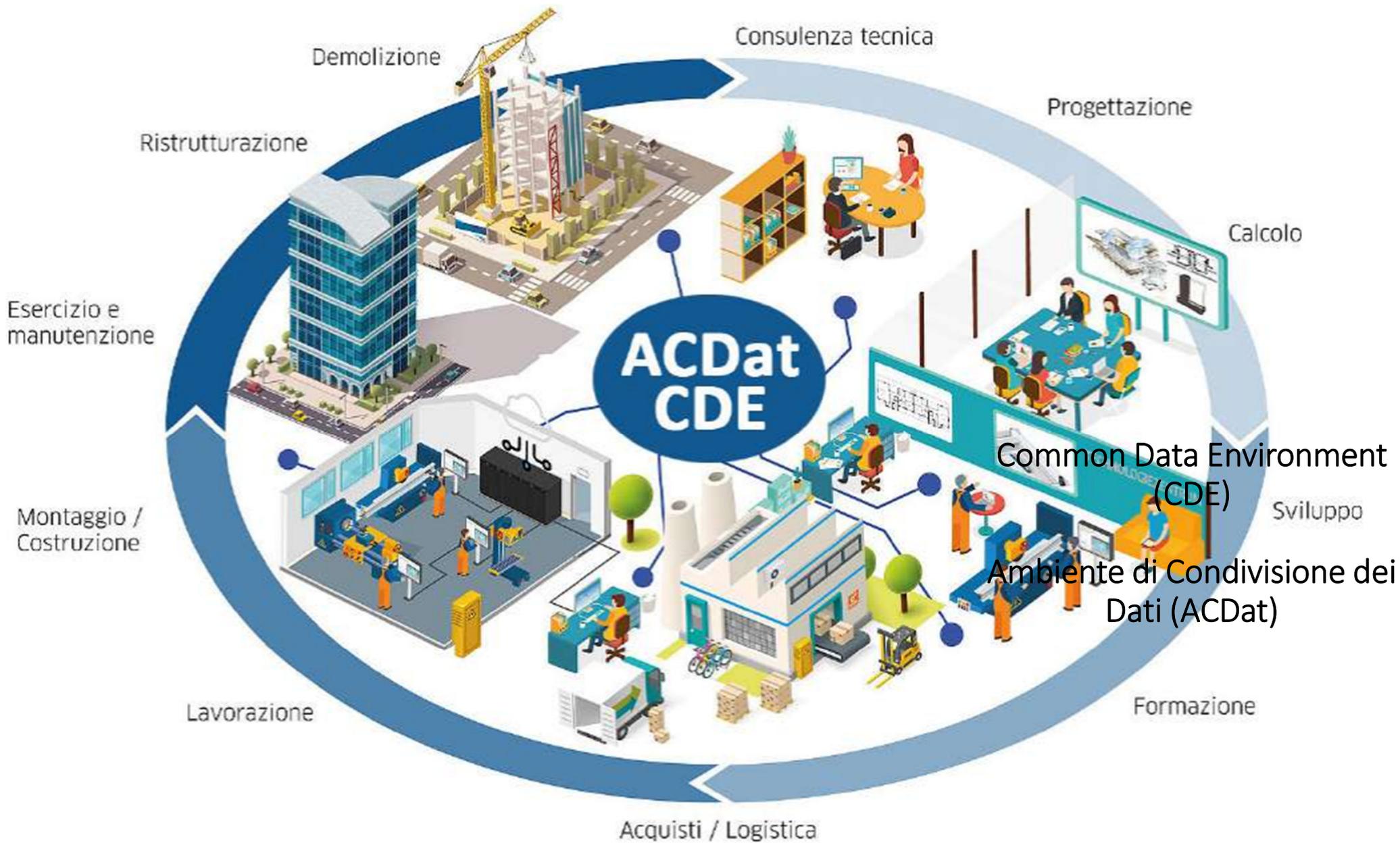
**MODELLO AGGREGATO (FEDERATO):** Virtualizzazione dell'opera o suoi elementi in funzione di una aggregazione (stabile o temporanea) di più modelli singoli. Strumento per il coordinamento di più modelli



# Ambiente di Condivisione Dati

---





# SCAMBIO DI INFORMAZIONI TRADIZIONALE



# NUOVO SCAMBIO DI INFORMAZIONI



## ISO 19650:1 - CONCETTI E PRINCIPI

# 13

CAPITOLI

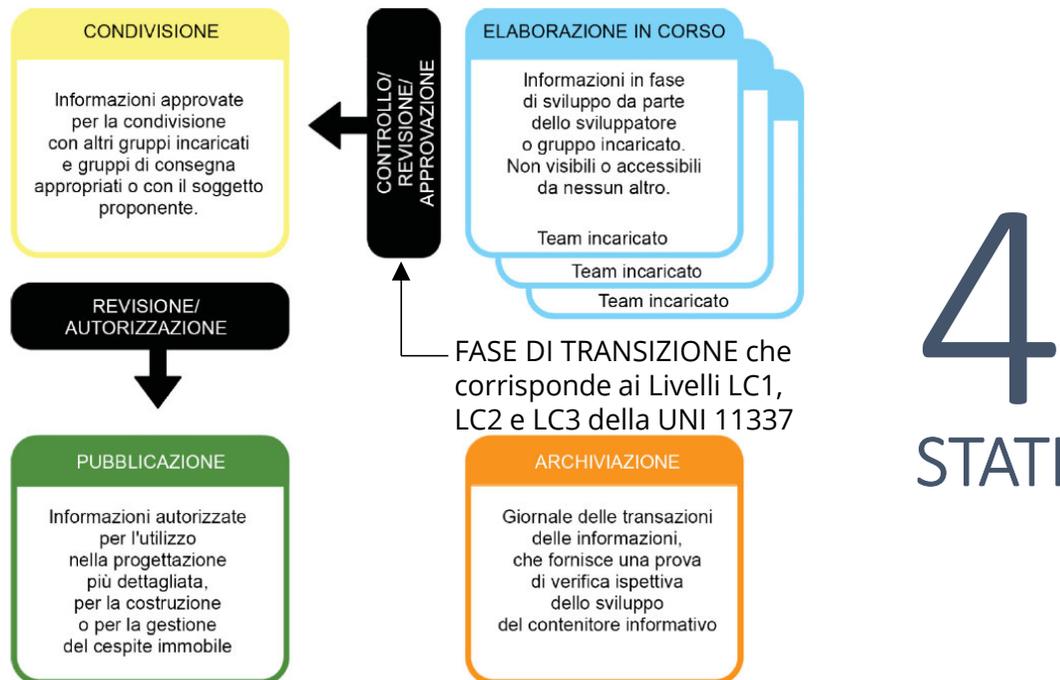
### PRODUZIONE INFORMATIVA

1. Scopo e campo d'applicazione
2. Riferimenti normativi
3. Termini e Definizioni
4. Informazioni sul Cespite immobile e sulla commessa
5. Definizione dei requisiti informativi e dei modelli informativi risultanti
6. Il ciclo di consegna delle informazioni
7. Funzioni della gestione informativa del cespite immobile e della commessa
8. Capacità e risorse del gruppo di consegna
9. Lavoro collaborativo basato sui contenuti informativi
10. Pianificazione della consegna delle informazioni
11. Gestione e Produzione collaborativa delle informazioni
12. Soluzione e flusso di lavoro dell'ACDat.
13. Riepilogo del «BIM secondo la serie ISO 19650»

# ISO 19650:1\_12 – SOLUZIONE E FLUSSO DI LAVORO DELL'ACDat

Tutte le informazioni devono essere gestite all'interno dell'ambiente di condivisione dei dati applicando i principi già visti: travaso dall'AIM al PIM e viceversa e i quattro stadi di gestione dell'informazione. In particolare ogni modello e ogni informazione che vengono presi in carico all'interno dell'ACDat deve acquisire:

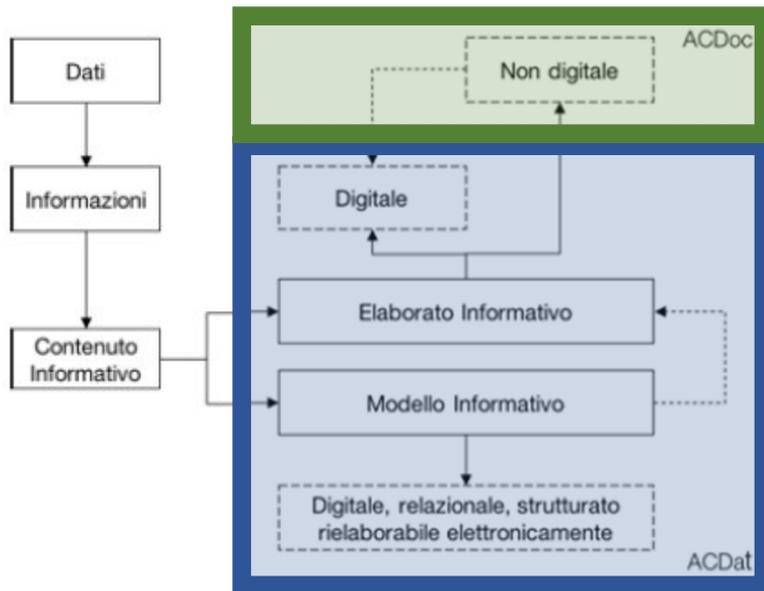
- Un codice di revisione
- Un codice di stato degli usi ammessi.



- 1. Stato di elaborazione:** i documenti vengono presi in carica all'interno dell'ACDat, preservando le responsabilità e di conseguenza gli accessi.
- 2. Stato di condivisione:** una volta verificati, i dati vengono resi disponibili a tutti i soggetti incaricati secondo modalità determinate dalla natura dell'incarico.
- 3. Stato di pubblicazione:** i modelli e gli elaborati possono essere infine utilizzati per lo scopo preposto.
- 4. Stato di archiviazione:** l'archiviazione dei dati è utile per avere una memoria storica della commessa, in casi di controversia o per essere riutilizzata nello sviluppo della commessa.

# UNI 11337:1

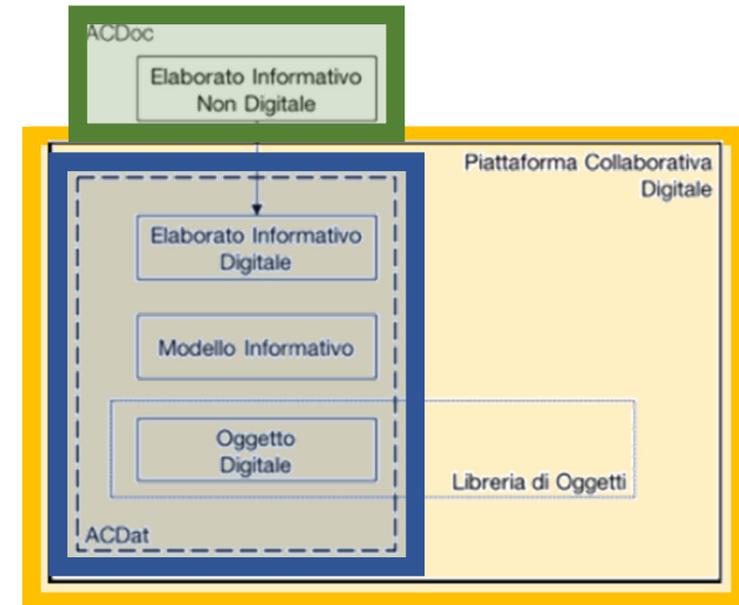
## Schema del processo informativo delle costruzioni



**ambiente di condivisione dati (ACDat):** Ambiente digitale per la raccolta organizzata e la condivisione dei dati relativi a modelli ed elaborati, riferiti ad un'opera o ad un complesso di opere.

NOTA – Corrispondente al termine anglosassone CDE: Common Data Environment.

## Schema di piattaforma – informativa digitale – collaborativa



**archivio di condivisione documenti (ACDoc):** Archivio (luogo fisico: stanza, scaffalatura, ecc.) per la raccolta organizzata e la condivisione di copie di estrazioni da modelli e copie od originali di elaborati su supporto non digitale, riferiti ad un'opera o ad un complesso di opere.

NOTA – Corrispondente al termine anglosassone: Data Room.

**piattaforma collaborativa digitale:** Ambiente digitale per la raccolta organizzata e la condivisione di dati, informazioni, modelli, oggetti ed elaborati, riferiti alla filiera delle costruzioni: prodotti risultanti, prodotti componenti e processi (oggetti, soggetti, azioni).

## DEFINIZIONI (§UNI 11337:1\_3 TERMINI E DEFINIZIONI)

**Ambiente di Condivisione Dati (ACDat):** Ambiente di raccolta **organizzata** e **condivisione** dei dati relativi a modelli ed elaborati digitali, riferiti ad una singola opera o ad un singolo complesso di opere.

**CARATTERISTICHE:** Accessibilità, Tracciabilità, Alti flussi di interrogazione, Conservazione nel tempo  
Riservatezza e sicurezza

*Nota: Corrispondente al termine anglosassone CDE: Common Data Environment*

**Archivio di Condivisione Documenti (ACDoc):** Archivio di raccolta **organizzata** e **condivisione** di copie di modelli e copie od originali di elaborati su supporto non digitale, riferiti ad una singola opera o ad un singolo complesso di opere.

*Nota: Corrispondente al termine anglosassone: Data Room*

## UNI 11337:4 – Stato di lavorazione

<b>STATO DI LAVORAZIONE</b>		
<i>STATO</i>	<i>FASE</i>	<i>DESCRIZIONE</i>
<b><u>L0</u></b>	<b>Elaborazione/ Aggiornamento</b>	Il contenuto informativo è in lavorazione, quindi non approvato; potrebbe non essere disponibile a soggetti terzi al di fuori dell'affidatario responsabile;
<b><u>L1</u></b>	<b>Condivisione</b>	Il contenuto informativo è pronto per la condivisione con altri stakeholder, ma non ancora definitivo; può essere valido per una disciplina e non per un'altra;
<b><u>L2</u></b>	<b>Pubblicazione</b>	Il contenuto informativo è completo; nessun soggetto partecipante alla commessa manifesta la necessità di apportare ulteriori modifiche;
<b><u>L3 - V</u></b>	<b>Archivio valido</b>	Il contenuto informativo è archiviato; Il processo è da intendersi concluso;
<b><u>L3 - S</u></b>	<b>Archivio superato</b>	Il contenuto informativo è archiviato; ma relativo a versioni precedenti quella in vigore e pertanto sostituibile;

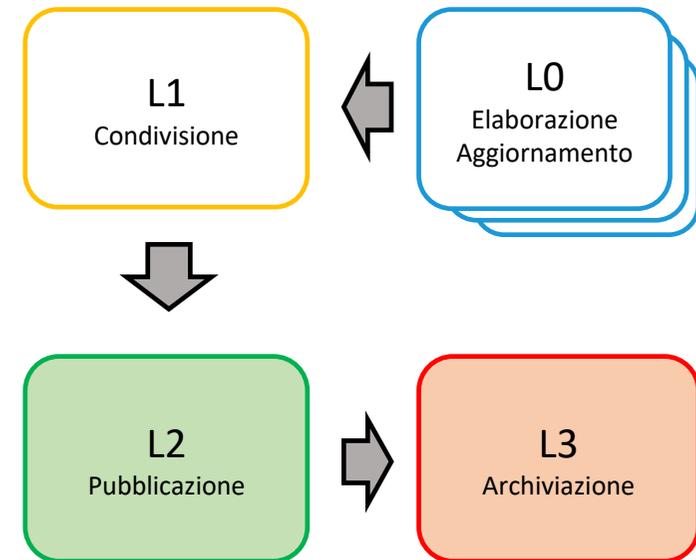
# Norma UNI 11337 – Parte 4 – Par.7



## Stati di lavorazione del contenuto informativo

Sono definiti quattro stati di lavorazione del contenuto informativo, legati a una sequenzialità logica di processo come segue:

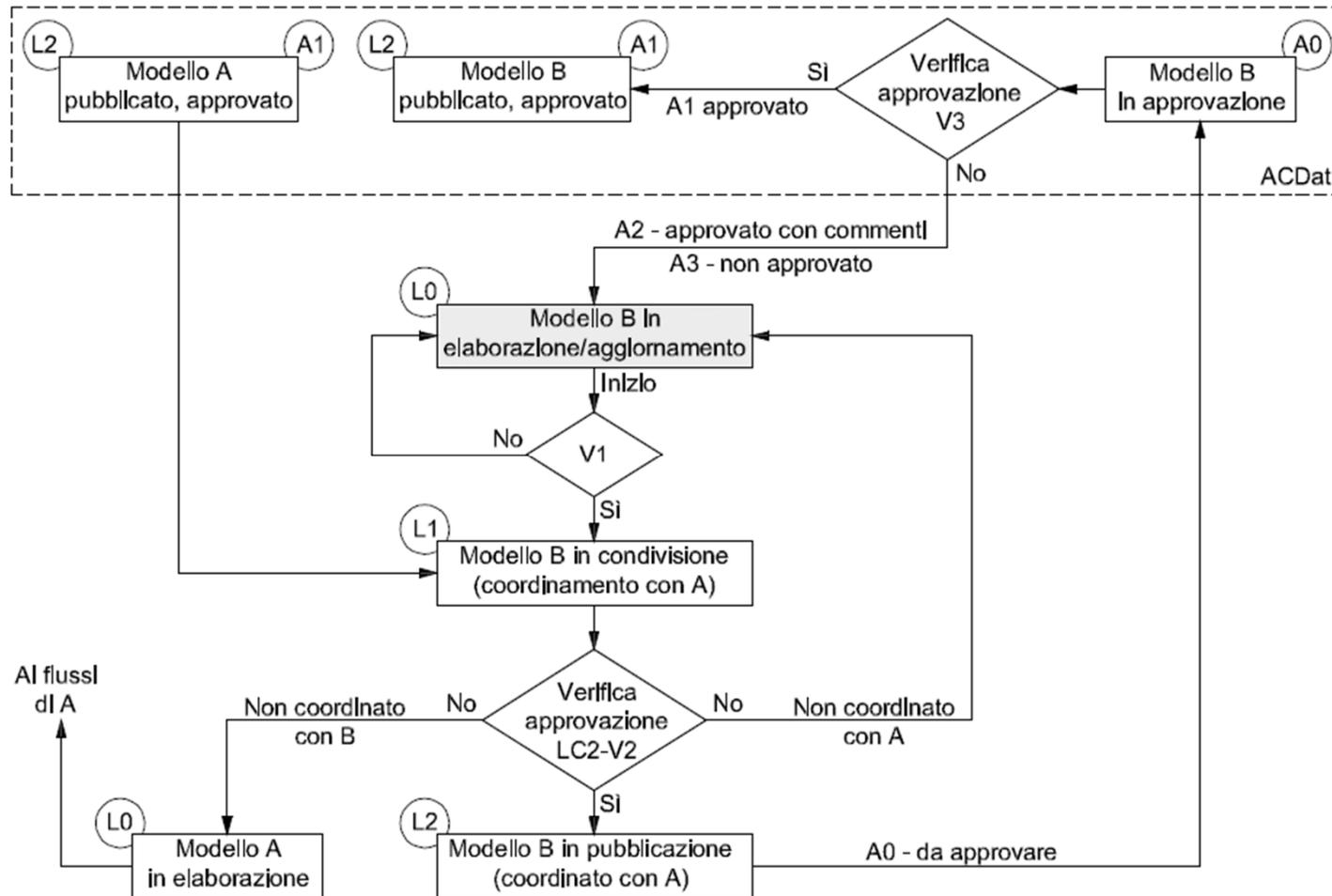
- L0 in fase di elaborazione/aggiornamento: il contenuto informativo è in fase di elaborazione e, pertanto, potrebbe subire ancora modifiche o aggiornamenti. Il contenuto potrebbe non essere reso disponibile ad altri soggetti al di fuori dell'affidatario responsabile.
- L1 in fase di condivisione: il contenuto informativo è ritenuto completo per una o più discipline, ma ancora suscettibile di interventi da parte di altre discipline o di altri operatori. Il contenuto è reso disponibile per soggetti oltre l'affidatario responsabile.
- L2 in fase di pubblicazione: Il contenuto informativo è attivo, ma concluso, e nessun soggetto interessato oltre l'affidatario responsabile manifesta la necessità di apportare ulteriori interventi.
- L3 archiviato: il contenuto informativo è relativo a una versione non attiva legata a un processo concluso, che si differenzia in:
  - L3.V "valido", versione ancora in vigore;
  - L3.S "superato", relativo a versioni precedenti quella in vigore e pertanto sostituite.



