



**POLITECNICO**  
MILANO 1863



# DIGITALIZZAZIONE DEL SETTORE COSTRUZIONI: UNI11337:2017

DAL BIM ALLA PIATTAFORMA DI FILIERA

UNI

alberto pavan

# BIM



# BIM story

1962	Sketchpad – CAD (MIT)	Ivan Sutherland
1974	An Outline of the Building Description System - BDS	Charles Eastman
1982	AutoCAD/ USA / Autodesk	John Walker
1984	Radar CH (1987 BIM ARCHICAD) / Ungheria / Graphisoft	Gábor Bojár
1984	ALLPLAN – (1997 BIM O.P.E.N.) / Germania / Nemetschek	Georg Nemetschek
1985	Microstation 1.0 (1998 BIM TRIFORM) / G.B. / Bentley	Keith A. Bentley
1997	Revise Instantly (REVIT) / USA / C.River Soft. (2002 Autodesk)	Irwin Jungreis, Leonid Raiz
2002	Building Information Modeling - BIM (1992 Nederveen-Tolman)	Jerry Laiserin



# quadro normativo



# normazione cogente comunitaria

Direttiva Appalti, art. 22, comma 4

*4. Per gli appalti pubblici di lavori e i concorsi di progettazione, gli Stati membri possono richiedere l'uso di strumenti elettronici specifici, quali gli strumenti di simulazione elettronica per le informazioni edilizie o strumenti analoghi. In tali casi, le amministrazioni aggiudicatrici offrono modalità alternative di accesso, come previsto al paragrafo 5, fino al momento in cui tali strumenti divengono generalmente disponibili ai sensi del paragrafo 1, primo comma, secondo periodo.*

For public works contracts and design contests, Member States may require the use of specific electronic tools, such as of **building information electronic modelling tools** or similar.



normazione cogente nazionale (ita)

## Dlgs 50/2016 – codice appalti

art. 23, **Livelli della progettazione per gli appalti, per le concessioni di lavori nonché per i servizi**

1. La progettazione in materia di lavori pubblici si articola, secondo tre livelli di successivi approfondimenti tecnici, in progetto di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo e progetto esecutivo ed è intesa ad assicurare:

....

h) la razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse verifiche attraverso il progressivo uso di **metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture;**

...

# normazione cogente nazionale (ita)

comma 13. Le stazioni appaltanti **POSSONO** richiedere per le **nuove** opere nonché per interventi di **recupero, riqualificazione** o **varianti**, prioritariamente per i lavori complessi, **l'uso dei metodi e strumenti elettronici** specifici di cui al comma 1, lettera h). Tali strumenti utilizzano **piattaforme interoperabili** a mezzo di **formati aperti non proprietari [IFC]**, al fine di non limitare la concorrenza tra i fornitori di tecnologie e il coinvolgimento di specifiche progettualità tra i progettisti. L'uso dei metodi e strumenti elettronici può essere richiesto **SOLTANTO** dalle **stazioni appaltanti dotate di personale adeguatamente formato**. Con decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, da adottare entro il 31 luglio 2016, anche avvalendosi di una **Commissione [BARATONO]** appositamente istituita presso il medesimo Ministero, senza oneri aggiuntivi a carico della finanza pubblica sono definiti le **modalità** e i **tempi di progressiva introduzione dell'obbligatorietà** dei suddetti metodi presso le stazioni appaltanti, le amministrazioni concedenti e gli operatori economici, valutata in relazione alla **tipologia delle opere** da affidare e della strategia di digitalizzazione delle amministrazioni pubbliche e del settore delle costruzioni. L'utilizzo di tali metodologie costituisce **parametro di valutazione dei requisiti premianti** di cui all'articolo 38.



# 10<sup>a</sup> commissione camera dei deputati

## Indagine su Industria 4.0

pag 37, INNOVance

**piattaforma collaborativa di gestione delle informazioni della filiera**, il prototipo è stato realizzato e per la sua messa in line serve ancora uno sforzo in termini di tempo e di costi per il passaggio da prototipo a prodotto finito di cui potranno beneficiare sia il settore pubblico che quello privato

pag 107, UNI

per quanto riguarda la definizione di standard tecnologici per **l'interoperabilità** di sistemi, processi, prodotti, un ruolo fondamentale può essere svolto dalla **normazione tecnica consensuale** per una **standardizzazione** anche delle **informazioni**, alle **piattaforme di acquisizione e scambio**, alle **codifiche di archiviazione e analisi dei dati** in linea con quanto previsto dall'Unione Europea