## UNI 11337:4 – Stato di approvazione

<b>STATO DI APPROVAZIONE</b>		
<i>STATO</i>	<i>FASE</i>	<i>DESCRIZIONE</i>
<b><u>A0</u></b>	<b>Da approvare</b>	Il contenuto informativo non è stato sottoposto alla procedura di approvazione;
<b><u>A1</u></b>	<b>Approvato</b>	Il contenuto informativo è stato sottoposto alla procedura di approvazione con esito positivo;
<b><u>A2</u></b>	<b>Approvato con commento</b>	Il contenuto informativo è stato sottoposto alla procedura di approvazione ottenendo esito parzialmente positivo; sono annotate le modifiche da apportare;
<b><u>A3</u></b>	<b>Non approvato</b>	Il contenuto informativo è rigettato a seguito di esito negativo nella procedura di approvazione;

# Flusso di coordinamento, pubblicazione, verifica e approvazione



## CDE - definizioni

<b>DM 560/2017</b>  <i>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti</i>	<b>UNI 11337-1</b> 	<b>ISO 19650-1</b> 
un ambiente digitale di <b>raccolta organizzata e condivisione</b> dei dati relativi ad un' <b>opera</b> e strutturati in informazioni relative a <b>modelli ed elaborati digitali</b> prevalentemente riconducibili ad essi.	ambiente di <b>raccolta organizzata e condivisione</b> dei dati relativi a <b>modelli ed elaborati digitali</b> , riferiti ad una singola <b>opera</b> o ad un singolo complesso di opere.	agreed source of information for <b>any given project or asset</b> , for <b>collecting managing and disseminating</b> each <b>information container</b> through a managed process

# CDE - requisiti

DM 560/2017



UNI 11337-5



ISO 19650-1



... Basato su un'infrastruttura informatica la cui condivisione è regolata da precisi sistemi di **sicurezza per l'accesso**, di **tracciabilità e successione storica delle variazioni** apportate ai contenuti informativi, di **conservazione nel tempo** e relativa **accessibilità del patrimonio informativo** contenuto, di **definizione delle responsabilità nell'elaborazione dei contenuti informativi** e di tutela della **proprietà intellettuale**

I requisiti dell'ACDat sono:

- **accessibilità secondo regole prestabilite**
- **tracciabilità delle revisioni**
- supporto di una vasta gamma di formati di dati e lo elaborazioni
- **facilità d'accesso, recupero ed estrazione dei dati**
- **conservazione ed aggiornamento nel tempo**
- **garanzia di riservatezza e sicurezza** (+ **caratterizzazione di modelli, oggetti e/o elaborati rispetto al proprio stato di definizione e approvazione del contenuto informativo** - UNI 11337-6)

Il CDE deve:

- permettere la codifica univoca dei contenitori informativi, attraverso un sistema di denominazione per campi
- consentire l'associazione di metadati
  - **permettere ai contenitori informativi transizioni fra stati diversi**
  - consentire **tracciabilità di autore e data di caricamento / passaggio stato**
  - permettere il **controllo degli accessi** a livelli di contenitore informativo

OPERATIVO

## CDE - proprietà

<p>DM 560/2017</p> 	<p>UNI 11337-1</p> 	<p>ISO 19650-1</p> 
	<p>L'ACDat è preferibilmente <b>posto in capo al Committente</b>, il quale può curarne la gestione direttamente o delegarla ad un soggetto esterno appositamente incaricato.</p>	<p>Information management process throughout the delivery phase for each appointment: Assessment and need -&gt; <b>establish the project's CDE.</b></p>

**Il D.M. 560/2017, invece, su questo aspetto non si esprime esplicitamente.** Il nuovo codice degli appalti invece fa riferimento alle Stazioni Appaltanti

# Cyber Security

---



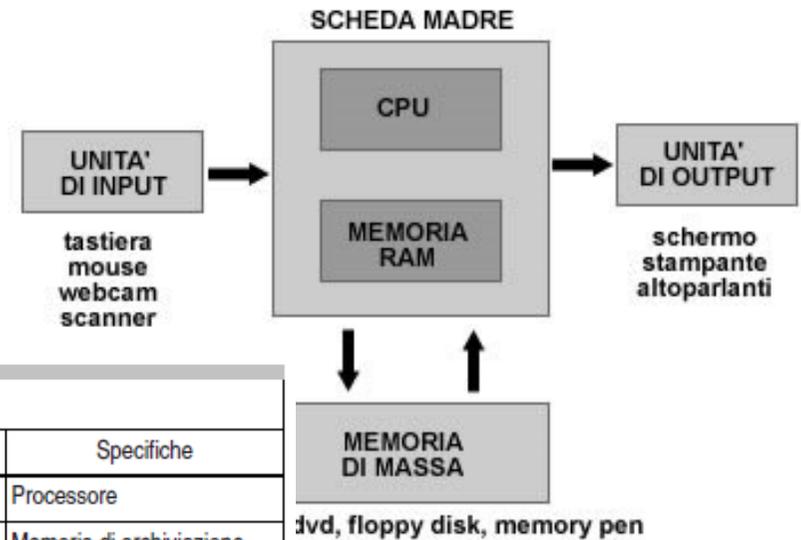
# I componenti del nostro PC



## UNI 11337:6 Infrastruttura Hardware

Esempio di Infrastruttura hardware

Hardware			
	Obiettivo		Specifiche
	Processazione dati		Processore
	Archiviazione temporanea dati		Memoria di archiviazione
	Archiviazione di backup dati		Memoria di archiviazione
	Trasmissione dati		Rete
	Visualizzazione dati		Monitor
	Risoluzione grafica		Scheda
	Processazione dati		Processore
	...		...



hard drive, floppy disk, memory pen

# La sicurezza informatica

Gli attacchi informatici possono avvenire tramite



**virus**



**phishing**



**Supporti rimovibili**

# La sicurezza informatica

Come possiamo proteggerci?



**antivirus**



**sicurezza password**



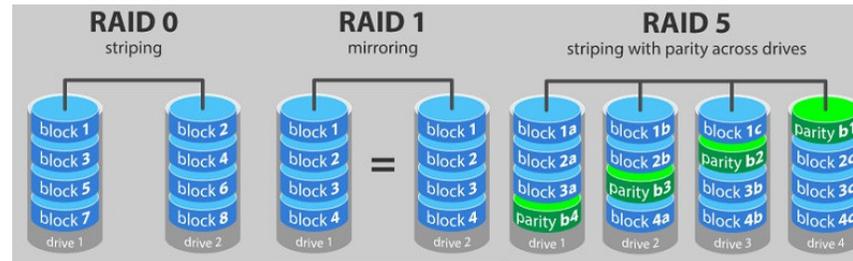
**autenticazione a due fattori**

# La sicurezza informatica

Come possiamo recuperare i nostri dati?



**backup**



**tecnologia RAID**



**disaster recovery**

# Sicurezza Informativa: La Normativa

**ISO 19650 Parte 5:  
Approccio orientato alla sicurezza per  
la gestione informativa**

**UNI 11337 parte 6:  
Linea Guida per la redazione del  
capitolato informativo**



**Politiche per la tutela e la sicurezza  
del contenuto informativo**

Per i sistemi di gestione per la sicurezza delle informazioni:

- ISO/IEC 27000:2016 Information technology - Security techniques - Information security management systems - Overview and vocabulary
- ISO/IEC 27001:2013 Information technology - Security techniques - Information security management systems - Requirements
- ISO/IEC 27002:2013 Information technology - Security techniques - Code of practice for information security controls<sup>1</sup>
- ISO/IEC 27005:2011 Information technology - Security techniques - Information security risk management
- ISO/IEC 27007:2011 Information technology - Security techniques - Guidelines for information security management systems auditing
- ISO/IEC TR 27008:2011 Information technology - Security techniques - Guidelines for auditors on information security controls

Per la privacy:

- ISO/IEC 29100:2011 Information technology - Security techniques - Privacy framework<sup>1</sup>

Per i profili professionali:

- UNI 11506:2013 Attività professionali non regolamentate - Figure professionali operanti nel settore ICT - Definizione dei requisiti di conoscenza, abilità e competenze
- UNI 11621-2:2016 Attività professionali non regolamentate - Profili professionali per l'ICT - Parte 2: Profili professionali di "seconda generazione"
- UNI 11621-4:2016 Attività professionali non regolamentate - Profili professionali per l'ICT - Parte 4: Profili professionali relativi alla sicurezza delle informazioni

Per le tecniche e tecnologie:

- ISO/IEC 9798-1:2010 Information technology - Security techniques - Entity authentication - Part 1: General
- ISO/IEC 18033:2015 Information technology - Security techniques - Encryption algorithms - Part 1: General
- ISO/IEC 27039:2015 Information technology - Security techniques - Selection, deployment and operations of intrusion detection systems (IDPS)
- ISO/IEC 27040:2015 Information technology - Security techniques - Storage security
- ISO/IEC 29115:2013 Information technology - Security techniques - Entity authentication assurance framework.



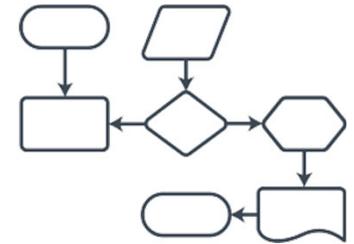
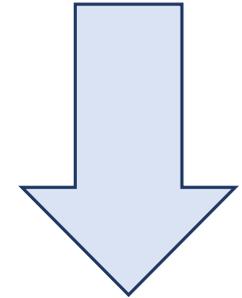
**Tecnologia**



**Norme e Procedure**



**Persone**



**Processi**

# PROJECT vs PROCESS: UNI ISO 21500

## PROCESSO

un impegno lavorativo **continuo** e **ripetitivo** che segue le procedure esistenti di un'organizzazione

-  Continuo
-  Ripetitivo
-  Event-driven
-  Flow-diagram

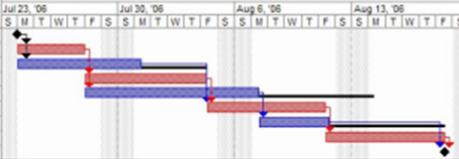


## PROGETTO

uno sforzo **temporaneo** intrapreso allo scopo di creare un prodotto, un servizio o un risultato **unici**

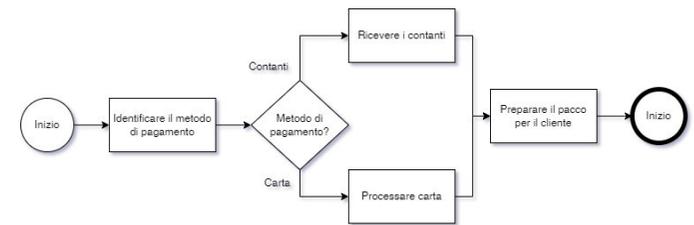
-  Durata limitata
-  Unico
-  Schedulazione
-  Network diagram/Gantt

ID	Task Name	Predecessors	Duration	Jul 23, '06		Jul 30, '06		Aug 6, '06		Aug 13, '06					
				S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T
1	Start		0 days												
2	a	1	4 days												
3	b	1	5.33 days												
4	c	2	5.17 days												
5	d	2	6.33 days												
6	e	3,4	5.17 days												
7	f	5	4.5 days												
8	g	6	5.17 days												
9	Finish	7,8	0 days												



# BPMN

---



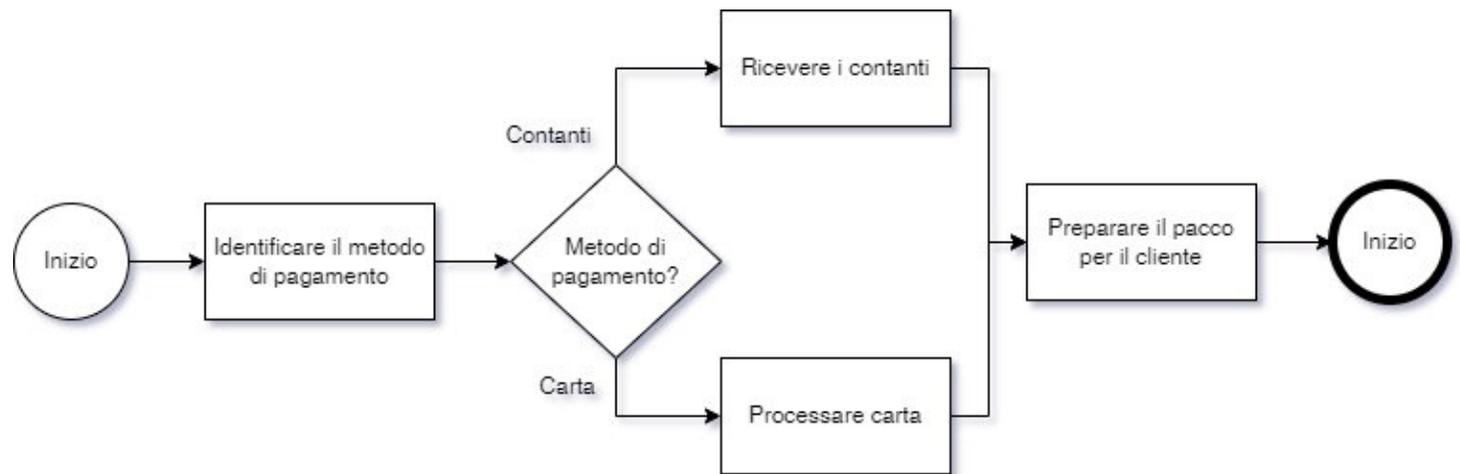
# BUSINESS PROCESS MODELING NOTATION

La BPMN (Business Process Modeling Notation) fornisce uno standard di rappresentazione facile da utilizzare e da comprendere da parte degli stakeholder del progetto. La BPMN è sostanzialmente una derivazione del formalismo dei flow chart ma con alcune aggiunte e modifiche che permettono di superarne alcuni limiti nella rappresentazione.

La BPMN permette di rappresentare dei grafi o delle reti mettendo in evidenza le attività linkandole a relazioni logiche, dipendenze e ordine temporale di esecuzione.

Lo standard BPMN definisce alcuni elementi grafici di base, tra questi le quattro categorie fondamentali sono le seguenti:

- Elementi di flusso (flow object)
- Connettori (connecting object)
- Corsie (swimlane)
- Artefatti (artifact)



## Elementi di flusso

**Evento:** è rappresentato da un cerchio e rappresenta qualcosa che “avviene” nel corso di un processo. Ci sono tre tipi di eventi a seconda della loro collocazione all’interno del flusso di un processo: inizio (start), evento intermedio (intermediate) e termine (end)



Evento  
START



Evento  
INTERMEDIATE



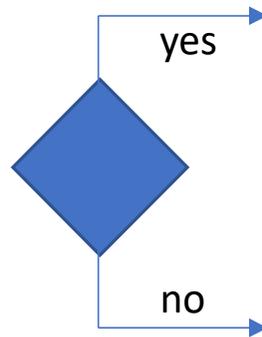
Evento  
END

**Attività (activity):** rappresentata con un rettangolo indica genericamente un compito o una operazione svolta all’interno del processo considerato.

Modellazione  
MEP

## Elementi di flusso e connettori

**Diramazione (gateway):** simboleggiata con un rombo definisce i punti del processo in cui i flussi delle attività divergono oppure convergono. È utilizzata per rappresentare i tradizionali punti di decisione come nei classici flow chart.



**Connettori:** gli eventi e le attività sono collegati tra loro logicamente, i connettori possono essere:

*Connettore sequenziale:* si disegna con una freccia piena ed è usato per indicare l'ordine logico-sequenziale



*Flusso di messaggio:* rappresentato da una linea tratteggiata con una freccia vuota, simboleggia il fatto che un messaggio viene scambiato tra due diverse attività o entità partecipanti al processo



*Associazione:* indicata con una linea a puntini e una freccia a punta aperta, è usata per indicare un semplice legame tra dati, testi e altri oggetti. Sono usate anche per indicare gli input e gli output delle attività.



# Corsie

Servono a specificare l'organizzazione delle attività e dei relativi flussi in gruppi diversi a seconda delle funzioni. La BPMN ha due tipi di corsie.

Nome unità	
---------------	--

**Corsia di un'unità organizzativa (pool):** rappresenta un'entità funzionale ben definita che svolge un proprio processo eventualmente interagendo con altre unità funzionali

Nome unità	Nome
	Nome

**Sottocorsie (lane):** sono una suddivisione della corsia di un'unità in partizioni che coprono l'intera lunghezza della corsia, verticalmente o orizzontalmente. Sono usate per specificare ulteriormente le funzioni delle attività nel processo rispetto alle componenti funzionali.

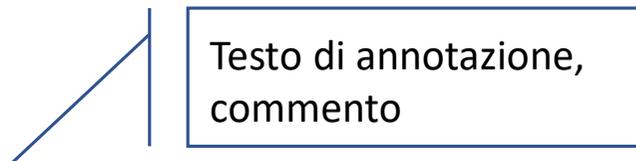
# Artefatti

Gli artefatti costituiscono ulteriori simboli che possono essere aggiunti a un flow chart per specificare ulteriori oggetti che hanno rilevanza per un processo, aggiungere annotazioni e spiegazioni, ecc.

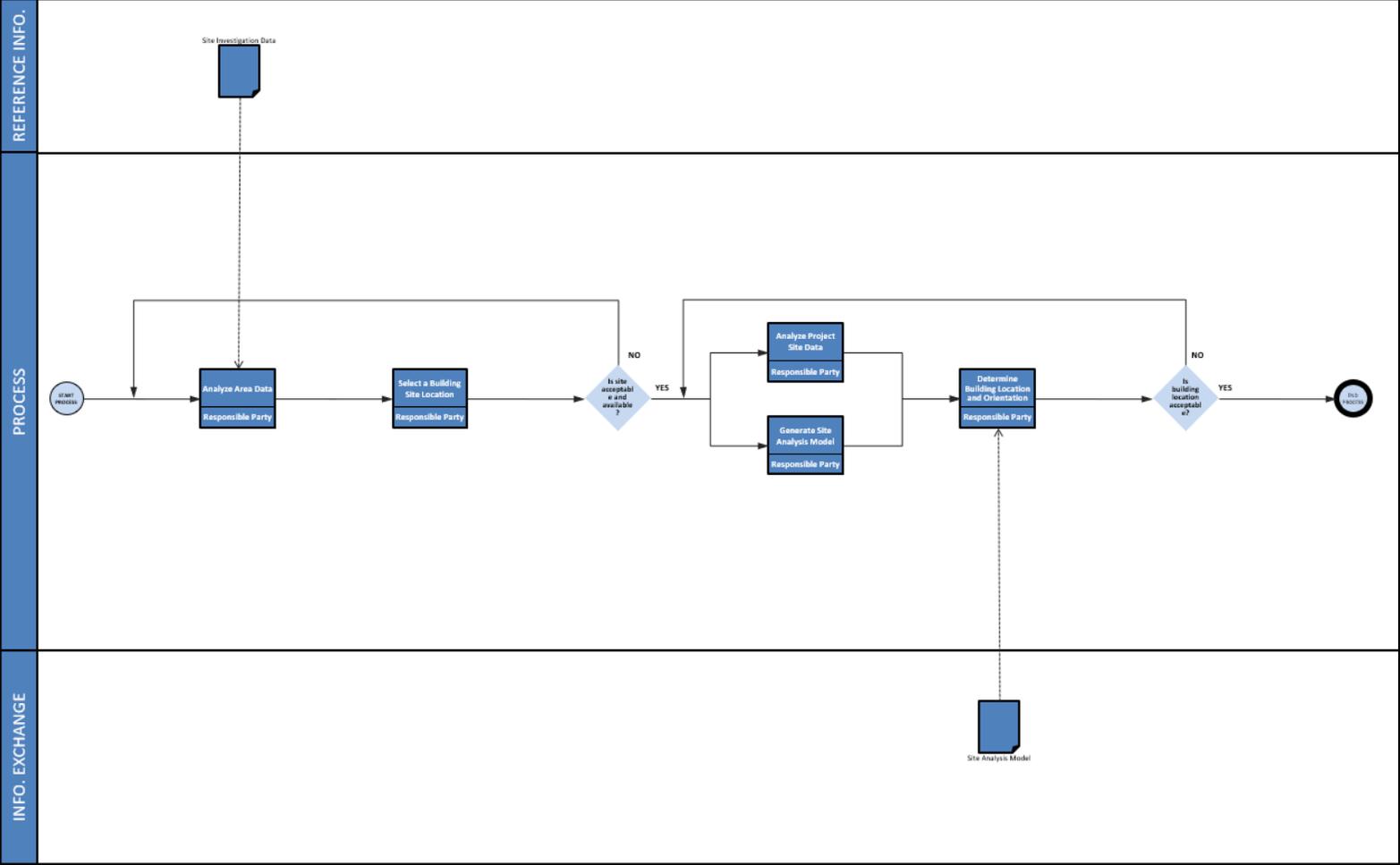
**Dati:** servono a descrivere i tipi di dati che sono necessari o prodotti da un'attività.



**Nota (annotation):** permette al modellista di aggiungere un testo di chiarimento o commento al fine di fornire ulteriori informazioni a chi deve interpretare il flow chart.



# Esempio di Process Map – Modellazione dell'esistente



# Esercizio – Disegnare il processo per il COST ESTIMATION

## IDENTIFICAZIONE ATTIVITÀ

Definizione budget

Adeguamento modelli BIM per il take-off

----- è pronto per il quantity take-off?

Export quantità

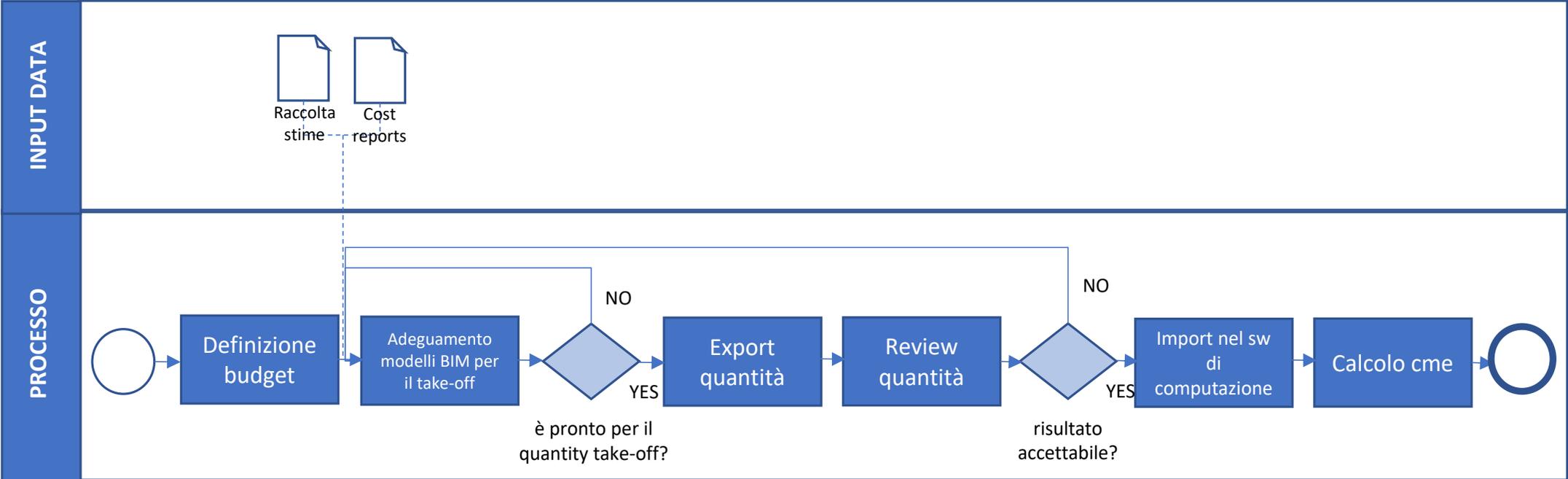
Review quantità

----- risultato accettabile?

Import nel sw di computazione

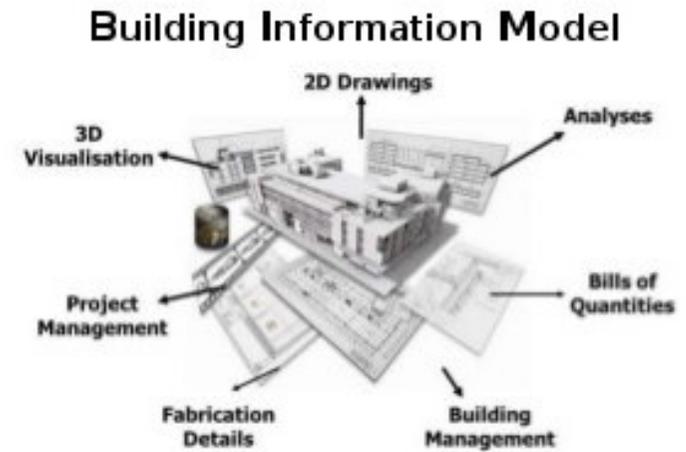
Calcolo computo metrico estimativo

# Esercizio – Disegnare il processo per il COST ESTIMATION

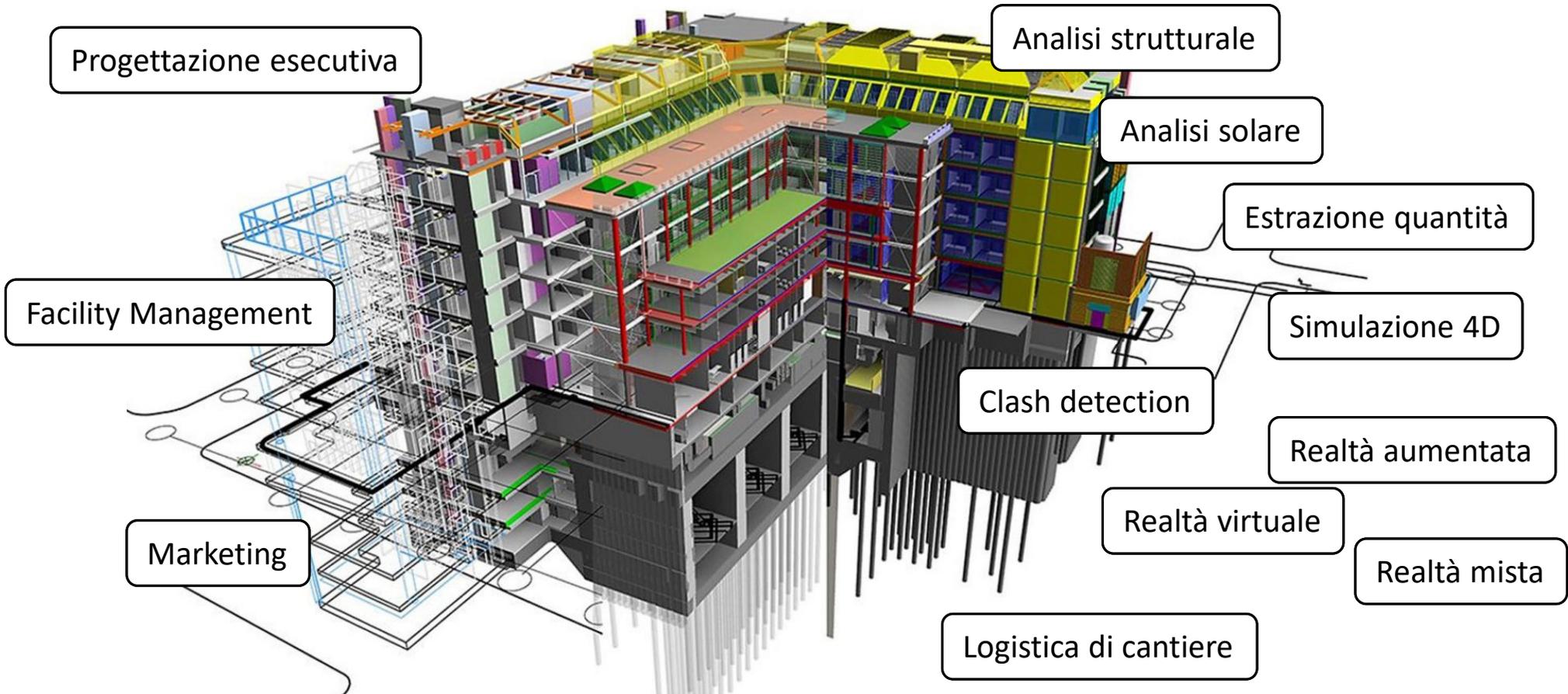


# BIM Uses

---



# BIM USES E LEVEL OF DEVELOPMENT



## BIM USES

Sono gli obiettivi che si intendono raggiungere mediante l'applicazione del BIM durante il ciclo di vita di un'opera

Tali obiettivi possono essere:

- Attività da compiere sul modello BIM per ottenere specifiche informazioni  
Es: Analisi Strutturale, Analisi Termica dell'edificio, Coordinamento in cantiere, ecc..
- Contenuto informativo del modello BIM  
Es: I dati del modello possono essere utilizzati per la fase di gestione dell'opera mediante tecniche di Facility Management
- Altro..

Spesso i BIM Uses vengono tradotti nei relativi USI AUTORIZZATI ovvero:

- Che tipo di attività può essere svolta sul Modello BIM  
Es: Analisi Strutturale, Analisi Termica dell'edificio, Coordinamento in cantiere, ecc..
- Quali informazioni possono essere estratte dal Modello BIM  
Es: Quantità dei materiali per il computo, Finiture delle partizioni, Volumi ed occupazione dei locali ai fini del calcolo di prestazione energetica, ecc..

# BIBLIOGRAFIA

# The Uses of BIM

## Classifying and Selecting BIM Uses

Version 0.9  
September 2013



**RALPH G. KREIDER AND JOHN I. MESSNER**  
**PENN STATE**  
COMPUTER INTEGRATED  
CONSTRUCTION

LINK



**HARVARD**  
University Construction Management Council



2

**2. PROGRAM AND SPACE VALIDATION**  
Area and program information is extracted from the BIM in order to track developments in space allocation as the design develops. This allows the tracking of design decisions on rentable area, gross area, and usable area. BOMA calculations and diagrams can be generated directly from the BIM. Different applications can include:

- 2.01 Program
- 2.02 BOMA (Building Owners and Managers Assoc.)

**3. DESIGN AUTHORING**  
The BIM is the environment for developing the design for:

- 3.01 Architecture
- 3.02 Interiors
- 3.03 HVAC
- 3.04 Structure
- 3.05 Telephone/Data
- 3.06 Plumbing
- 3.07 Lighting
- 3.08 Fire Protection
- 3.09 Electrical/Fire Alarm

**4. DIGITAL MOCK-UP**  
Detailed modeling of specific areas and assemblies can improve understanding of and coordination between design details. This can facilitate discussion with consultants, contractors, and subcontractors resulting in optimized and constructible details. The following systems should be considered:

- 4.01 Foundations
- 4.02 Façade
  - 4.02.1 Curtain wall Assembly
  - 4.02.2 Parapet
  - 4.02.3 Mechanical Spaces
  - 4.02.4 Material Interfaces
- 4.03 Mechanical
  - 4.03.1 Mechanical Spaces
  - 4.03.2 Material Interfaces
  - 4.03.3 Shafts



Figure 3 BOMA plan created from model



Figure 4 Architecture design model

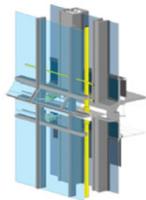


Figure 5 Curtain wall digital mock-up

Page 3 of 12

LINK



**HARVARD**  
University Construction Management Council



2

- 4.03.4 Finem
- 4.04 Quantity Comparison
- 4.05 Finishes
- 4.06 FFE
- 4.07 Elevator

**5. DESIGN OPTIONS**

- 5.01 Visualization  
Multiple versions of a design can be modeled for comparison through rendering, drawing, and other imagery. Visualizations of each option allow for more informed decision-making by owners, users, or potential tenants.
- 5.02 Quantity Comparison  
Separate quantity takeoffs can be extracted for cost comparisons between design options, providing accurate cost breakdowns to support decision-making.



Figure 6 Design options created in Revit

**6. DESIGN COMMUNICATION**

- 6.01 Still Images  
Images can be exported from the BIM to provide visualization of the design intent. Accurate materials and lighting can create photo-realistic imagery to preview the visual impact of the finishes. Still images come in several of the following forms:
  - 6.01.1 Renderings
  - 6.01.2 Rendered Drawings
  - 6.01.3 Imagery
- 6.02 Animations  
The BIM can be used to create various animations: walk-throughs, fly-throughs, and step-by-step sequences of detailed assemblies and processes.
- 6.03 3D Print  
A 3D printer constructs a scale physical model from a digital model, such as a BIM. The model can be created from materials such as acrylic, epoxy, starch, and powder. 3D printing is an efficient process for generating a physical representation from a digital design, providing a tactile way to experience the design.
- 6.04 Promotional Materials  
Images, animations, and other assets can be created within the BIM to support promotional materials, including signage, slides, tear sheets, and videos.
- 6.05 Tenant Guidelines



Figure 7 High resolution interior rendering

Page 4 of 12

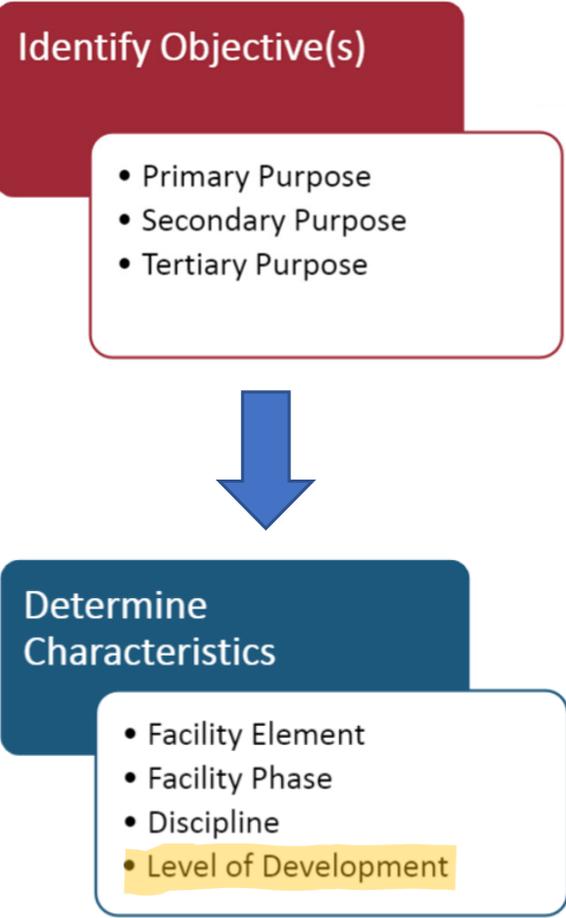
LINK

# THE USES OF BIM, PENN STATE UNIVERISTY

PLAN	DESIGN	CONSTRUCT	OPERATE
Existing Conditions Modeling			
Cost Estimation			
Phase Planning			
Programming			
Site Analysis			
Design Reviews			
Design Authoring			
Energy Analysis			
Structural Analysis			
Lighting Analysis			
Mechanical Analysis			
Other Eng. Analysis			
LEED Evaluation			
Code Validation			
3D Coordination			
Site Utilization Planning			
Construction System Design			
Digital Fabrication			
3D Control and Planning			
Record Model			
Maintenance Scheduling			
Building System Analysis			
Asset Management			
Space Mgmt/Tracking			
Disaster Planning			

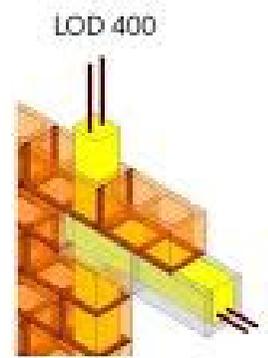
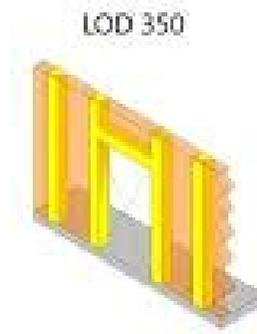
Primary BIM Uses  
 Secondary BIM Uses

LINK

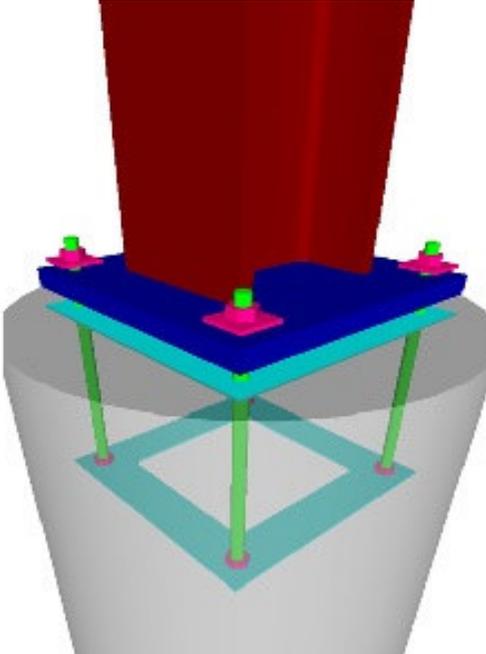
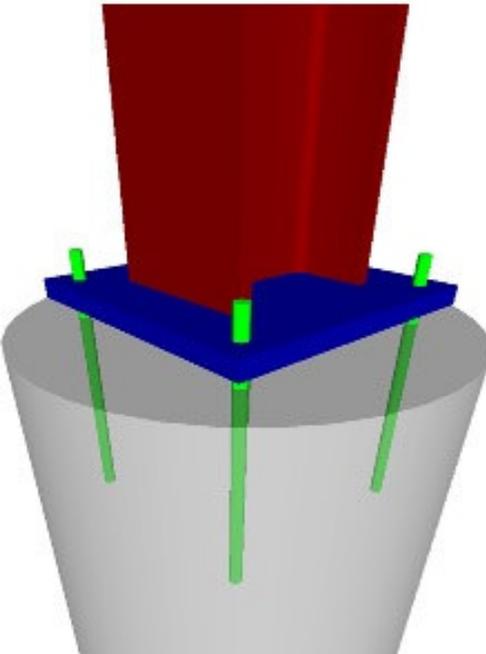
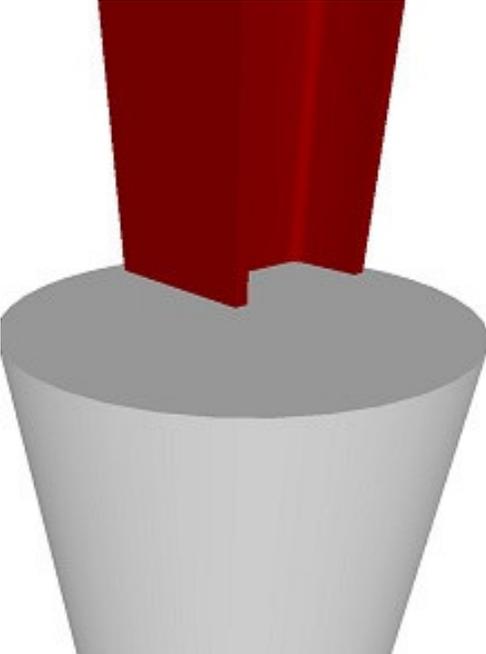


# LOD

---



# LEVEL OF DEVELOPMENT - LOD



## LEVEL OF DEVELOPMENT - LOD

Identifica il **contenuto minimo** richiesto e gli usi autorizzati associati per ogni elemento di modello con livelli progressivi di completezza.

Indica inoltre, il grado di **affidabilità** delle informazioni contenute nella geometria degli elementi del modello

Elemento di modello  
(es: Muri, Pilastri, Solai,  
Infissi)

### Come deve essere MODELLATO/RAPPRESENTATO

Contenuto minimo  
richiesto

Geometria,  
Informazioni di prodotto

Usi autorizzati (BIM Uses)

Utilizzabile per:  
Computo  
Analisi strutturale  
Coordinamento

### Come può essere UTILIZZATO

Parte	Titolo	Denominazione finale	Tema
Parte 1	Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi	UNI 11337-1:2017	Principi generali Processi, prodotti e modelli
Parte 2	Flussi informativi e processi decisionali nella gestione delle informazioni da parte della committenza	UNI 11337-2:2017	<i>Flussi in fase di progettazione</i>
Parte 4	Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati ed oggetti	UNI 11337-4:2017	Modellazione Livelli di dettaglio, sviluppo e definizione informazioni
Parte 5	Flussi informativi nei processi digitalizzati	UNI 11337-5:2017	Gestione Documenti di processo
Parte 6	Linea Guida per la redazione del capitolato informativo	UNI 11337-6:2017	Capitolato informativo Procedure e schemi generali dei contenuti
Parte 7	Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa	UNI 11337-7:2018	Qualifica delle risorse

# UNI 11337-4

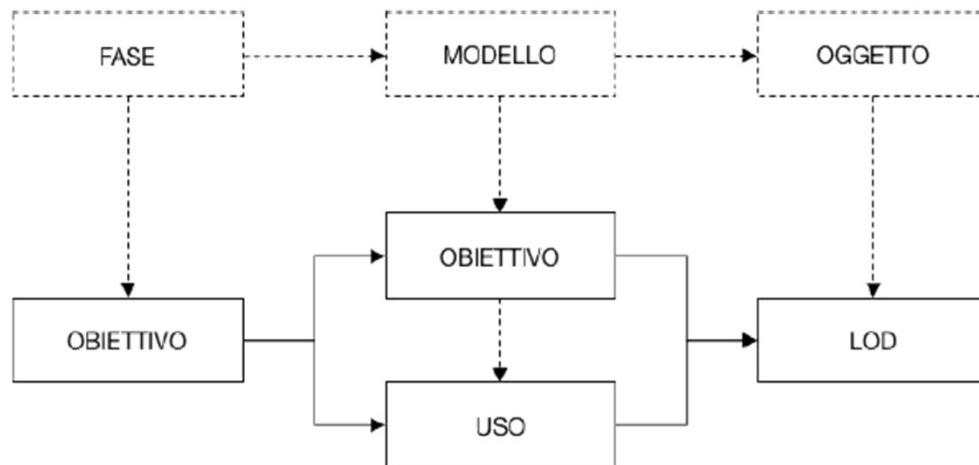
## Usi e obiettivi del modello (model uses)

Il committente, nel capitolato informativo (CI), definisce gli obiettivi informativi di ciascuna fase del processo (vedere punto 7 della UNI 11337-1).

In conseguenza a questi, il committente definisce gli obiettivi informativi di ciascun modello e gli specifici usi di questi ultimi (model uses) nel capitolato informativo.

Gli usi del modello contribuiscono a definire in modo puntuale il LOD di ciascun oggetto necessario ad espletare gli obiettivi informativi richiesti dal modello stesso.

## Usi e obiettivi del modello e delle fasi



NOTA 3 – In ambito internazionale esistono tre macro usi consolidati del modello (model uses): analisi delle interferenze geometriche (Clash Detection), virtualizzazione grafica (Design Authoring), estrapolazione delle quantità (Quantity Take-Off). Ulteriori “usi” del modello potrebbero andare dalla naturale analisi delle incoerenze (Code Checking), alla gestione delle vendite, l’efficienza energetica o la sostenibilità ambientale, o altro.

# UNI 11337:6 – SEZIONE GESTIONALE

Obiettivi e usi del modello e degli elaborati

Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative

Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi

Strutturazione dei modelli disciplinari

Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo

Coordinamento del modello

## 5.4 Sezione gestionale

### 5.4.1 Obiettivi informativi, usi dei modelli e degli elaborati

Nella presente sezione si definiscono gli obiettivi e gli usi dei modelli in funzione delle fasi del processo.

#### 5.4.1.1 Obiettivi del modello in relazione alle fasi del processo

Nella presente sezione il committente definisce gli obiettivi dei modelli richiesti all'affidatario in relazione a ciascuna fase del processo.

I contenuti di cui sopra possono essere raccolti in forma tabellare, come presentato nel prospetto 9. Vedere anche prospetto B.1 e appendice I della UNI 11337-4.

prospetto 9

#### Obiettivi del modello in relazione alle fasi del processo (esempio non esaustivo)

Fase	Obiettivo	Modello	Obiettivo
Autorizzativa	Definizione degli spazi, definizione delle prestazioni a livello di spazi e ottenimento di autorizzazioni e pareri	ARCH	Ottenimento permesso di costruire
		STRUTT	Predimensionamento
		MEP	Ottenimento ex L.10/91 e s.m.i.
		Altri	Altri
Tecnologica	Definizione delle tecnologie	tutti	Gara per individuazione appaltatore
		Altri	Altri
Altro	...	...	...



# LIVELLO DI SVILUPPO - LOD

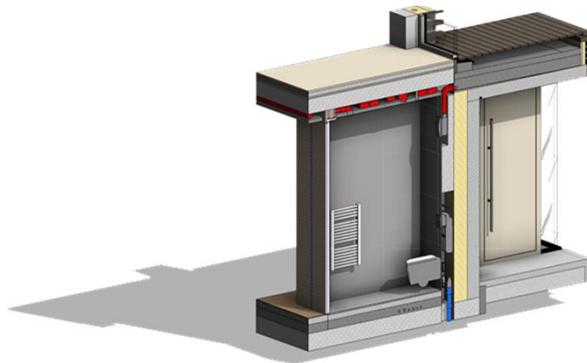
Lo standard italiano definisce la scala LOD come lo sviluppo progressivo di attributi grafici (LOG) e informativi (LOI) mediante una classificazione distinta delle due categorie.

# LOD

Livello di sviluppo dell'oggetto

## LOG

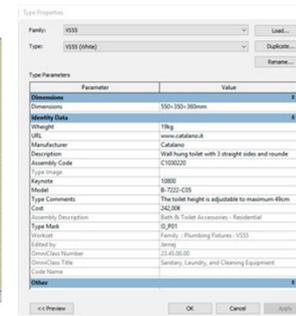
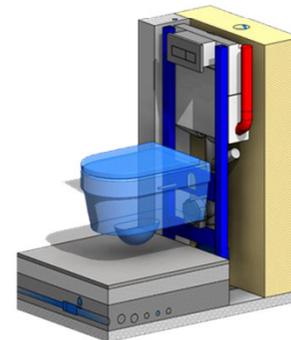
Livello di sviluppo degli Oggetti  
ATTRIBUTI GEOMETRICI



## LOI

Livello di sviluppo degli Oggetti  
ATTRIBUTI INFORMATIVI

+



Parameter	Value
Dimensions	550-550-360mm
Weight	7kg
Manufacturer	Catalano
Description	Wall-hung toilet with 3 straight sides and rounded
Assembly Code	C1030205
Material	10000
Model	B-7202-425
Type Comments	The toilet height is adjustable to maximum 485mm
Cost	242,50€
Assembly Description	Sanit. in Toilet Accessories - Residential
Type Mark	0_901
Created By	Sheng
Created/Class Number	21.45.00.00
Created/Class Title	Sanitary, Laundry, and Cleaning Equipment
Code Name	

# MINIMUM MODELLING REQUIREMENTS – REQUISITI MINIMI DI MODELLAZIONE

L'informazione creata da un utente per i suoi obiettivi (BIM Uses #1) può essere utilizzata da altri utenti per i loro obiettivi (BIM Uses #2,3,4,..)

- L'informazione deve esistere nel momento nel quale viene richiesta  
→ Model Element Table
- L'informazione deve essere in un formato utilizzabile anche dagli altri membri  
→ Software Interoperability, OpenFormats (IFC)
- L'informazione deve essere affidabile  
→ Level of Development (LOD)



# MINIMUM MODELLING REQUIREMENTS – REQUISITI MINIMI DI MODELLAZIONE

## Come si ottengono i Requisiti Minimi di Modellazione?

- Da contratto
- A seconda del servizio richiesto (è un servizio aggiuntivo, non è vincolante)
- Incluso nel Piano di Gestione Informativa (I requisiti sono proposti e poi concordati tra le parti)

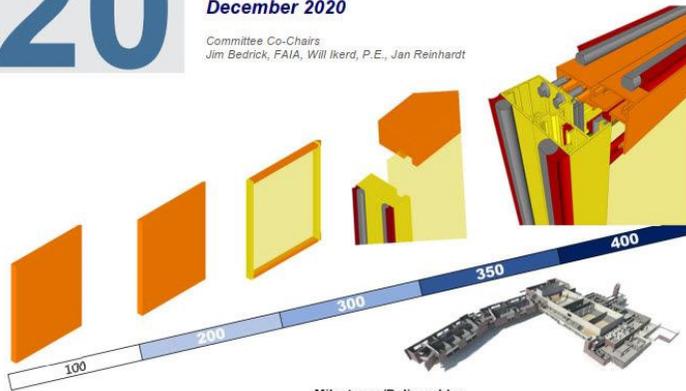
# LEVEL OF DEVELOPMENT SPECIFICATION – BIM FORUM

20  
20

## BIM FORUM LEVEL OF DEVELOPMENT (LOD) SPECIFICATION PART I & COMMENTARY For Building Information Models and Data

December 2020

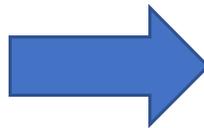
Committee Co-Chairs  
Jim Bedrick, FAIA, Will Ikerd, P.E., Jan Reinhardt



Milestones/Deliverables

Model Elements	SD	DD	CD	Constr. Coord.	Fabrication
Building Systems					

### PARTICIPATING ORGANIZATIONS



LINK

## FUNDAMENTAL LOD DEFINITIONS:

### LOD 100

The Model Element may be graphically represented in the Model with a symbol or other generic representation, but does not satisfy the requirements for LOD 200. Information related to the Model Element (i.e. cost per square foot, tonnage of HVAC, etc.) can be derived from other Model Elements.

**BIMForum Interpretation:** LOD 100 elements are not geometric representations. Examples are information attached to other model elements or symbols showing the existence of a component but not its shape, size, or precise location. Any information derived from LOD 100 elements must be considered approximate.

### LOD 200

The Model Element is graphically represented within the Model as a generic system, object, or assembly with approximate quantities, size, shape, location, and orientation. Non-graphic information may also be attached to the Model Element.

**BIMForum interpretation:** At this LOD elements are generic placeholders. They may be recognizable as the components they represent, or they may be volumes for space reservation. Any information derived from LOD 200 elements must be considered approximate.

### LOD 300

The Model Element is graphically represented within the Model as a specific system, object or assembly in terms of quantity, size, shape, location, and orientation. Non-graphic information may also be attached to the Model Element.

**BIMForum interpretation:** The quantity, size, shape, location, and orientation of the element as designed can be measured directly from the model without referring to non-modeled information such as notes or dimension call-outs. The project origin is defined and the element is located accurately with respect to the project origin.

### LOD 350

The Model Element is graphically represented within the Model as a specific system, object, or assembly in terms of quantity, size, shape, location, orientation, and interfaces with other building systems. Non-graphic information may also be attached to the Model Element.

**BIMForum interpretation.** Parts necessary for coordination of the element with nearby or attached elements are modeled. These parts will include such items as supports and connections. The quantity, size, shape, location, and orientation of the element as designed can be measured directly from the model without referring to non-modeled information such as notes or dimension call-outs.

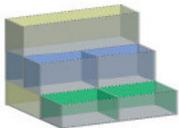
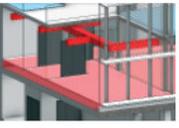
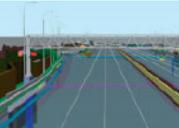
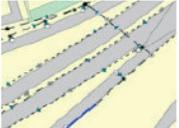
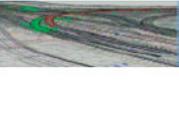
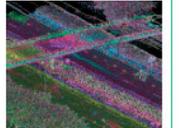
### LOD 400

The Model Element is graphically represented within the Model as a specific system, object or assembly in terms of size, shape, location, quantity, and orientation with detailing, fabrication, assembly, and installation information. Non-graphic information may also be attached to the Model Element.

### LOD 500 (NOT USED)

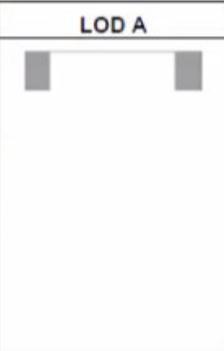
The Model Element is a field verified representation in terms of size, shape, location, quantity, and orientation. Non-graphic information may also be attached to the Model Elements.

# LEVEL OF MODEL DEFINITION – UK PAS 1192-2

Stage number	1	2	3	4	5	6	7
Model name	Brief	Concept	Definition	Design	Build and commission	Handover and closeout	Operation
Systems to be covered	N/A	All	All	All	All	All	All
Graphical illustration (building project)							
Graphical illustration (infrastructure project)							
What the model can be relied upon for	Model information communicating the brief, performance requirements, performance benchmarks and site constraints	Models which communicate the initial response to the brief, aesthetic intent and outline performance requirements. The model can be used for early design development, analysis and co-ordination. Model content is not fixed and may be subject to further design	A dimensionally correct and co-ordinated model which communicates the response to the brief, aesthetic intent and some performance information that can be used for analysis, design development and early contractor engagement. The model can be used for co-ordination, sequencing and estimating purposes	A dimensionally correct and co-ordinated model that can be used to verify compliance with regulatory requirements. The model can be used as the start point for the incorporation of specialist contractor design models and can include information that can be used for fabrication, co-ordination,	An accurate model of the asset before and during construction incorporating co-ordinated specialist sub-contract design models and associated model attributes. The model can be used for sequencing of installation and capture of as-installed information	An accurate record of the asset as a constructed at handover, including all information required for operation and maintenance	An updated record of the asset at a fixed point in time incorporating any major changes made since handover, including performance and condition data and all information required for operation and maintenance  The full content will be available in the yet to be published PAS 1192-3

# SVILUPPO INFORMATIVO DI MODELLI, ELABORATI E OGGETTI - UNI 11337 – 4

Prospetto C.6 Esempio di LOD porta

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<b>Geometria</b> Elemento architettonico rappresentato mediante un simbolo 2D.	<b>Geometria</b> Rappresentazione geometrica del foro architettonico verticale con forma, dimensione e posizione approssimata.	<b>Geometria</b> Elemento architettonico verticale rappresentato con forma, dimensioni e posizione corretta.	<b>Geometria</b> Elemento architettonico verticale rappresentato con forma, dimensioni reali e posizione corretta. Sono rappresentati tutti gli elementi fisici che compongono il serramento e i componenti accessori.	<b>Geometria</b> Elemento architettonico verticale rappresentato con forma, dimensioni reali e posizione corretta. Sono rappresentati tutti gli elementi fisici che compongono il serramento e i componenti accessori. Sono definiti i dati specifici del fornitore dei materiali e le finiture.	<b>Geometria</b> Serramento porta montato di una specifica marca.	<b>Geometria</b> Serramento porta.
<b>Oggetto</b> Grafica 2D	<b>Oggetto</b> Foro in un solido 3D	<b>Oggetto</b> Solido 3D composito	<b>Oggetto</b> Solidi 3D complesso	<b>Oggetto</b> Solidi 3D complesso	<b>Oggetto</b> Serramento porta	<b>Oggetto</b> Serramento porta
<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posizionamento di massima</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semplice geometrie d'ingombro</li> <li>• Dimensioni</li> <li>• Definizione requisiti termo acustici</li> <li>• Definizione materiali</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di ante</li> <li>• Tipologia di apertura</li> <li>• Prestazioni di progetto trasmissione acustica</li> <li>• Prestazioni di pro-</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componenti accessori</li> <li>• Tipo di oscuranti</li> <li>• Finiture</li> <li>• Dettagli costruttivi</li> <li>• Dettaglio dei com-</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasmissione acustica con valore effettivo del serramento dichiarato dal fornitore</li> <li>• Valore effettivo</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuale di manutenzione</li> <li>• Classificazione (UNI 8290, CSI, etc.)</li> <li>• Certificazioni di prodotto</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data di manutenzione</li> </ul>

# NORMATIVE A CONFRONTO

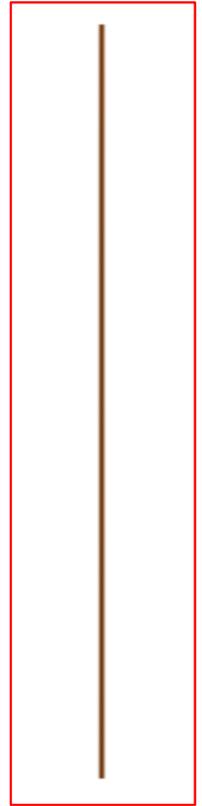
Livelli della progettazione	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica		Progetto Definitivo	Progetto Esecutivo		As Built	Gestione
USA – AIA G202	LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 350	LOD 400	LOD 500	
ITA – UNI 11337	LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
UK – PAS 1192-2	1	2	3	4	5	6	7

# LIVELLO DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI (LOD)

LOD	ENTITÀ		CARATTERISTICHE
LOD A	Le entità sono rappresentate graficamente attraverso uno schema geometrico <u>bidimensionale</u> o anche <u>tridimensionale</u> .	Simbolico	Indicative
LOD B		Generico	Approssimate
LOD C	Le entità sono virtualizzate graficamente attraverso un sistema geometrico <u>tridimensionale</u> .	Definito	<b>Definite</b> in via generica nel rispetto dei limiti legislativi e delle norme e <u>referibili ad una pluralità di entità similari</u>
LOD D		Dettagliato	<b>Specifiche</b> di una pluralità definita di <u>prodotti similari</u>
LOD E		Specifico	<b>Specifiche</b> di un singolo sistema produttivo in <u>commercio</u> .
LOD F		Eseguito	<b>Specifiche</b> del sistema produttivo effettivamente <u>utilizzato</u> .
LOD G	Sistema geometrico <u>tridimensionale</u> aggiornato rispetto a quanto originariamente eseguito/costruito.	Aggiornato	<b>Aggiornate</b> rispetto al <b>ciclo di vita</b> ed un precedente stato di fatto.

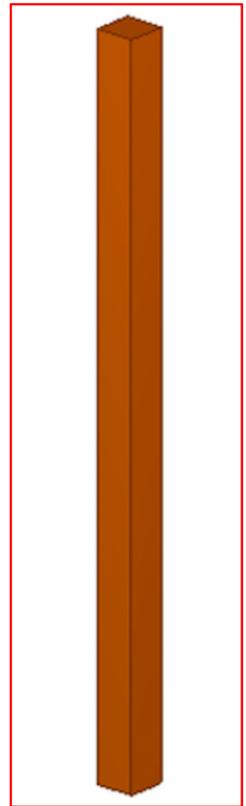
# LIVELLO DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI (LOD)

LOD	ENTITÀ		CARATTERISTICHE
LOD A	Le entità sono rappresentate graficamente attraverso uno schema geometrico <b>bidimensionale</b> o anche <b>tridimensionale</b> .	Simbolico	Indicative
LOD B		Generico	Approssimate
LOD C		Definito	<b>Definite</b> in via generica nel rispetto dei limiti legislativi e delle norme e <u>referibili ad una pluralità di entità similari</u>
LOD D	Le entità sono virtualizzate graficamente attraverso un sistema geometrico <b>tridimensionale</b> .	Dettagliato	<b>Specifiche</b> di una pluralità definita di <u>prodotti similari</u>
LOD E		Specifico	<b>Specifiche</b> di un singolo sistema produttivo in <u>commercio</u> .
LOD F		Eseguito	<b>Specifiche</b> del sistema produttivo effettivamente <u>utilizzato</u> .
LOD G	Sistema geometrico <b>tridimensionale</b> aggiornato rispetto a quanto originariamente eseguito/costruito.	Aggiornato	<b>Aggiornate</b> rispetto al <b>ciclo di vita</b> ed un precedente stato di fatto.



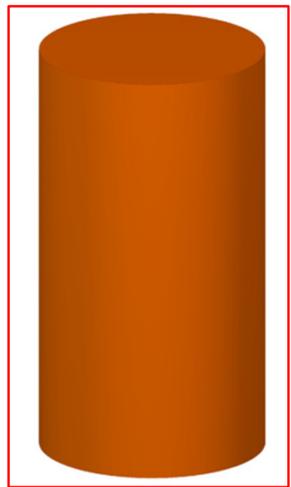
# LIVELLO DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI (LOD)

LOD	ENTITÀ		CARATTERISTICHE
LOD A	Le entità sono rappresentate graficamente attraverso uno schema geometrico <b>bidimensionale</b> o anche <b>tridimensionale</b> .	Simbolico	Indicative
<b>LOD B</b>		<b>Generico</b>	Approssimate
LOD C	Le entità sono virtualizzate graficamente attraverso un sistema geometrico <b>tridimensionale</b> .	Definito	<b>Definite</b> in via generica nel rispetto dei limiti legislativi e delle norme e <u>referibili ad una pluralità di entità similari</u>
LOD D		Dettagliato	<b>Specifiche</b> di una pluralità definita di <u>prodotti similari</u>
LOD E		Specifico	<b>Specifiche</b> di un singolo sistema produttivo in <u>commercio</u> .
LOD F		Eseguito	<b>Specifiche</b> del sistema produttivo effettivamente <u>utilizzato</u> .
LOD G		Sistema geometrico <b>tridimensionale</b> aggiornato rispetto a quanto originariamente eseguito/costruito.	Aggiornato



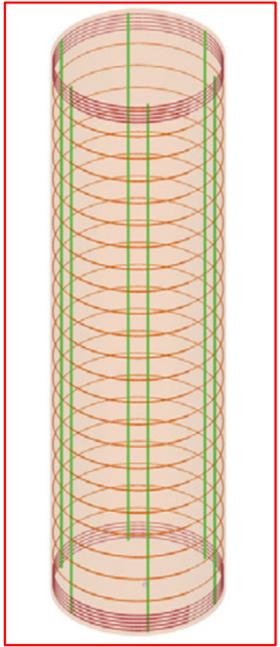
# LIVELLO DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI (LOD)

LOD	ENTITÀ		CARATTERISTICHE
LOD A	Le entità sono rappresentate graficamente attraverso uno schema geometrico <u>bidimensionale</u> o anche <u>tridimensionale</u> .	Simbolico	Indicative
LOD B		Generico	Approssimate
<b>LOD C</b>		<b>Definito</b>	<b>Definite</b> in via generica nel rispetto dei limiti legislativi e delle norme e <u>referibili ad una pluralità di entità similari</u>
LOD D	Le entità sono virtualizzate graficamente attraverso un sistema geometrico <u>tridimensionale</u> .	Dettagliato	<b>Specifiche</b> di una pluralità definita di <u>prodotti similari</u>
LOD E		Specifico	<b>Specifiche</b> di un singolo sistema produttivo in <u>commercio</u> .
LOD F		Eseguito	<b>Specifiche</b> del sistema produttivo effettivamente <u>utilizzato</u> .
LOD G	Sistema geometrico <u>tridimensionale</u> aggiornato rispetto a quanto originariamente eseguito/costruito.	Aggiornato	<b>Aggiornate</b> rispetto al <b>ciclo di vita</b> ed un precedente stato di fatto.



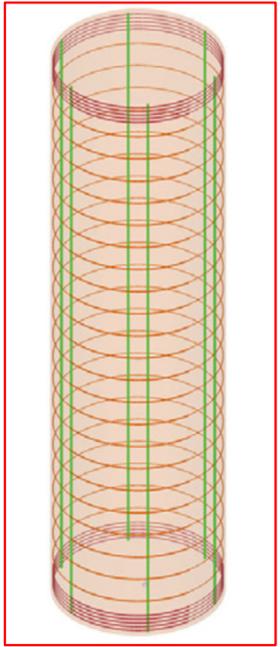
# LIVELLO DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI (LOD)

LOD	ENTITÀ		CARATTERISTICHE
LOD A	Le entità sono rappresentate graficamente attraverso uno schema geometrico <b>bidimensionale</b> o anche <b>tridimensionale</b> .	Simbolico	Indicative
LOD B		Generico	Approssimate
LOD C		Definito	<b>Definite</b> in via generica nel rispetto dei limiti legislativi e delle norme e <u>referibili ad una pluralità di entità similari</u>
<b>LOD D</b>	Le entità sono virtualizzate graficamente attraverso un sistema geometrico <b>tridimensionale</b> .	<b>Dettagliato</b>	<b>Specifiche</b> di una pluralità definita di <u>prodotti similari</u>
LOD E		Specifico	<b>Specifiche</b> di un singolo sistema produttivo in <u>commercio</u> .
LOD F		Eseguito	<b>Specifiche</b> del sistema produttivo effettivamente <u>utilizzato</u> .
LOD G		Sistema geometrico <b>tridimensionale</b> aggiornato rispetto a quanto originariamente eseguito/costruito.	Aggiornato



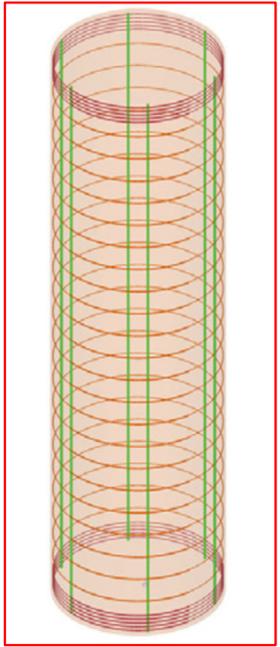
# LIVELLO DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI (LOD)

LOD	ENTITÀ		CARATTERISTICHE
LOD A	Le entità sono rappresentate graficamente attraverso uno schema geometrico <b>bidimensionale</b> o anche <b>tridimensionale</b> .	Simbolico	Indicative
LOD B		Generico	Approssimate
LOD C	Le entità sono virtualizzate graficamente attraverso un sistema geometrico <b>tridimensionale</b> .	Definito	<b>Definite</b> in via generica nel rispetto dei limiti legislativi e delle norme e <u>referibili ad una pluralità di entità similari</u>
LOD D		Dettagliato	<b>Specifiche</b> di una pluralità definita di <u>prodotti similari</u>
<b>LOD E</b>		<b>Specifico</b>	<b>Specifiche</b> di un singolo sistema produttivo in <u>commercio</u> .
LOD F		Eseguito	<b>Specifiche</b> del sistema produttivo effettivamente <u>utilizzato</u> .
LOD G	Sistema geometrico <b>tridimensionale</b> aggiornato rispetto a quanto originariamente eseguito/costruito.	Aggiornato	<b>Aggornate</b> rispetto al <b>ciclo di vita</b> ed un precedente stato di fatto.



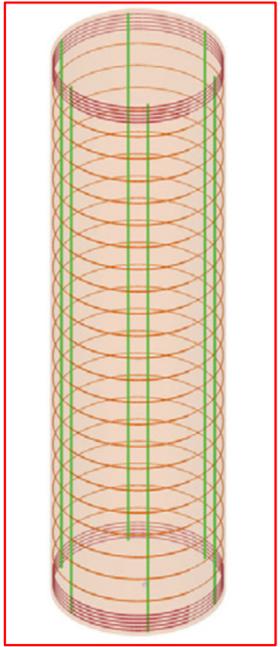
# LIVELLO DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI (LOD)

LOD	ENTITÀ		CARATTERISTICHE
LOD A	Le entità sono rappresentate graficamente attraverso uno schema geometrico <b>bidimensionale</b> o anche <b>tridimensionale</b> .	Simbolico	Indicative
LOD B		Generico	Approssimate
LOD C	Le entità sono virtualizzate graficamente attraverso un sistema geometrico <b>tridimensionale</b> .	Definito	<b>Definite</b> in via generica nel rispetto dei limiti legislativi e delle norme e <u>referibili ad una pluralità di entità similari</u>
LOD D		Dettagliato	<b>Specifiche</b> di una pluralità definita di <u>prodotti similari</u>
LOD E		Specifico	<b>Specifiche</b> di un singolo sistema produttivo in <u>commercio</u> .
LOD F		Eseguito	<b>Specifiche</b> del sistema produttivo effettivamente <u>utilizzato</u> .
LOD G	Sistema geometrico <b>tridimensionale</b> aggiornato rispetto a quanto originariamente eseguito/costruito.	Aggiornato	<b>Aggiornate</b> rispetto al <b>ciclo di vita</b> ed un precedente stato di fatto.

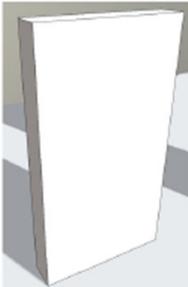
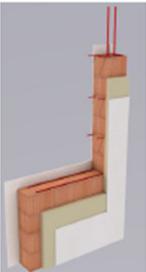
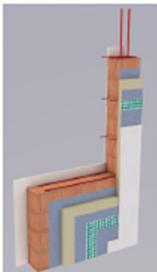
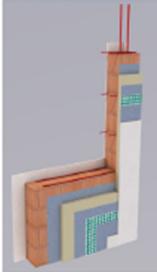


# LIVELLO DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI (LOD)

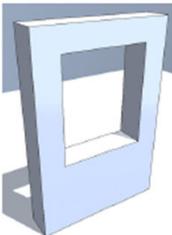
LOD	ENTITÀ	CARATTERISTICHE
LOD A	Le entità sono rappresentate graficamente attraverso uno schema geometrico <b>bidimensionale</b> o anche <b>tridimensionale</b> .	Indicative
LOD B		Approssimate
LOD C		<b>Definite</b> in via generica nel rispetto dei limiti legislativi e delle norme e <u>referibili ad una pluralità di entità similari</u>
LOD D	Le entità sono virtualizzate graficamente attraverso un sistema geometrico <b>tridimensionale</b> .	<b>Specifiche</b> di una pluralità definita di <u>prodotti similari</u>
LOD E		<b>Specifiche</b> di un singolo sistema produttivo in <u>commercio</u> .
LOD F		<b>Specifiche</b> del sistema produttivo effettivamente <u>utilizzato</u> .
<b>LOD G</b>	Sistema geometrico <b>tridimensionale</b> aggiornato rispetto a quanto originariamente eseguito/costruito.	<b>Aggiornate</b> rispetto al <b>ciclo di vita</b> ed un precedente stato di fatto.



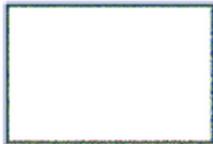
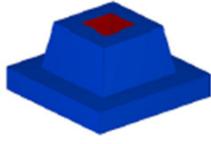
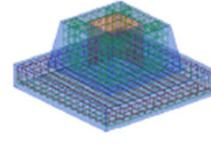
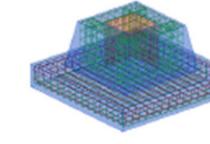
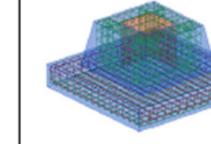
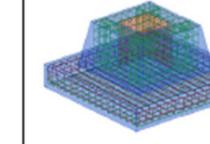
# Livello di sviluppo degli oggetti (LOD)

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<b>Geometria</b> Elemento strutturale bidirezionale verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un simbolo 2D.	<b>Geometria</b> Elemento strutturale bidimensionale verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un solido di estrusione abbozzato con possibili aperture.	<b>Geometria</b> Elemento strutturale bidimensionale verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un solido avente dimensioni calcolate secondo la normativa tecnica.	<b>Geometria</b> Elemento strutturale bidirezionale verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono modellate tutte le stratigrafie e le eventuali armature in posizione corretta e posizionati eventuali inserti 3D tipici.	<b>Geometria</b> Elemento strutturale bidirezionale verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono incluse tutte le stratigrafie, le eventuali armature in posizione corretta, i dati specifici del fornitore dei materiali e delle finiture e la gestione di eventuali getti in opera.	<b>Geometria</b> Come LOD E (rilievo di quanto eseguito).	<b>Geometria</b> Nuovi interventi: come LOD F (con aggiornamenti) Manutenzione e gestione su elementi esistenti: come LOD C o D (a partire da).
<b>Oggetto</b> Grafica 2D	<b>Oggetto</b> Solido 3D	<b>Oggetto</b> Solido 3D complesso	<b>Oggetto</b> Solidi 3D complessi	<b>Oggetto</b> Solidi 3D complessi	<b>Oggetto</b> Solidi 3D complessi	<b>Oggetto</b> Solidi 3D complessi
<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posizionamento di massima</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiali ipotizzabili</li> <li>- Incidenza di eventuale armatura normalizzata</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiali da calcolo</li> <li>- Incidenza di eventuale armatura calcolata</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementi resistenti 3D</li> <li>- Dettagli costruttivi</li> <li>- Eventuali armature 3D</li> <li>- Eventuali inserti 3D tipici</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementi resistenti 3D</li> <li>- Dettagli costruttivi</li> <li>- Eventuali armature 3D</li> <li>- Eventuale gestione getti</li> <li>- Eventuali inserti 3D reali</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificato di collaudo</li> <li>- Piano manutenzione</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data di manutenzione/sostituzione</li> <li>- Soggetto manutentore</li> <li>- Tipologia di intervento</li> </ul>

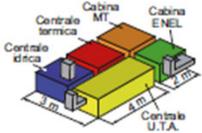
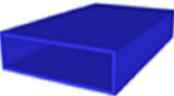
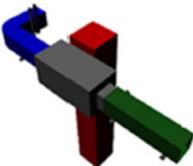
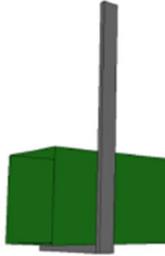
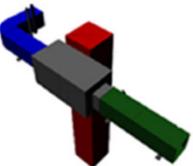
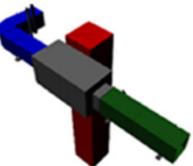
# Livello di sviluppo degli oggetti (LOD)

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<p><b>Geometria</b> Elemento architettonico rappresentato mediante un simbolo 2D.</p>	<p><b>Geometria</b> Rappresentazione geometrica del foro architettonico verticale o pseudoverticale con forma, dimensione e posizione approssimata.</p>	<p><b>Geometria</b> Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato con forma, dimensioni e posizione corretta.</p>	<p><b>Geometria</b> Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato con forma, dimensioni reali e posizione corretta. Sono rappresentati tutti gli elementi fisici che compongono il serramento e i componenti accessori.</p>	<p><b>Geometria</b> Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato con forma, dimensioni reali e posizione corretta. Sono rappresentati tutti gli elementi fisici che compongono il serramento e i componenti accessori. Sono definiti i dati specifici del fornitore dei materiali e le finiture.</p>	<p><b>Geometria</b> Serramento finestra montato di una specifica marca. Come LOD E (rilievo di quanto eseguito).</p>	<p><b>Geometria</b> Serramento finestra. Nuovi interventi: come LOD F (con aggiornamenti) Manutenzione e gestione su elementi esistenti: come LOD C o D (a partire da).</p>
<p><b>Oggetto</b> Grafica 2D (linee e campiture 2D)</p>	<p><b>Oggetto</b> Foro in un solido 3D</p>	<p><b>Oggetto</b> Solido 3D composito</p>	<p><b>Oggetto</b> Solidi 3D complesso</p>	<p><b>Oggetto</b> Solidi 3D complesso</p>	<p><b>Oggetto</b> Serramento finestra</p>	<p><b>Oggetto</b> Serramento finestra</p>
<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posizionamento di massima</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Semplice geometrie d'ingombro</li> <li>- Dimensioni</li> <li>- Definizione requisiti termo acustici</li> <li>- Definizione materiali</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero di ante</li> <li>- Tipologia del vetro</li> <li>- Tipologia di apertura</li> <li>- Prestazioni di progetto trasmissione acustica</li> <li>- Prestazioni di progetto valori isolamento termico</li> <li>- Definizione del componente</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Componenti accessori</li> <li>- Tipo di oscuranti</li> <li>- Finiture</li> <li>- Dettagli costruttivi</li> <li>- Dettaglio dei componenti senza riferimenti a singoli prodotti</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trasmissione acustica con valore effettivo del serramento dichiarato dal fornitore</li> <li>- Valore effettivo isolamento termico dichiarato dal fornitore</li> <li>- Schede di montaggio del fornitore</li> <li>- Dettaglio dei componenti con singolo prodotto di una specifica marca.</li> <li>- Informazioni di montaggio</li> <li>- Materiale di supporto</li> <li>- Schede tecniche</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuale di manutenzione</li> <li>- Classificazione (UNI 8290, CSI, etc.)</li> <li>- Certificazioni di prodotto</li> <li>- Certificato di omologazione</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data di manutenzione</li> </ul>

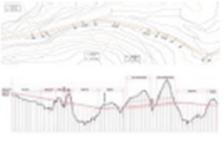
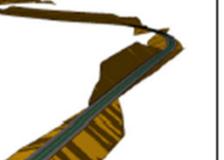
# Livello di sviluppo degli oggetti (LOD)

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<b>Geometria</b> Elemento strutturale orizzontale rappresentato mediante un simbolo 2D.	<b>Geometria</b> Elemento strutturale orizzontale rappresentato mediante un solido di estrusione abbozzato.	<b>Geometria</b> Elemento strutturale orizzontale rappresentato mediante un solido avente dimensioni calcolate secondo la normativa tecnica.	<b>Geometria</b> Elemento strutturale orizzontale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono modellate tutte le armature in posizione corretta e sono posizionati degli inserti 3D tipici.	<b>Geometria</b> Elemento strutturale orizzontale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono incluse tutte le armature in posizione corretta, gli inserti specifici del produttore, i dati specifici del fornitore dei materiali e delle armature.	<b>Geometria</b> Come LOD E (rilievo di quanto eseguito).	<b>Geometria</b> Nuovi interventi: come LOD F (con aggiornamenti). Manutenzione e gestione su elementi esistenti: come LOD C o D (a partire da).
<b>Oggetto</b> Simboli grafici 2D	<b>Oggetto</b> Solido 3D	<b>Oggetto</b> Solido 3D complesso	<b>Oggetto</b> Solidi 3D complessi	<b>Oggetto</b> Solidi 3D complessi	<b>Oggetto</b> Solidi 3D complessi	<b>Oggetto</b> Solidi 3D complessi
<b>Caratteristiche</b> - Posizionamento di massima	<b>Caratteristiche</b> - Materiali ipotizzabili - Incidenza di armatura standard	<b>Caratteristiche</b> - Materiali da calcolo - Incidenza di armatura calcolata	<b>Caratteristiche</b> - Armature 3D - Inserti 3D tipici	<b>Caratteristiche</b> - Inserti 3D reali - Gestione dei getti	<b>Caratteristiche</b> - Certificati di collaudo - Piano di manutenzione	<b>Caratteristiche</b> - Data di manutenzione/sostituzione - Soggetto manutentore - Tipologia di intervento

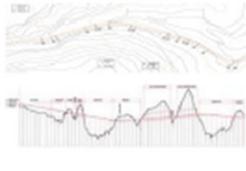
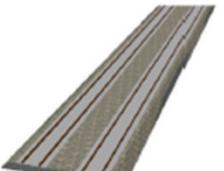
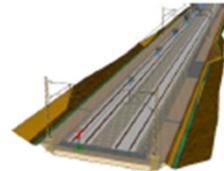
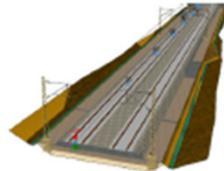
# Livello di sviluppo degli oggetti (LOD)

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<b>Geometria</b>	<b>Geometria</b> Rappresentazione concettuale e generica degli spazi degli ingombri principali di tutti gli impianti (cavedi e cunicoli tecnici).	<b>Geometria</b> Forma, dimensioni e posizione approssimate per montanti e dorsali.	<b>Geometria</b> Forma, dimensioni, posizione, ingombri, pendenze, valvole, terminali, serrande, pezzi speciali, sensori, isolamento per montanti, dorsali e derivazioni effettivi. Margini ed ingombri per manutenzione, isolamenti e finiture, supporti, ancoraggi effettivi, per controllo vibrazioni e consolidamento antisismico utilizzati per montanti, dorsali, derivazioni. Forometrie effettive orizzontali e verticali.	<b>Geometria</b> Componenti supplementari per la fabbricazione e l'installazione in cantiere.	<b>Geometria</b> Come LOD E (rilievo di quanto eseguito).	<b>Geometria</b> Nuovi interventi: Come LOD F (con aggiornamenti) Manutenzione e gestione su elementi esistenti: Come LOD C o D (a partire da).
<b>Oggetto</b>	<b>Oggetto</b>	<b>Oggetto</b> Solido 3D	<b>Oggetto</b> Solido 3D	<b>Oggetto</b> Solido 3D	<b>Oggetto</b> Solido 3D	<b>Oggetto</b> Solido 3D
<b>Caratteristiche</b>	<b>Caratteristiche</b> - Indicazione delle dimensioni complessive occupate dalle canalizzazioni	<b>Caratteristiche</b> - Definizione di parametri di performance (portata e dimensioni, ecc.)	<b>Caratteristiche</b> - Definizione effettiva di parametri di performance (portata, perdita di carico, pressioni, massa, allacciamenti, impatto acustico, ecc.)	<b>Caratteristiche</b> - Nome prodotti, nome produttori - Modalità di installazione	<b>Caratteristiche</b> - Dichiarazione di conformità - Certificato di collaudo	<b>Caratteristiche</b> - Data di manutenzione/sostituzione - Soggetto manutentore - Storico delle manutenzioni

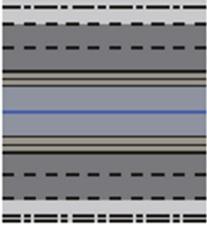
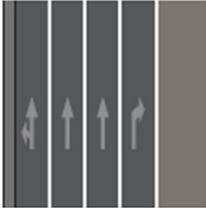
# Livello di sviluppo degli oggetti (LOD)

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<b>Geometria</b> Tracciato planimetrico base (2D).	<b>Geometria</b> Tracciato planimetrico comprensivo di curve di transizione. Tracciato altimetrico comprensivo di raccordi verticali.	<b>Geometria</b> Tracciato planoaltimetrico completo.	<b>Geometria</b> Modello stradale a superfici, costruito sull'asse 3D.	<b>Geometria</b> Modello stradale completo a superfici, costruito sull'asse 3D.	<b>Geometria</b> Come LOD E (rilievo di quanto eseguito).	<b>Geometria</b> Nuovi interventi: Come LOD F (con aggiornamenti) Manutenzione e gestione su tracciati esistenti: Come LOD C o D (a partire da).
<b>Oggetto</b> Asse 2D	<b>Oggetto</b> Asse 2D nel piano orizzontale Asse 2D nel piano verticale	<b>Oggetto</b> Asse 3D	<b>Oggetto</b> Assi 3D Superfici 3D	<b>Oggetto</b> Assi 3D Superfici 3D	<b>Oggetto</b> Assi 3D Superfici 3D	<b>Oggetto</b> Assi 3D Superfici 3D
<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lunghezza rettifili</li> <li>- Raggi curve circolari</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parametri clotoidi</li> <li>- Livellette</li> <li>- Raccordi verticali</li> <li>- Categoria stradale</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sezione trasversale da categoria stradale</li> <li>- Rotazione dei cigli</li> <li>- Allargamenti in curva</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sezioni tipo</li> <li>- Pendenza scarpate</li> <li>- Smaltimento acque di piattaforma</li> <li>- Volumi di materiale (movimenti terra, pavimentazioni, ecc.)</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificazioni di prodotto</li> <li>- Certificati di omologazione</li> <li>- Informazioni su terre e rocce da scavo</li> <li>- Esiti prove in situ</li> <li>- Esiti prove di laboratorio</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data di ultima manutenzione</li> <li>- Soggetto manutentore</li> <li>- Tipologia di intervento</li> <li>- Esiti rilievi</li> </ul>

## Livello di sviluppo degli oggetti (LOD)

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<b>Geometria</b> Tracciato planimetrico base (2D).	<b>Geometria</b> Tracciato planimetrico comprensivo di curve di transizione. Tracciato altimetrico comprensivo di raccordi verticali.	<b>Geometria</b> Tracciato planoaltimetrico completo.	<b>Geometria</b> Modello ferroviario a superfici, costruito sull'asse 3D.	<b>Geometria</b> Modello ferroviario completo a superfici, costruito sull'asse 3D.	<b>Geometria</b> Come LOD E (rilievo di quanto eseguito)	<b>Geometria</b> Nuovi interventi: Come LOD F (con aggiornamenti) Manutenzione e gestione su tracciati esistenti: Come LOD C o D (a partire da).
<b>Oggetto</b> Asse 2D	<b>Oggetto</b> Asse 2D nel piano orizzontale Asse 2D nel piano verticale	<b>Oggetto</b> Asse 3D	<b>Oggetto</b> Assi 3D Superfici 3D	<b>Oggetto</b> Assi 3D Superfici 3D	<b>Oggetto</b> Assi 3D Superfici 3D	<b>Oggetto</b> Assi 3D Superfici 3D
<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lunghezza rettifili</li> <li>- Raggi curve circolari</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parametri curve di transizione</li> <li>- Livellette</li> <li>- Raccordi verticali</li> <li>- Progressive chilometriche</li> <li>- Normativa ferroviaria</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sezione trasversale</li> <li>- Sagoma limite</li> <li>- Sopraelevazione ferroviaria in curva</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sezioni tipo</li> <li>- Scarpate</li> <li>- Impianti di linea</li> <li>- Volumi di materiale (movimenti terra, sovrastruttura, ecc.)</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificazioni di prodotto</li> <li>- Certificati di omologazione</li> <li>- Informazioni su terre e rocce da scavo</li> <li>- Esiti prove in situ</li> <li>- Esiti prove di laboratorio</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data di ultima manutenzione</li> <li>- Soggetto manutentore</li> <li>- Tipologia di intervento</li> <li>- Esiti rilievi</li> </ul>

# Livello di sviluppo degli oggetti (LOD)

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<b>Geometria</b> Assi planimetrici di indicativi per la segnaletica.	<b>Geometria</b> Tratti caratteristici per la segnaletica.	<b>Geometria</b> Segnaletica orizzontale e verticale completa.	<b>Geometria</b> Come LOD C.	<b>Geometria</b> Come LOD D.	<b>Geometria</b> Come LOD E (rilievo di quanto eseguito).	<b>Geometria</b> Nuovi interventi: Come LOD F (con aggiornamenti) Manutenzione e gestione segnaletica esistente: Come LOD C o D (a partire da).
<b>Oggetto</b> Assi 2D	<b>Oggetto</b> Assi 3D Superfici 3D	<b>Oggetto</b> Assi 3D Superfici 3D Solidi 3D	<b>Oggetto</b> Assi 3D Superfici 3D Solidi 3D	<b>Oggetto</b> Assi 3D Superfici 3D Solidi 3D	<b>Oggetto</b> Assi 3D Superfici 3D Solidi 3D	<b>Oggetto</b> Assi 3D Superfici 3D Solidi 3D
<b>Caratteristiche</b> - Tracciamento segnaletica orizzontale - Posizione segnaletica verticale	<b>Caratteristiche</b> - Tipologia di segnaletica - Dimensioni	<b>Caratteristiche</b> - Tipologia - Materiale	<b>Caratteristiche</b>	<b>Caratteristiche</b>	<b>Caratteristiche</b> - Piani di manutenzione - Classificazione (UNI 8290, CSI, ecc) - Certificazioni di prodotto - Certificati di omologazione	<b>Caratteristiche</b> - Data di manutenzione/sostituzione - Soggetto manutentore - Tipologia di intervento

# Livello di sviluppo degli oggetti (LOD)

## LEVEL of DETAIL

G0

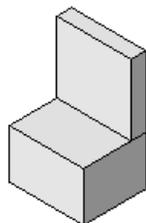
G1

G2

G3



Schematic



Concept



Defined



Rendered

<b>DESCRIPTION:</b> Office Chair
<b>WIDTH:</b> 700
<b>DEPTH:</b> 450
<b>HEIGHT:</b> 1100
<b>MANUFACTURER:</b> Herman Miller, Inc
<b>MODEL:</b> Mirra

<b>DESCRIPTION:</b> Office Chair
<b>WIDTH:</b> 700
<b>DEPTH:</b> 450
<b>HEIGHT:</b> 1100
<b>MANUFACTURER:</b> Herman Miller, Inc
<b>MODEL:</b> Mirra

<b>DESCRIPTION:</b> Office Chair Arms, Wheels
<b>WIDTH:</b> 700
<b>DEPTH:</b> 450
<b>HEIGHT:</b> 1100
<b>MANUFACTURER:</b> Herman Miller, Inc
<b>MODEL:</b> Mirra

<b>DESCRIPTION:</b> Office Chair Arms, Wheels
<b>WIDTH:</b> 700
<b>DEPTH:</b> 450
<b>HEIGHT:</b> 1100
<b>MANUFACTURER:</b> Herman Miller, Inc
<b>MODEL:</b> Mirra

(based on AEC [UK] BIMprotocol v2.0 - Component Grade)

practicalBIM.net © 2013

## LEVEL of DEVELOPMENT

LOD 100

LOD 200

LOD 300

LOD 400

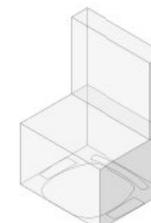
LOD 500



Concept (Presentation)



Design Development



Documentation



Construction



Facilities Management

<b>DESCRIPTION:</b> Office Chair Arms, Wheels
<b>WIDTH:</b> 700
<b>DEPTH:</b> 450
<b>HEIGHT:</b> 1100
<b>MANUFACTURER:</b> Herman Miller, Inc.
<b>MODEL:</b> Mirra
<b>LOD:</b> 100

<b>DESCRIPTION:</b> Office Chair Arms, Wheels
<b>WIDTH:</b> 700
<b>DEPTH:</b> 450
<b>HEIGHT:</b> 1100
<b>MANUFACTURER:</b> Herman Miller, Inc.
<b>MODEL:</b> Mirra
<b>LOD:</b> 200

<b>DESCRIPTION:</b> Office Chair Arms, Wheels
<b>WIDTH:</b> 700
<b>DEPTH:</b> 450
<b>HEIGHT:</b> 1100
<b>MANUFACTURER:</b> Herman Miller, Inc.
<b>MODEL:</b> Mirra
<b>LOD:</b> 300

<b>DESCRIPTION:</b> Office Chair Arms, Wheels
<b>WIDTH:</b> 685
<b>DEPTH:</b> 430
<b>HEIGHT:</b> 1085
<b>MANUFACTURER:</b> Herman Miller, Inc
<b>MODEL:</b> Mirra
<b>LOD:</b> 400

<b>DESCRIPTION:</b> Office Chair Arms, Wheels
<b>WIDTH:</b> 685
<b>DEPTH:</b> 430
<b>HEIGHT:</b> 1085
<b>MANUFACTURER:</b> Herman Miller, Inc
<b>MODEL:</b> Mirra
<b>PURCHASE DATE:</b> 01/02/2013

(Only data in red is useable)

practicalBIM.net © 2013

# Model Production Delivery Table – LOD Matrix

	MILESTONE 1			MILESTONE 2			MILESTONE 3			MILESTONE 4			MILESTONE 5		
	DATA: <i>Obiettivo: Coordinamento interno</i>			DATA: <i>Obiettivo: Coordinamento interno</i>			DATA: <i>Obiettivo: Coordinamento</i>			DATA: <i>Obiettivo: Coordinamento</i>			DATA: <i>Obiettivo: Consegna</i>		
ELEMENTI DEL MODELLO	LOD (Rif. UNI 1137/2017) Livello di Sviluppo	MEA Autore	NOTE Note	LOD (Rif. UNI 1137/2017) Livello di Sviluppo	MEA Autore	NOTE Note	LOD (Rif. UNI 1137/2017) Livello di Sviluppo	MEA Autore	NOTE Note	LOD (Rif. UNI 1137/2017) Livello di Sviluppo	MEA Autore	NOTE Note	LOD (Rif. UNI 1137/2017) Livello di Sviluppo	MEA Autore	NOTE Note
<b>GRIGIE E LIVELLI</b>															
<b>PLANIMETRIA</b>															
Opere esterne				A			B			C			C		
Topografia.				A			B			C			C		
Scavi				A			B			C			C		
<b>ARCHITETTONICO</b>															
Chiusure Verticali	A			B			B			C			D		
Esterne	A			B			B			C			D		
Interne	A			B			B			C			D		
Divisori interni	A			B			B			C			D		
Orizzontamenti	A			B			B			C			D		
Sottofondi	A			B			B			C			D		
Pavimentazioni	A			B			B			C			D		
Controsoffitti	A			B			B			C			D		
Serramenti	A			B			B			C			D		
Infissi Interni	A			B			B			C			D		
Infissi Esterni	A			B			B			C			D		
Porte	A			B			B			C			D		
Arredo	A			B			B			C			D		
<b>STRUTTURE</b>															
Fondazioni	A			B			C			C/D			D		
Travi rovesce a T	A			B			C			C/D			D		
Travi a zattera	A			B			C			C/D			D		
Platea di fondazione	A			B			C			C/D			D		
Travi	A			B			C			C/D			D		
Travi impalcati	A			B			C			C/D			D		
Cordoli	A			B			C			C/D			D		
Solai	A			B			C			C/D			D		
Solai prefabbricati predalles	A			B			C			C/D			D		
Soletta piena in C. A.	A			B			C			C/D			D		
Solaio di terra vespaio con casseri igloo	A			B			C			C/D			D		
Setti Murari	A			B			C			C/D			D		
Distribuzione verticale	A			A			B			C/D			D		
Scale	A			A			B			C/D			D		
Planimetria	A			A			R			C/D			D		

# LOIN

Elemento di progetto		Disciplina			
Descrizione Geometrica					
Parametri					
Nome		Valori ammessi		Formato	Pset_Ifc
DATI IDENTITÀ	Nome	Nome della famiglia		-	Pset_ID
	Tipo	Tipo del Famiglia		-	Pset_ID
	Descrizione			Testo	Pset_ID
	WBS_L1	VM021	Codice Commessa	Testo	Pset_ID
	WBS_L2	PD	Fase	Testo	Pset_ID
	WBS_L3	1	Lotto	Testo	Pset_ID
	WBS_L4	ARC	Disciplina di progettazione	Testo	Pset_ID
	WBS_L5	OA	Opera	Testo	Pset_ID
WBS_L6	PA	Componente opera	Testo	Pset_ID	
WBS_L7	01	Elemento che costituisce il componente d'opera	Testo	Pset_ID	
DATI COSTRUZIONE	Appalto			URL	Pset_Cantiere
	Esecutore	Fornitore/Posatore		Testo	Pset_Cantiere
	Produttore			Testo	Pset_Cantiere
	Nome del prodotto			Testo	Pset_Cantiere
	Eseguito			SI/No	Pset_Cantiere
	Data esecuzione/installazione			Testo	Pset_Cantiere
	Attrezzature/Mezzi			Testo	Pset_Cantiere
DOCUMENTI ALLEGATI	Document1_Link	*		URL	Pset_Documenti
	Document2_Link	*		URL	Pset_Documenti
	Document3_Link	*		URL	Pset_Documenti
	Document4_Link	*		URL	Pset_Documenti
	Documentx_Link	*		URL	Pset_Documenti
DIMENSIONI	Lunghezza			Lunghezza	Pset_Dimensioni
	Larghezza			Lunghezza	Pset_Dimensioni
	Altezza			Lunghezza	Pset_Dimensioni
	Altre dimensioni	**		...	Pset_Dimensioni
DATI TECNICI	SOA			Testo	Pset_Tech
	...	***		...	Pset_Tech
	Commenti	-		Text	Pset_Tech

# UNI EN 17412-1 Livello di fabbisogno informativo

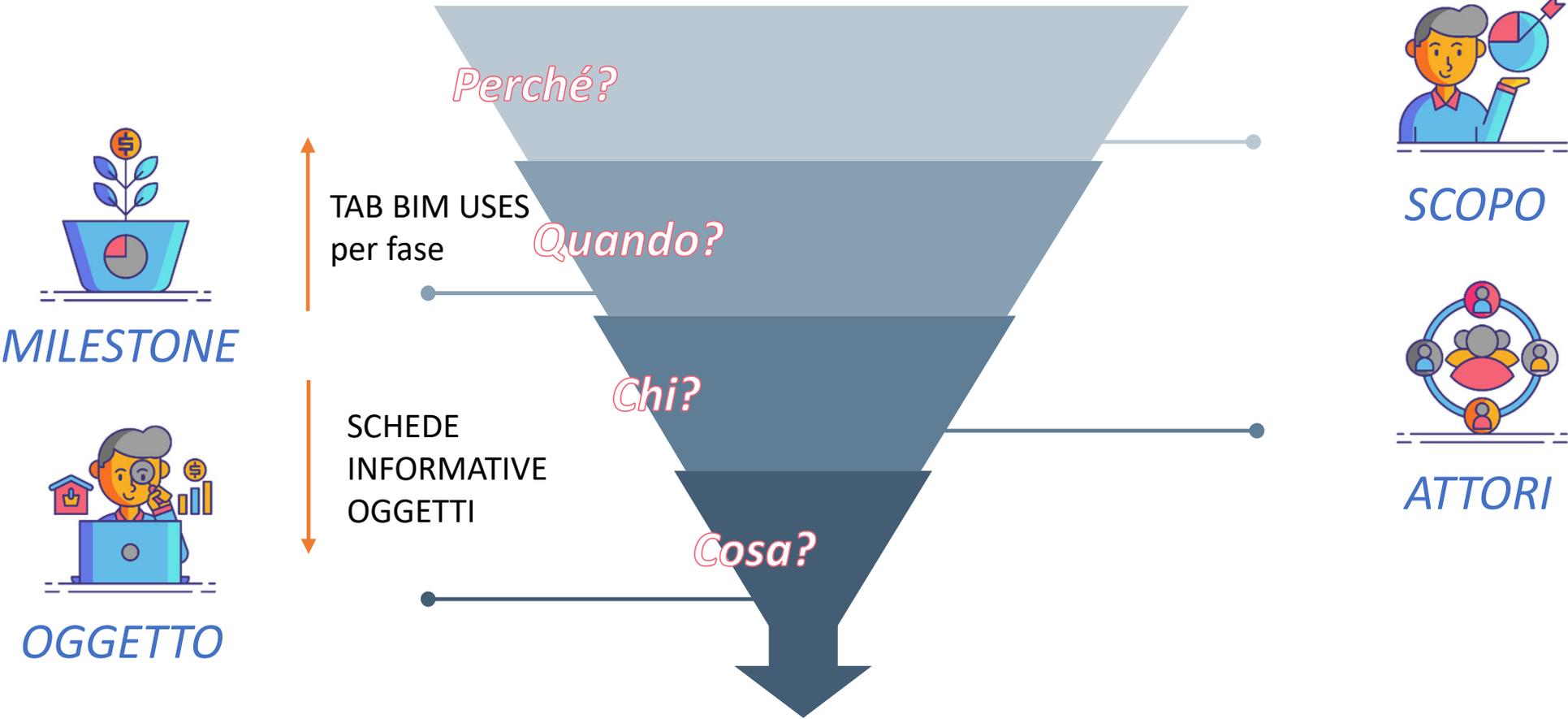
La norma definisce un nuovo framework per lo scambio informativo.

Grazie alla definizione più specifica dei requisiti informativi, è possibile:

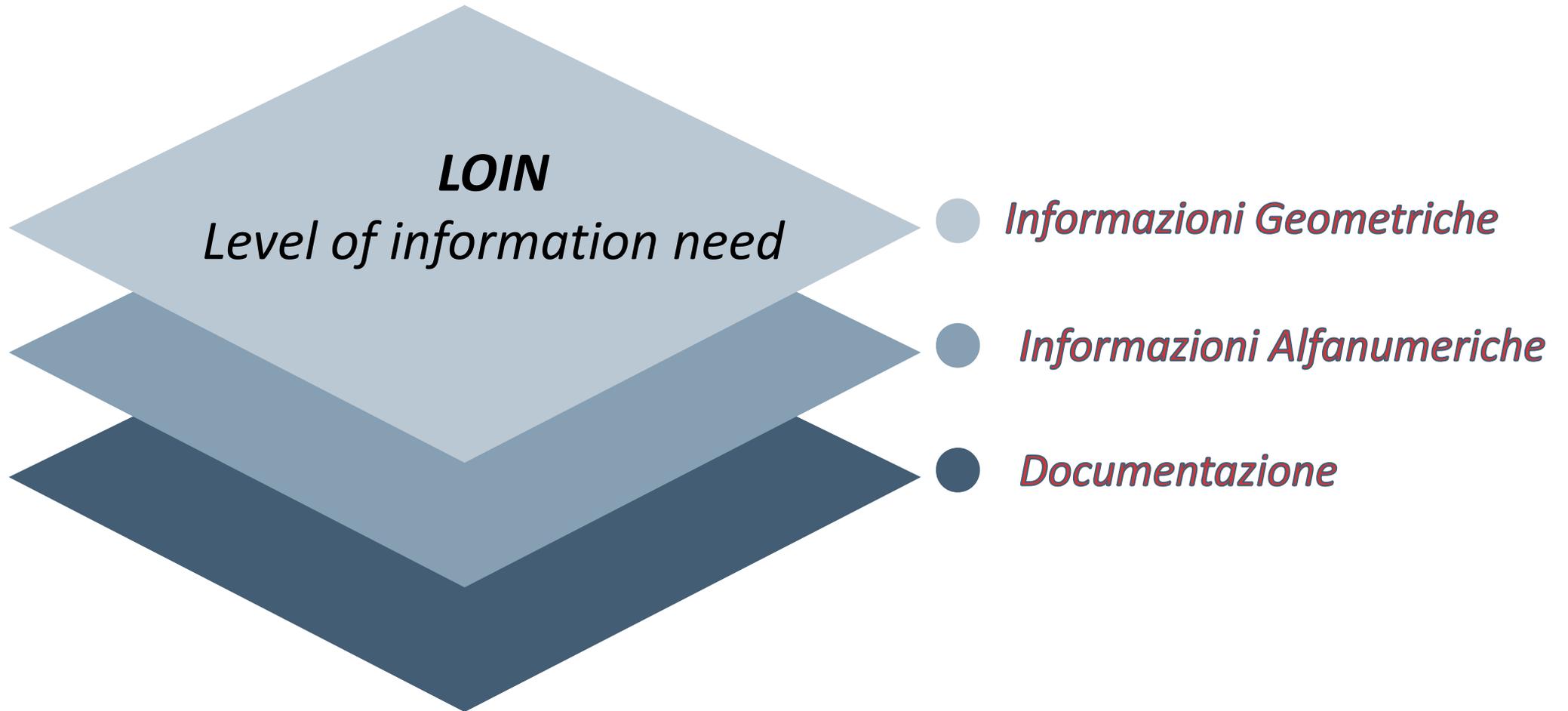
- Migliorare la **qualità delle informazioni** per mettendo più facilmente una verifica automatica o semi automatica di corrispondenza tra informazioni richieste e informazioni prodotte;
- Migliorare l'**efficacia dei processi** definendo le informazioni necessarie evitando ridondanze e informazioni in eccesso o carenza di informazioni .

La definizione dei prerequisiti ricopre un ruolo fondamentale in ambito contrattuale-giuridico in quanto viene chiaramente definito l'uso per cui le informazioni sono state richieste e successivamente prodotte, l'arco temporale entro il quale devono essere fornite, chi ne è responsabile e a cosa devono essere associate.

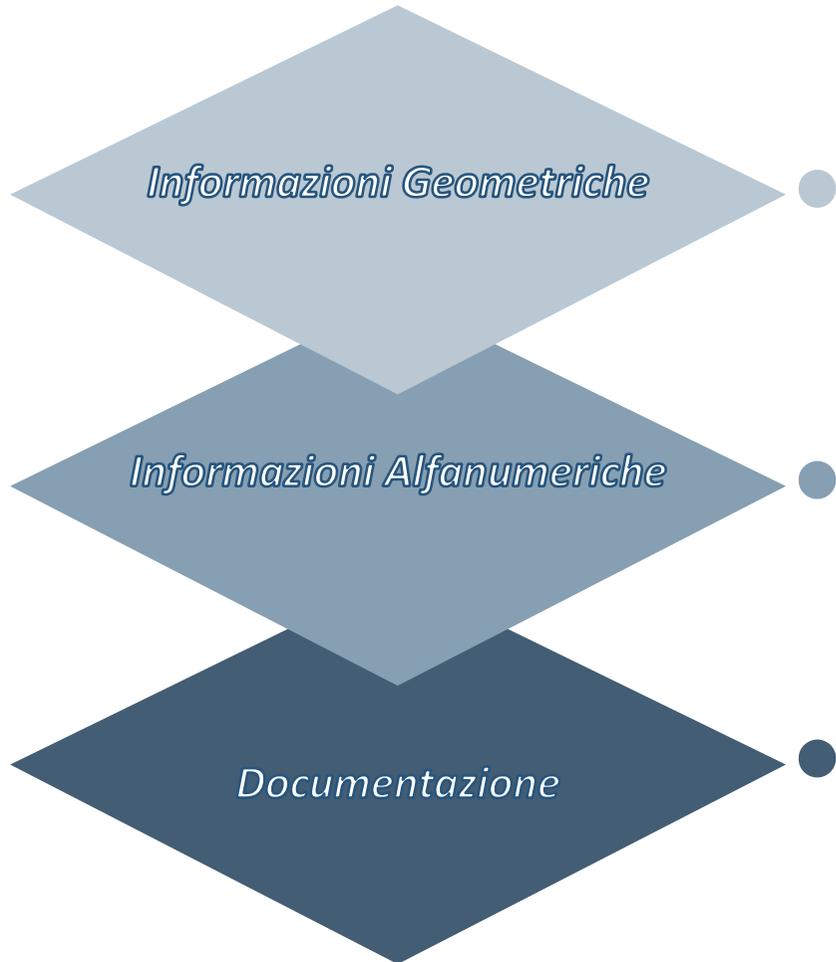
# UNI EN 17412-1 Livello di fabbisogno informativo



## UNI EN 17412-1 Livello di Fabbisogno Informativo



# UNI EN 17412-1 Livello di Fabbisogno Informativo



**Dettaglio**

Da semplificato a dettagliato

**Dimensionalità**

0D, 1D, 2D, 3D, 4D, 5D

**Posizione**

Assoluta o relativa

**Comportamento parametrico**

Completo, parziale o non richiesto

**Aspetto**

Da simbolico a realistico

**Identificazione**

**Contenuto informativo**

**Set di documenti**

# Scheda informative elemento

Elemento di progetto		Disciplina			
Descrizione Geometrica					
Parametri					
Nome		Valori ammessi		Formato	Pset_ifc
DATI IDENTITÀ	Nome	<i>Nome della famiglia</i>		-	Pset_ID
	Tipo	<i>Tipo del Famiglia</i>		-	Pset_ID
	Descrizione			Testo	Pset_ID
	WBS_L1	VM021	Codice Commessa	Testo	Pset_ID
	WBS_L2	PD	Fase	Testo	Pset_ID
	WBS_L3	1	Lotto	Testo	Pset_ID
	WBS_L4	ARC	Disciplina di progettazione	Testo	Pset_ID
	WBS_L5	OA	Opera	Testo	Pset_ID
WBS_L6	PA	Componente opera	Testo	Pset_ID	
WBS_L7	01	Elemento che costituisce il componente d'opera		Testo	Pset_ID
DATI COSTRUZIONE	Appalto			URL	Pset_Cantiere
	Esecutore		Fornitore/Posatore	Testo	Pset_Cantiere
	Produttore			Testo	Pset_Cantiere
	Nome del prodotto			Testo	Pset_Cantiere
	Eseguito			SI/No	Pset_Cantiere
	Data esecuzione/installazione			Testo	Pset_Cantiere
	Attrezzature/Mezzi			Testo	Pset_Cantiere
DOCUMENTI ALLEGATI	Document1_Link	*		URL	Pset_Documenti
	Document2_Link	*		URL	Pset_Documenti
	Document3_Link	*		URL	Pset_Documenti
	Document4_Link	*		URL	Pset_Documenti
	Documentx_Link	*		URL	Pset_Documenti
DIMENSIONI	Lunghezza			Lunghezza	Pset_Dimensioni
	Larghezza			Lunghezza	Pset_Dimensioni
	Altezza			Lunghezza	Pset_Dimensioni
	Altre dimensioni	**		...	Pset_Dimensioni
DATI TECNICI	SOA			Testo	Pset_Tech
	...	***		...	Pset_Tech
	Commenti	-		Text	Pset_Tech

# Scheda informative modelli (PIR)

	Nome Parametro RVT	Descrizione parametro	File Parametri Condivisi	Tipo/Istanza	Tipo di parametro	Pset	Nome Parametro IFC	Export x Check F2 F3 23/05	Export x Check F2 F3 19/06	Export x Check F2 F3 27/06	Export x Check F4 (40-50) 1/07	Apparecchiature idrauliche (IfcFlowTerminal)	Arredi (IfcFurniture)	Arredi fissi (IfcFurniture)	Arredi fissi - Velelette
								Click parametri per PDC	Click parametri per PDC	Click parametri per PDC	Click parametri per competizione e phasing	Suolai, travasali, livelli, piatte e caddole	Arredi mobili	Divani, canili, stradi, librai, stipi, accessori, motorizzati, tavole tagliate, serrandi, caselli, pozzi, torri di ventilazione	Vedute, intonaci, pozzi, divanetti, sistemi giunti di parametro "IfcExportA"
PRO	Category	Nome della categoria (automaticamente compilato)	-	Default	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Categoria	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X
	Family	Nome della famiglia (automaticamente compilato)	-	Default	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Famiglia	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X
	Type	Nome del tipo (automaticamente compilato)	-	Default	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Tipo	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X
	Workset	Nome del Workset (automaticamente compilato)	-	Default	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Workset	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X
	Keynote	Codice nota chiave, collegato a descrizione esaustiva di ogni tipo eto materiale	-	Default	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Nota chiave	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X
	Type Mark	Codice identificativo dell'elemento	-	Default	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Contrassegno tipo	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X
PRO	PRO_TE_Codice elemento tecnico HOST	Codice dell'elemento tecnico che ospita l'elemento	Parametri condivisi AR	Istanza	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Codice elemento tecnico HOST	No	No	SI	SI				
	PRO_TE_Parcheggio Uso	Utilizzo del parcheggio (Moto, Auto, ecc)	Parametri condivisi AR	Tipo	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Parcheggio Uso	SI	SI	SI	SI				
	PRO_TE_Parcheggio Tipo	Tipologia di parcheggio (Pubblico, Residenziale, Disabili, Stazione ricarica, ecc)	Parametri condivisi AR	Tipo	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Parcheggio Tipo	SI	SI	SI	SI				
EPU	EPU_TE_Codice EPU	Articololi di elenco prezzi collegato all'elemento (se > 1 separare da ",")	Parametri condivisi GE	Tipo	Testo	Pset_EPU	EPU_TE_Codice EPU	No	SI (50%)	SI (75%)	SI	X	X	X	X
	EPU_SN_Da computare	Elemento da computare (SI/No)	Parametri condivisi GE	Istanza	SI/No	Pset_EPU	EPU_SN_Da computare	No	SI (50%)	SI (75%)	SI	X	X	X	X
	EPU_SN_A corpo	Elemento da computare a corpo (SI/No)	Parametri condivisi GE	Istanza	SI/No	Pset_EPU	EPU_SN_A corpo	No	SI (50%)	SI (75%)	SI	X	X	X	X
VBS	VBS_TE_VBS Livello 1	Codice VBS livello 1	Parametri condivisi GE	Istanza	Testo	Pset_VBS	VBS_TE_VBS Livello 1	No	SI	SI	SI	X	X	X	X
	VBS_TE_VBS Livello 2	Codice VBS livello 2	Parametri condivisi GE	Istanza	Testo	Pset_VBS	VBS_TE_VBS Livello 2	No	SI	SI	SI	X	X	X	X
	VBS_TE_VBS Livello 3	Codice VBS livello 3	Parametri condivisi GE	Istanza	Testo	Pset_VBS	VBS_TE_VBS Livello 3	No	SI	SI	SI	X	X	X	X
	VBS_TE_VBS Livello 4	Codice VBS livello 4	Parametri condivisi GE	Istanza	Testo	Pset_VBS	VBS_TE_VBS Livello 4	No	SI	SI	SI	X	X	X	X
	VBS_TE_VBS Livello 5	Codice VBS livello 5	Parametri condivisi GE	Istanza	Testo	Pset_VBS	VBS_TE_VBS Livello 5	No	SI	SI	SI	X	X	X	X
	VBS_TE_VBS Livello 6	Codice VBS livello 6	Parametri condivisi GE	Istanza	Testo	Pset_VBS	VBS_TE_VBS Livello 6	No	SI	SI	SI	X	X	X	X
	VBS_TE_VBS	Concatenazione dei livelli di VBS con carattere separatore ""	Parametri condivisi GE	Istanza	Testo	Pset_VBS	VBS_TE_VBS	No	SI	SI	SI	X	X	X	X
PRE	PRE_TE_Isolamento acustico	Isolamento acustico dell'elemento tecnico	Parametri condivisi AR	Tipo	Testo	Pset_PRE	PRE_TE_Isolamento acustico	No	No	No	No				
	PRE_TE_Trasmittanza termica	Trasmittanza termica dell'elemento tecnico	Parametri condivisi AR	Tipo	Testo	Pset_PRE	PRE_TE_Trasmittanza termica	No	No	No	No				
	PRE_TE_Resistenza al fuoco	Resistenza al fuoco dell'elemento tecnico	Parametri condivisi AR	Tipo	Testo	Pset_PRE	PRE_TE_Resistenza al fuoco	No	No	No	No				
	VVF_SN_Compartmento	Definisce compartimentazione (SI/No)	Parametri condivisi AR	Istanza	SI/No	Pset_VVF	VVF_SN_Compartmento	SI	SI	SI	SI				

## UNI EN 17412-1 Livello di fabbisogno informativo

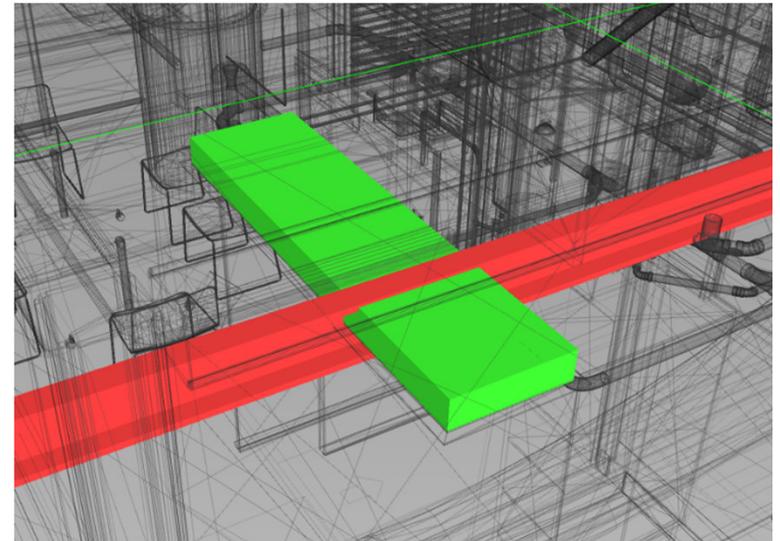
### Differenze con la norma UNI 11337-4

Il nuovo framework è più **flessibile e accurato** rispetto a quanto incluso nella norma UNI 11337-4 in quanto:

- **Definisce chiaramente il legame tra contesto** (prerequisiti) e cosa è richiesto (livello di fabbisogno informativo);
- **Permette di definire requisiti informativi per diversi “oggetti”** (parti, **sistemi**, componenti assemblati etc.), non solo elementi tradizionali;
- **Migliora la definizione delle informazioni geometriche**, che spesso richiedono maggior tempo (e costo) per essere generate;

# Coordinamento e Verifica

---



## UNI 11337:5 – Livello di coordinamento

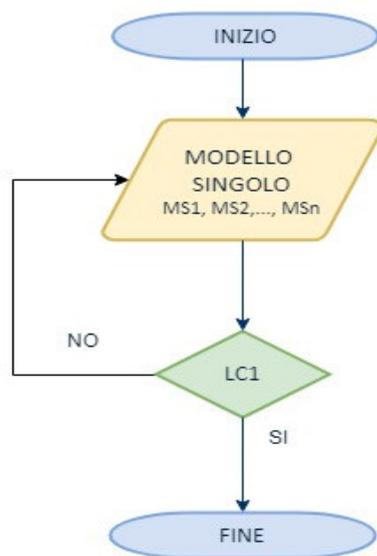
1. LC1 è il coordinamento di dati e informazioni effettuato all'interno di un solo modello singolo;
2. LC2 è il coordinamento tra differenti modelli singoli;
3. LC3 è il coordinamento da effettuarsi tra i contenuti informativi generati da modelli grafici e quelli non derivanti da modelli grafici;

Per ciò che riguarda tutto il coordinamento delle **CLASH DETECTION**, la norma, definisce una matrice di corrispondenza tra i modelli per verificarne le interferenze.

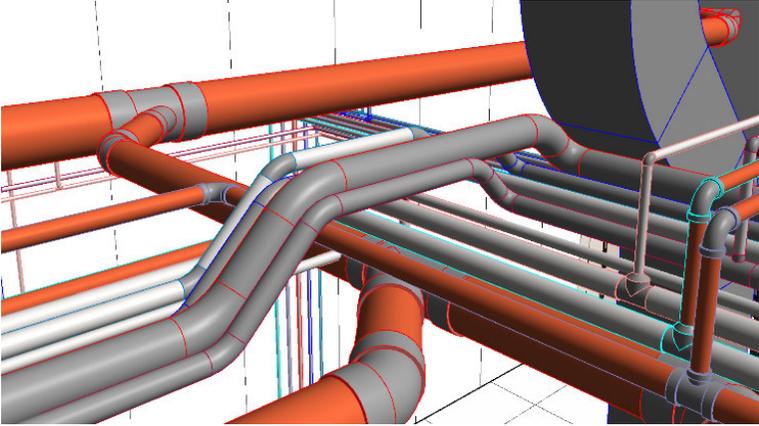
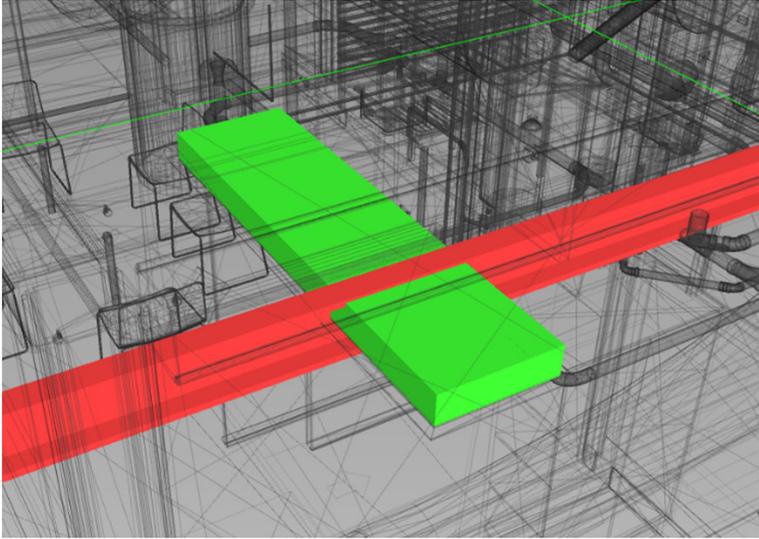
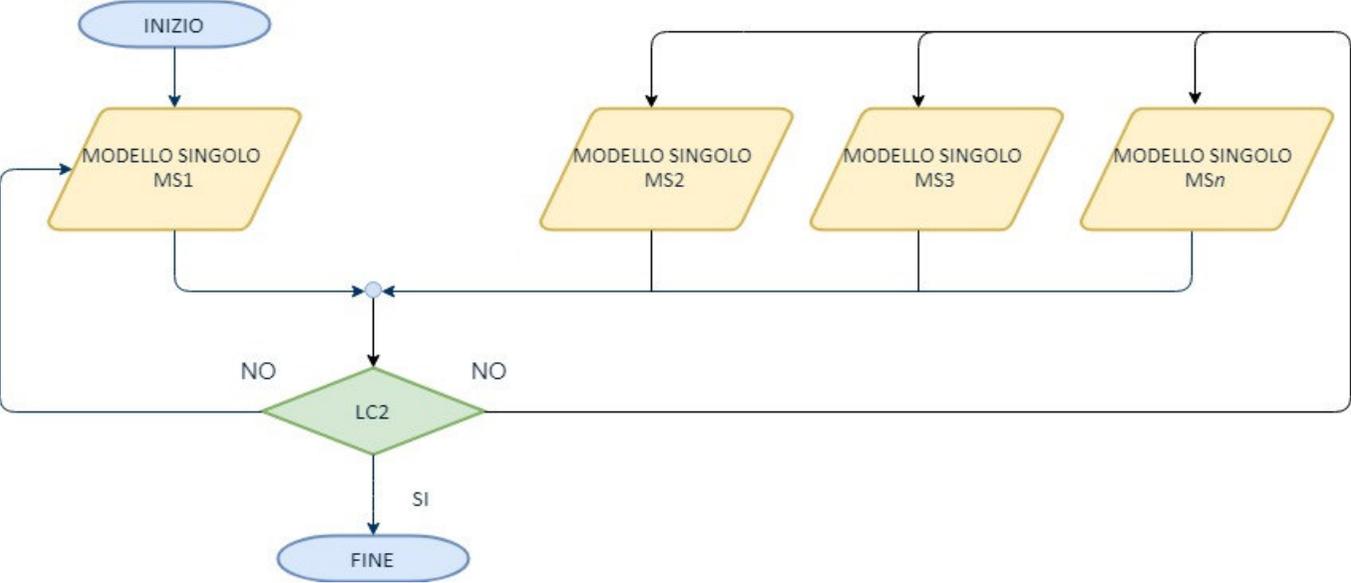
1. **Hard Clash**
2. **Soft Clash/Clearance Clash**
3. **4d o Workflow Clash**

Analogamente, per le analisi delle incoerenze, **MODEL E CODE CHECKING**, si individua una matrice di corrispondenza tra i modelli nel rispetto dei requisiti normativi e contrattuali.

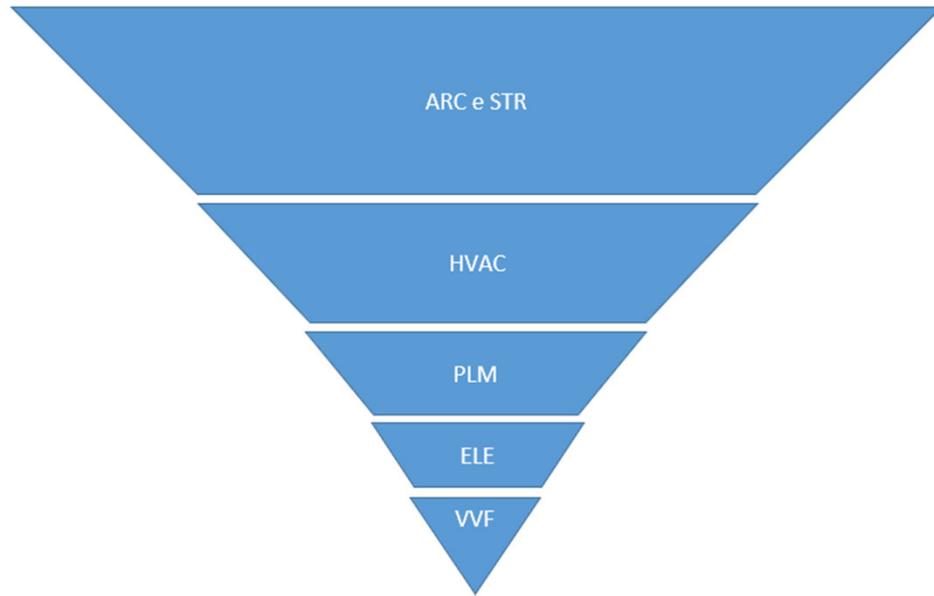
# UNI 11337:5



# UNI 11337:5



# Clash Matrix



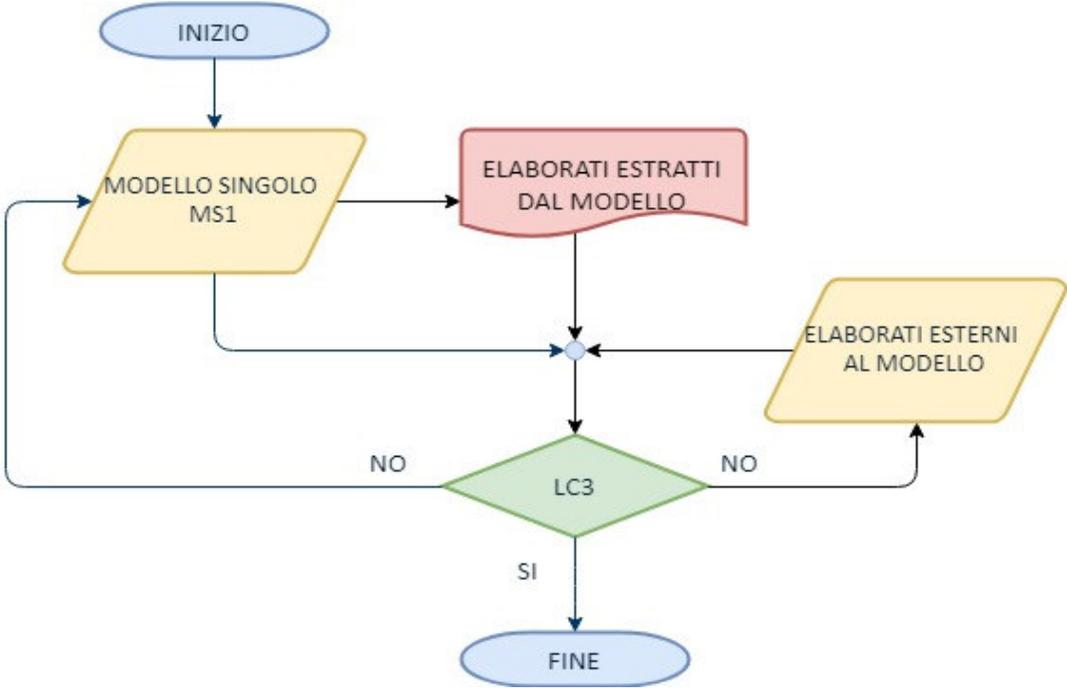
Priorità

	ARC	STR	HVAC	PLM	ELE
ARC	1	3	5	10	12
STR		2	6	8	13
HVAC			4	9	14
PLM				7	15
ELE					11

Tolleranze

	ARC	STR	HVAC	PLM	ELE
ARC	-	1 cm	5 cm	5 cm	10 cm
STR		-	5 cm	5 cm	10 cm
HVAC			-	5 cm	10 cm
PLM				-	10 cm
ELE					-

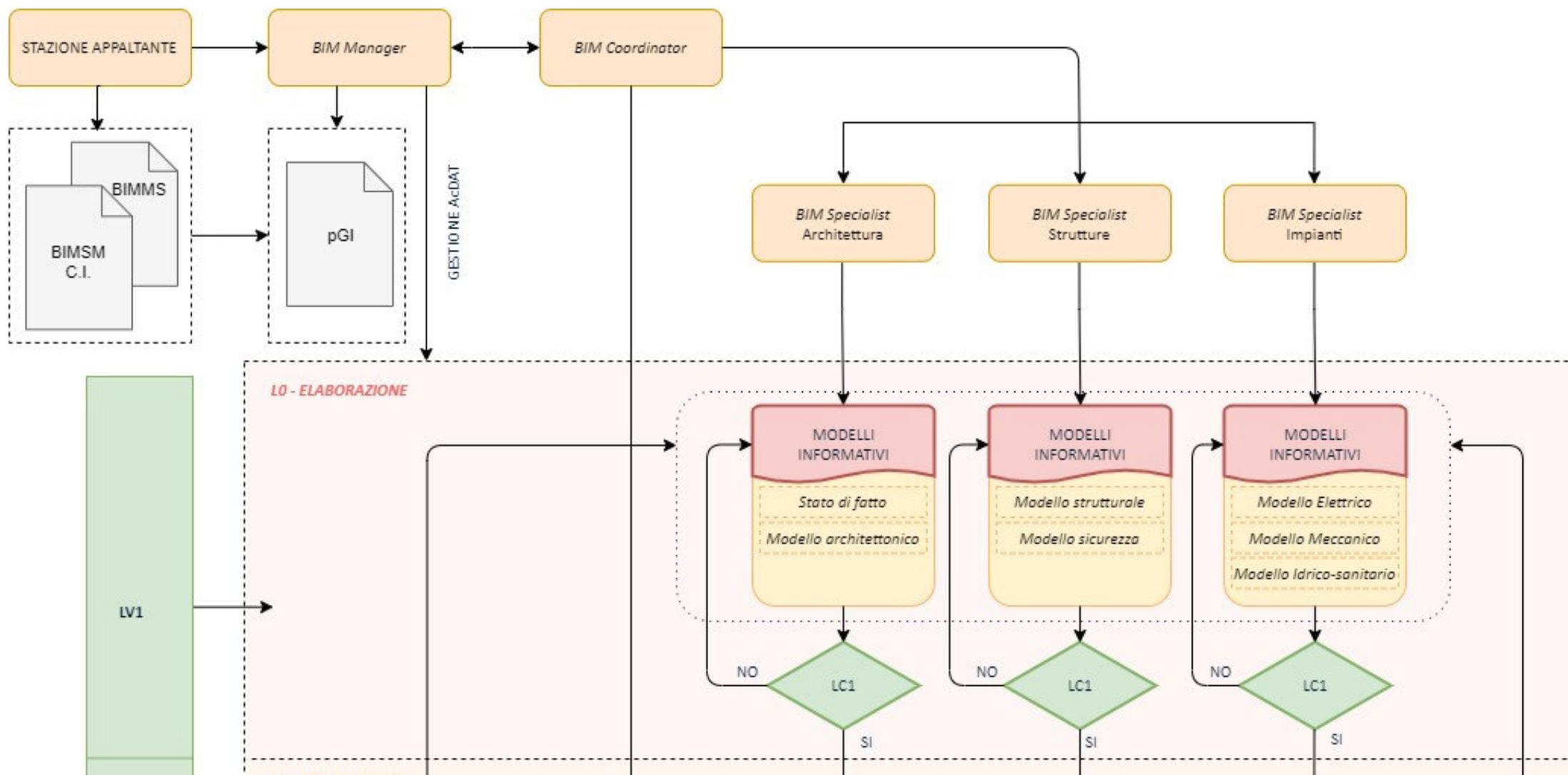
UNI 11337:5

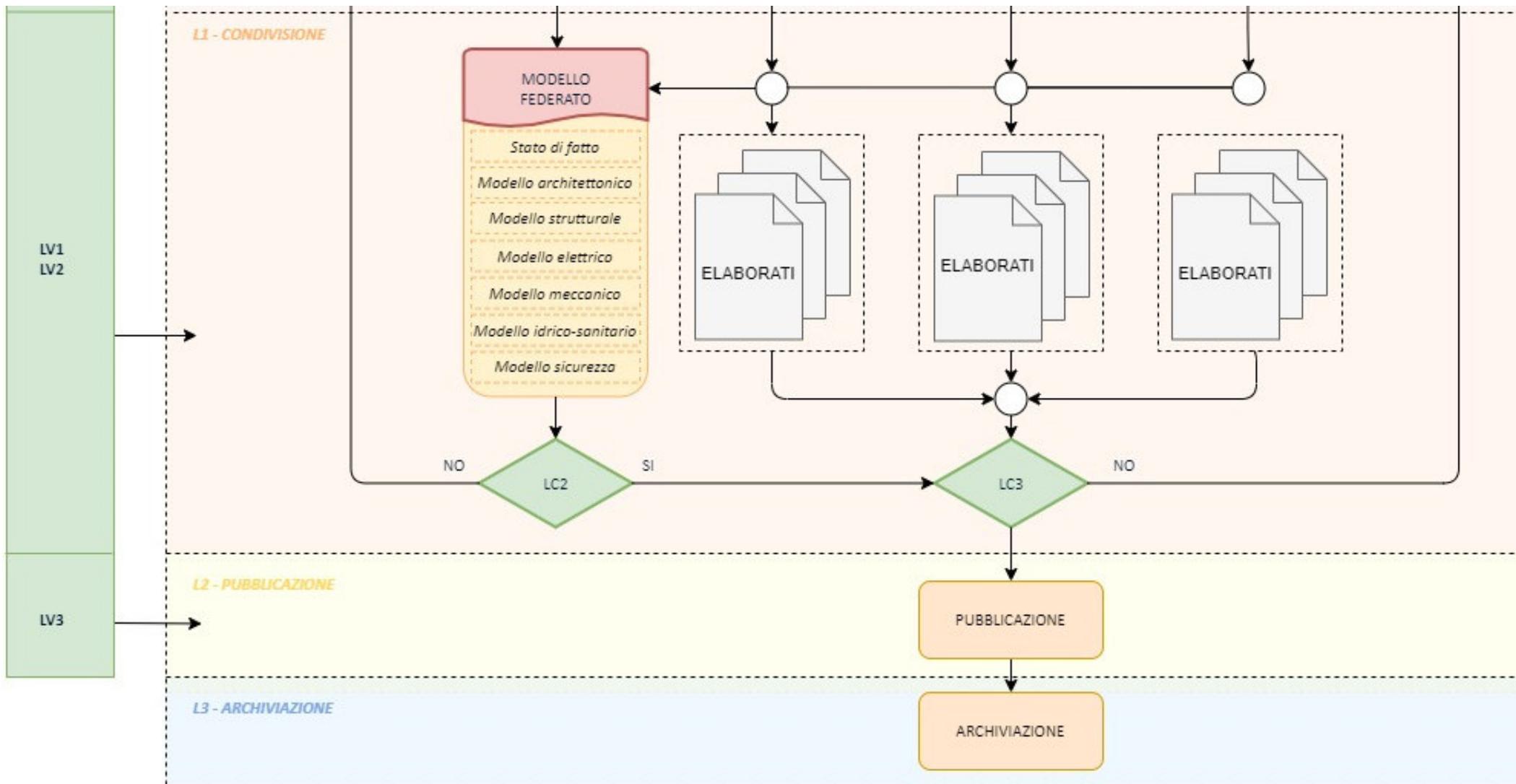


## UNI 11337:5 – Livelli di verifica

Analogamente, per le analisi delle incoerenze, model e code checking, si individua una matrice di corrispondenza tra i modelli nel rispetto dei requisiti normativi e contrattuali. Le verifiche di dati, informazioni e contenuti informativi presenti nei modelli grafici viene anch'essa suddivisa in 3 stadi. Per ciascuno stadio e relativamente alla specifica fase del processo sono previsti momenti di verifica delle informazioni veicolate. I tre livelli di verifica si suddividono in:

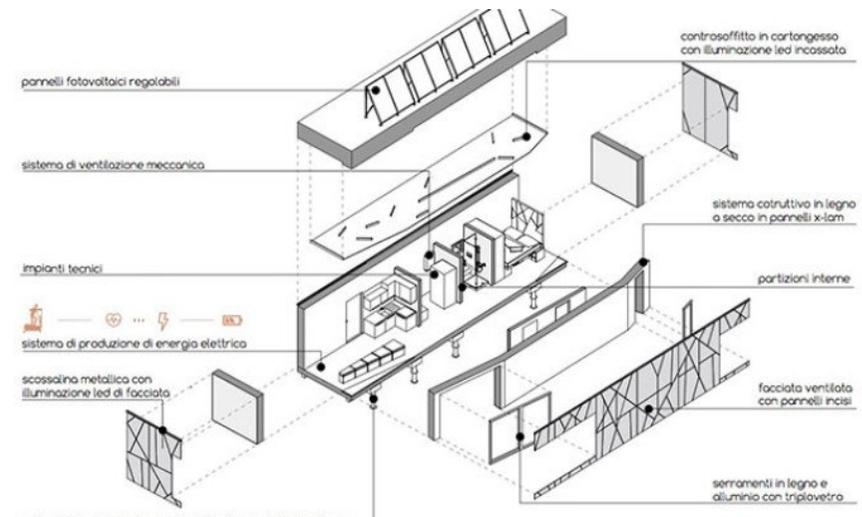
1. LV1 è una verifica interna di tipo formale, ossia una verifica della corretta modalità di produzione, consegna e gestione delle informazioni in relazione a quanto indicato nel CI e nel pGI;
2. LV2 è ancora una verifica interna di tipo sostanziale, volta ad accertare a leggibilità, tracciabilità e coerenza delle informazioni contenute nei vari modelli. Viene espletata effettuando una verifica del raggiungimento dell'evoluzione informativa dei modelli e elaborati e del livello di sviluppo dei relativi oggetti, anch'essa richiesta nel CI e nel pGI;
3. LV3 è una verifica da effettuarsi a carico del committente, che potrà decidere di avvalersi anche di una figura terza indipendente rispetto a quelle coinvolte nel processo. Si tratta di una verifica di tipo sia formale che sostanziale.



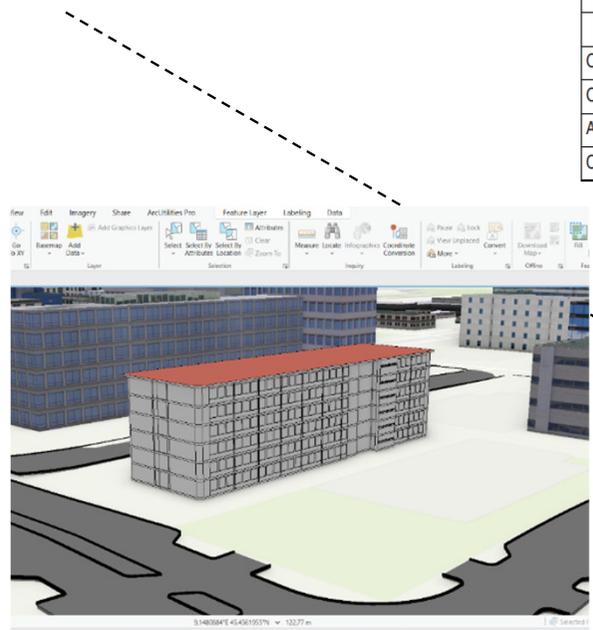
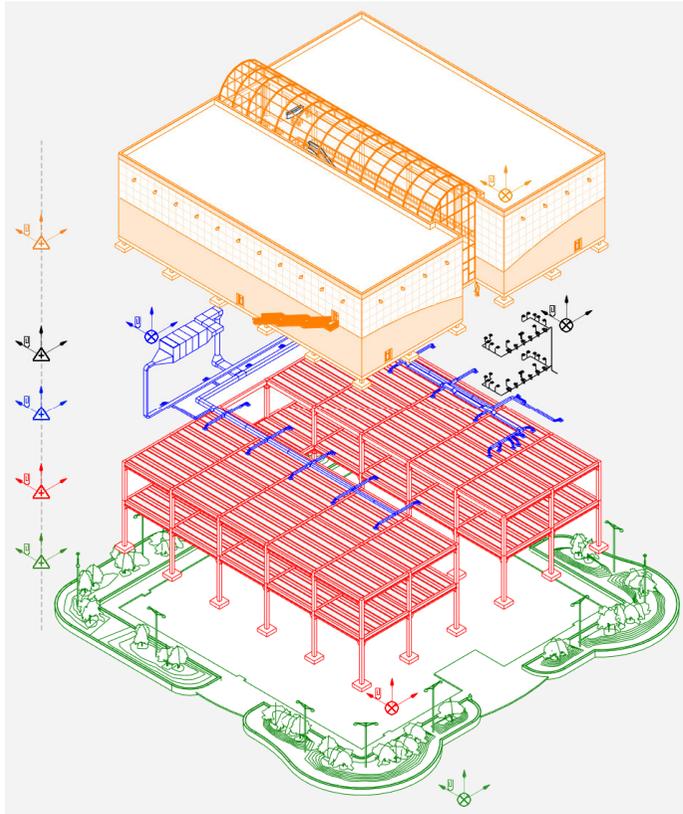


# Specifiche di modellazione

---

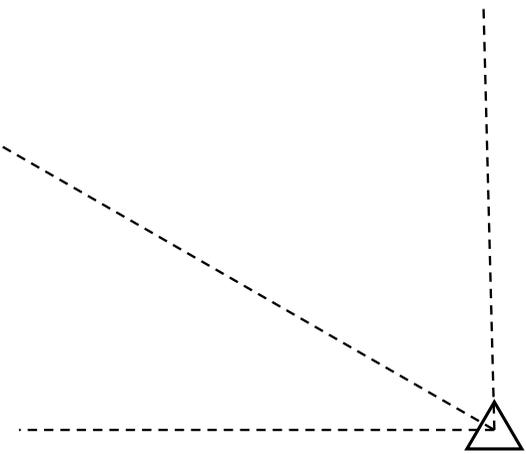


# SISTEMA COMUNE DI COORDINATE E SPECIFICHE DI RIFERIMENTO

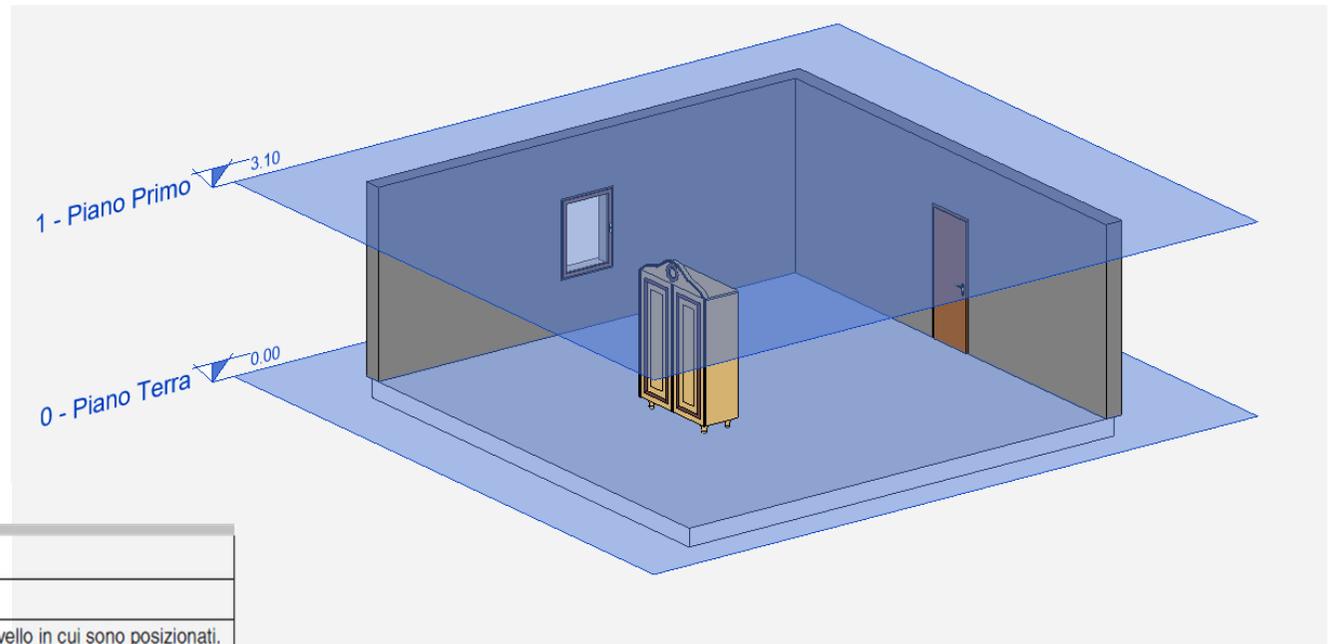


## Raccolta del sistema di riferimento

Sistema di riferimento assoluti	
Oggetto	Specifica
Intersezione griglie XX e YY	
Altimetria	
Rotazione secondo il nord reale	
Piano terra PPF	
Altri riferimenti	
Oggetto	Specifica
Origine del sistema degli assi	
Offset e distanze tra gli assi	
Altre unità di misura	
Codifica degli assi o delle griglie	



# SPECIFICA PER L'INSERIMENTO DI OGGETTI



## Specifica per l'inserimento di oggetti

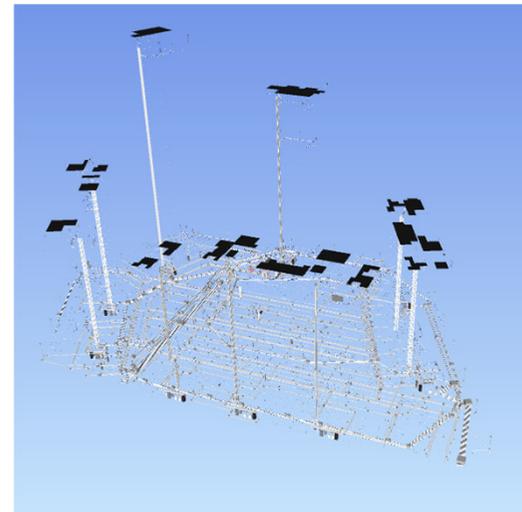
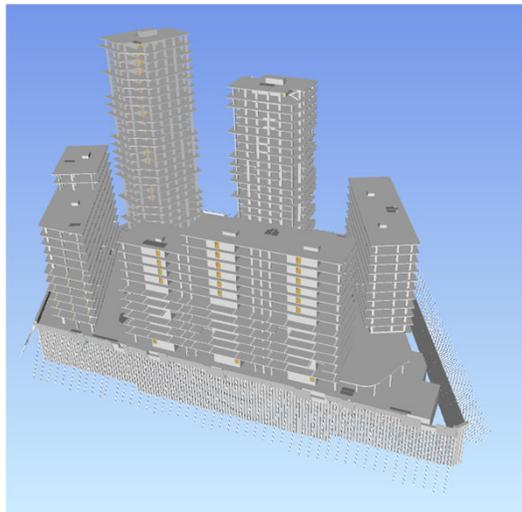
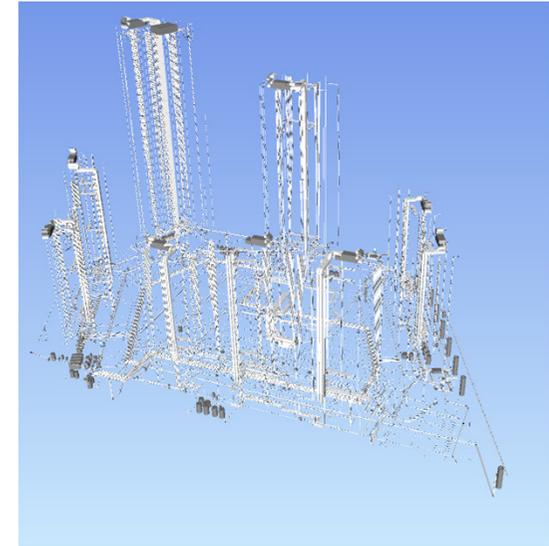
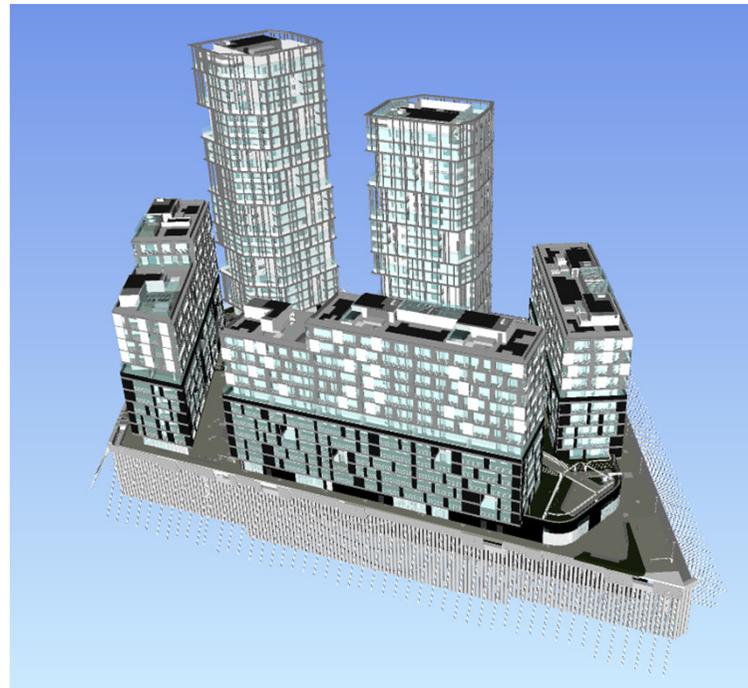
Sistema di riferimento relativi	
Oggetto	Specifica
Arredi	Tutti gli arredi devono essere associati al livello in cui sono posizionati.
Strati di finitura di soffitto e controsoffitti	Tutti gli strati di finitura dei solai posti all'intradosso ed i controsoffitti dovranno essere associati al livello/ambiente a loro sottostante.
Elementi orizzontali	Tutti gli elementi orizzontali a meno dei tetti e degli strati di finitura sopra definiti dovranno essere associati al livello di riferimento in cui giacciono.
Muri	Tutti i muri dovranno essere modellati come elementi discreti con vincoli ai diversi livelli di riferimento definiti.

# Caso pratico

---



# Caso pratico



# Caso pratico

Estratto dal pGI:

## 4.2 Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative

Stadio	Fase	LOD
Progettazione	Autorizzativa	C

Le entità sono virtualizzate graficamente come un sistema geometrico definito. Le caratteristiche quantitative e qualitative (prestazione, dimensione, forma, ubicazione, orientamento, costo, ecc) sono definite in via generica entro e nel rispetto dei limiti della legislazione vigente e delle norme tecniche di riferimento e riferibili a una pluralità entità similari.

Nel modello LOD C vengono inseriti gli elementi secondo i loro ingombri spaziali al fine di coordinare l'attività di interazione tra le parti. Gli elementi, proprio perché suscettibili di modifiche e integrazioni, devono avere un livello di dettaglio semplificato, ma definito ed utile all'attività di model checking e per la realizzazione di abachi e liste. Nel modello LOD C vengono introdotte tutte le informazioni utili a definire tempi e costi di progetto.

Fare riferimento al paragrafo 4.4.2 del BMS denominato "LOD C – Progetto Definitivo" per maggiori dettagli sul livello geometrico richiesto dalla Committenza.

L'organizzazione dei contenuti informativi, per quanto riguarda l'Asset informativo avviene attraverso Parametri condivisi distribuiti dal BIM Management a tutti gli attori coinvolti e raccolti nel documento denominato PIR. L'allegato PIR (Project Information Requirements) contiene, per ogni categoria di oggetto, l'elenco dei parametri minimi richiesti, la tipologia di parametro e la descrizione.

# Caso pratico

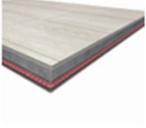
## Estratto dal pGI:

### 4.4.2 LOD C – Progetto Definitivo

Nel modello LOD C vengono inseriti gli elementi secondo i loro ingombri spaziali al fine di coordinare l'attività di interazione tra le parti. Gli elementi, proprio perché suscettibili di modifiche e integrazioni, devono avere un livello di dettaglio semplificato, ma definito ed utile all'attività di Model Checking e per la realizzazione di abachi e liste.

Inoltre, nel LOD C, vengono introdotte negli elementi di progetto tutte le informazioni utili a definire i tempi e i costi previsti di progetto.

<p><b>Space</b></p>	<p>Sono modellati gli elementi geometrici e definiti i dati informativi utili per le verifiche urbanistiche, normative edilizie e di carattere commerciale.</p> <p><b>Proprietà .ifc rilevanti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pset_SpaceInfo</li> <li>- Pset_SpaceAreas</li> <li>- Pset_SpaceRegulatoryRequirements</li> </ul>
<p><b>Fondazioni</b></p> 	<p>Gli elementi sono modellati secondo le dimensioni e la forma del disegno specificata della fondazione.</p> <p><b>Elemento di modellazione da includere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensione complessiva e geometria dell'elemento fondazione</li> <li>- Superfici inclinate o avvallamenti del pavimento</li> </ul> <p><b>Elemento di modellazione da non includere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementi di connessione</li> <li>- Armature</li> </ul>
<p><b>Solai in CA</b></p>	<p>Gli elementi sono modellati secondo le dimensioni e la forma del disegno specificata dei solai. Devono essere definite le forometrie, le superfici inclinate con eccezione degli accorgimenti introdotti dal produttore</p>

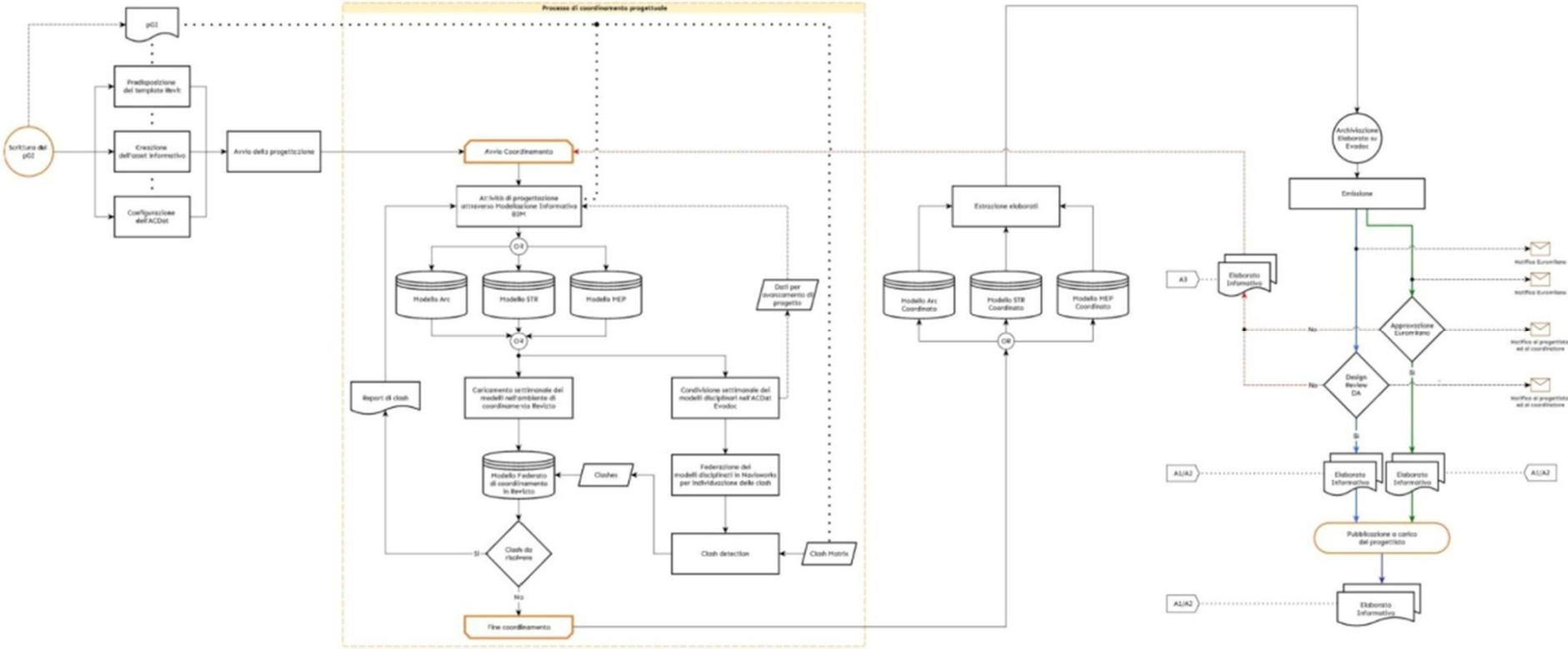
<p><b>Massetti di finitura</b></p> 	<p>Viene descritta la stratigrafia di finitura dalla parte di appoggio strutturale a quella di finito (calpestio)</p> <p><b>Elemento di modellazione da includere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- materiale di finitura (gres, legno, ceramica...)</li> <li>- colla e materiali adesivi</li> <li>- cls alleggerito per massetti di completamento</li> <li>- spazi per impianto radiante</li> <li>- barriera al vapore</li> </ul> <p><b>Elemento di modellazione da non includere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elementi di connessione</li> <li>- armature</li> <li>- finiture, smussi</li> </ul> <p><b>Proprietà .ifc rilevanti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pset_SlabCommon:</li> <li>- IfcQuantityLength spessore (altezza stratigrafia totale)</li> <li>- IfcQuantityArea area</li> <li>- IfcQuantityVolume volume netto (volume stratigrafia totale)</li> <li>- IfcMaterial materiale di costruzione/struttura composta/profilii</li> </ul>
<p><b>Murature</b></p> 	<p>Viene descritta la stratigrafia dell'elemento "muro" secondo i materiali che lo compongono:</p> <p>_Murature in blocchi di CA _Cartongessi _Partizioni interne _.....</p> <p><b>Elemento di modellazione da includere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiali contenuti nella stratigrafia (poroton, intonaco, cartongesso, etc.)</li> <li>- Sono modellate tutte le stratigrafie</li> <li>- Definizione dettagliata della stratigrafia</li> <li>- Spessore dei componenti</li> <li>- Struttura (unico strato singolo destinato alla struttura)</li> <li>- Isolamento</li> <li>- Camera d'aria</li> <li>- Sottofondo supporto</li> <li>- Finitura (trattamento superficiale, pittura, etc.)</li> </ul>

# Project Information Requirement

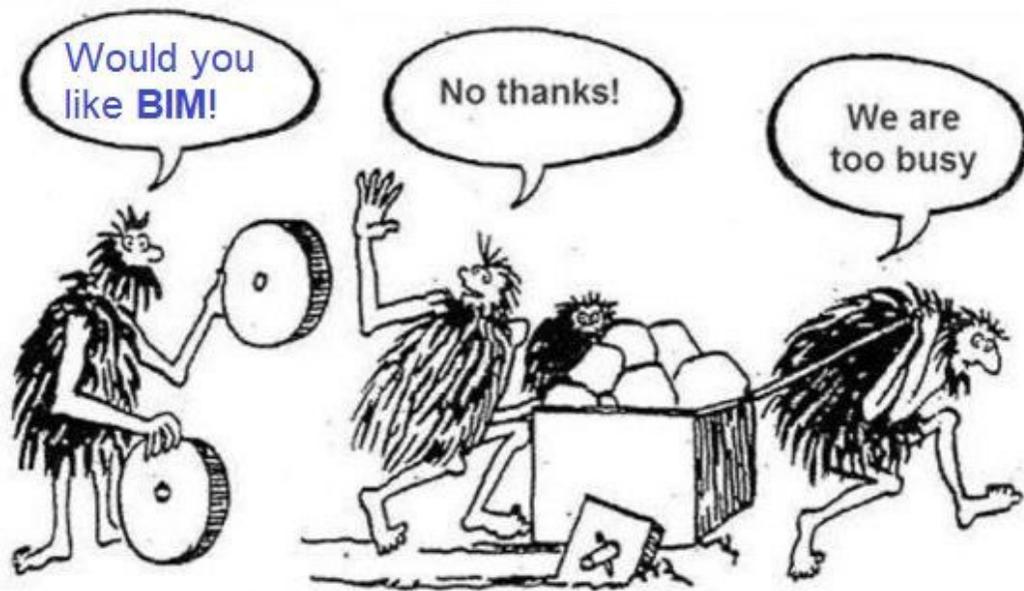
	Nome Parametro RVT	Descrizione parametro	File Parametri Condivisi	Tipo/Istanza	Tipo di parametro	Pset	Nome Parametro IFC	Export x Check F2 F3 23/05	Export x Check F2 F3 19/06	Export x Check F2 F3 27/06	Export x Check F4 (40-50) 1/07	Apparecchiature idrauliche (IfcFlowTerminal)	Arredi (IfcFurniture)	Arredi fissi (IfcFurniture)	Arredi fissi - Velelette
								Click parametri per PDC	Click parametri per PDC	Click parametri per PDC	Click parametri per competizione e phasing	Suolati, braccioli, livelli, piatte e caddole	Arredi mobili	Divani, canili, stradi, libri, slip, accessori, motorizzati, tavole tagliate, serrandi, caselli, pozzi, torri di ventilazione	Vedute, intonaci, pozzi, divanetti, sistemi giunti di parametro "IfcExportA"
PRO	Category	Nome della categoria (automaticamente compilato)	-	Default	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Categoria	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X
	Family	Nome della famiglia (automaticamente compilato)	-	Default	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Famiglia	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X
	Type	Nome del tipo (automaticamente compilato)	-	Default	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Tipo	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X
	Workset	Nome del Workset (automaticamente compilato)	-	Default	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Workset	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X
	Keynote	Codice nota chiave, collegato a descrizione esaustiva di ogni tipo e/o materiale	-	Default	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Nota chiave	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X
	Type Mark	Codice identificativo dell'elemento	-	Default	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Contrassegno tipo	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X
	PRO_TE_Codice elemento tecnico HOST	Codice dell'elemento tecnico che ospita l'elemento	Parametri condivisi AR	Istanza	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Codice elemento tecnico HOST	No	No	SI	SI				
	PRO_TE_Parcheggio Uso	Utilizzo del parcheggio (Moto, Auto, ecc)	Parametri condivisi AR	Tipo	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Parcheggio Uso	SI	SI	SI	SI				
	PRO_TE_Parcheggio Tipo	Tipologia di parcheggio (Pubblico, Residenziale, Disabili, Stazione ricarica, ecc)	Parametri condivisi AR	Tipo	Testo	Pset_PRO	PRO_TE_Parcheggio Tipo	SI	SI	SI	SI				
EPU	EPU_TE_Codice EPU	Articololi di elenco prezzi collegato all'elemento (se > 1 separare da ",")	Parametri condivisi GE	Tipo	Testo	Pset_EPU	EPU_TE_Codice EPU	No	SI (50%)	SI (75%)	SI	X	X	X	X
	EPU_SN_Da computare	Elemento da computare (SI/No)	Parametri condivisi GE	Istanza	SI/No	Pset_EPU	EPU_SN_Da computare	No	SI (50%)	SI (75%)	SI	X	X	X	X
	EPU_SN_A corpo	Elemento da computare a corpo (SI/No)	Parametri condivisi GE	Istanza	SI/No	Pset_EPU	EPU_SN_A corpo	No	SI (50%)	SI (75%)	SI	X	X	X	X
VBS	VBS_TE_VBS Livello 1	Codice VBS livello 1	Parametri condivisi GE	Istanza	Testo	Pset_VBS	VBS_TE_VBS Livello 1	No	SI	SI	SI	X	X	X	X
	VBS_TE_VBS Livello 2	Codice VBS livello 2	Parametri condivisi GE	Istanza	Testo	Pset_VBS	VBS_TE_VBS Livello 2	No	SI	SI	SI	X	X	X	X
	VBS_TE_VBS Livello 3	Codice VBS livello 3	Parametri condivisi GE	Istanza	Testo	Pset_VBS	VBS_TE_VBS Livello 3	No	SI	SI	SI	X	X	X	X
	VBS_TE_VBS Livello 4	Codice VBS livello 4	Parametri condivisi GE	Istanza	Testo	Pset_VBS	VBS_TE_VBS Livello 4	No	SI	SI	SI	X	X	X	X
	VBS_TE_VBS Livello 5	Codice VBS livello 5	Parametri condivisi GE	Istanza	Testo	Pset_VBS	VBS_TE_VBS Livello 5	No	SI	SI	SI	X	X	X	X
	VBS_TE_VBS Livello 6	Codice VBS livello 6	Parametri condivisi GE	Istanza	Testo	Pset_VBS	VBS_TE_VBS Livello 6	No	SI	SI	SI	X	X	X	X
	VBS_TE_VBS	Concatenazione dei livelli di VBS con carattere separatore ""	Parametri condivisi GE	Istanza	Testo	Pset_VBS	VBS_TE_VBS	No	SI	SI	SI	X	X	X	X
PRE	PRE_TE_Isolamento acustico	Isolamento acustico dell'elemento tecnico	Parametri condivisi AR	Tipo	Testo	Pset_PRE	PRE_TE_Isolamento acustico	No	No	No	No				
	PRE_TE_Trasmittanza termica	Trasmittanza termica dell'elemento tecnico	Parametri condivisi AR	Tipo	Testo	Pset_PRE	PRE_TE_Trasmittanza termica	No	No	No	No				
	PRE_TE_Resistenza al fuoco	Resistenza al fuoco dell'elemento tecnico	Parametri condivisi AR	Tipo	Testo	Pset_PRE	PRE_TE_Resistenza al fuoco	No	No	No	No				
	VVF_SN_Compartmento	Definisce compartimentazione (SI/No)	Parametri condivisi AR	Istanza	SI/No	Pset_VVF	VVF_SN_Compartmento	SI	SI	SI	SI				

# Caso pratico

Estratto dal pGI:







Would you like **BIM!**

No thanks!

We are too busy



**Grazie per l'attenzione**

*Ing. Antonio Piccinini*