Calenda (MISE), rapporto 10<sup>a</sup> comm. doc. di governo



# INNOVance, piattaforma digitale nazionale 2014

Testo da ricercare

CHI SIAMO DB INNOVANCE CONTATTACI NEWS

Accedi

**INNOVance**

BIM LIBRARY  
BIM SERVER  
RICERCA  
DOCUMENTI E LINK  
GESTIONE COMMESSA  
LESSICO SPECIALISTICO

**ULTIME NEWS**  
07/10/2014  
INNOVance e il BIM  
24/09/2014  
15 Se mai risolti degli appalti pubblici: anche i costruttori vogliono il BIM

**PRODOTTI**  
Cerca tutte le caratteristiche dei prodotti edili e impiantistici. Sei un fabbricante? **Inserisci i tuoi prodotti!**

**OGGETTI**  
Caratteristiche degli oggetti, dall'edificio allo strato di muratura. Sei un progettista o un'impresa? **Carica i tuoi dati!**

**PROCESSI**  
Informazioni su attività, risorse umane, mezzi e attrezzature. Sei un progettista o un'impresa? **Carica i tuoi dati!**

**AZIENDE E PROFESSIONISTI**  
Aziende e liberi professionisti! **Iscriviti e fatti conoscere!**

**BIM Library**  
**Sistema Assemblato (10)**

**Solalo - Solalo**  
Codice anco: C004.1La6M.1LhuE.3v1Lhd.1LXV6  
Maggiori info

**Solalo - Solalo**  
Codice anco: C004.1La6N.1LhuG.2z1Lhd.1LXV9  
Maggiori info

**BIM Library**  
**Prodotto da Costruzione (11)**

**Elemento per muratura - ALVEOLATER BIO TAURUS 30**  
Codice anco: AD01.V34z.6GR/L.39.rFGM.Vvdzty.6GW1  
Maggiori info

**Elemento per muratura - ALVEOLATER 30 incastro h 24,5**  
Codice anco: AD01.V34y.6GR/L.2V.rFGM.AMiqk.6GW1  
Maggiori info

**SCHEDA TECNICA**  
Sistema assemblato

**DESCRIZIONE MERCAZIONALE: PARETE IN LATERIZIO FORATO CON STRATO DI ISOLANTE ESTERNO**

**SCHEDA TECNICA**  
Prodotto da Costruzione

**DESCRIZIONE MERCAZIONALE: Elemento per muratura - ALVEOLATER BIO TAURUS 30**

# normazione volontaria

## CEN

IT  
UNI 11337:2009 – parte 3

UK  
BSI PAS 1192 - part -2 -3

DE  
DIN SPEC 91400

FR  
AFNOR PR XP P07-150

Adozione

Industry Foundation Classes (**IFC**)  
**UNI EN ISO 16739**

Information Delivery Manual (**IDM**)  
ISO 29481-1-2

International Framework for  
Dictionaries (**IFD**)  
ISO 12006 - 3

## ISO

Information Management  
ISO 19650 -1-2

ISO STEP 10303  
ISO 12006 -2 -3  
ISO 15686  
ISO 16354  
ISO 16739  
ISO 16757 -1 -2  
ISO 29481 -1 -2  
ISO 22263  
ISO TS 1291



# ISO - IFC 16739 e IM 19650

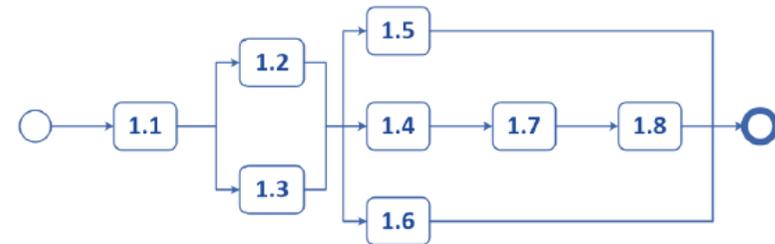
```

ENTITY IfcWall;
  ENTITY IfcRoot;
    GlobalId          : IfcGloballyUniqueId;
    OwnerHistory     : IfcOwnerHistory;
    Name              : OPTIONAL IfcLabel;
    Description       : OPTIONAL IfcText;
  ENTITY IfcObjectDefinition;
  INVERSE
    HasAssignments   : SET OF IfcRelAssigns FOR RelatedObjects;
    IsDecomposedBy   : SET OF IfcRelDecomposes FOR RelatingObject;
    Decomposes       : SET [0:1] OF IfcRelDecomposes FOR RelatedObjects;
    HasAssociations  : SET OF IfcRelAssociates FOR RelatedObjects;
  ENTITY IfcObject;
    ObjectType       : OPTIONAL IfcLabel;
  INVERSE
    IsDefinedBy     : SET OF IfcRelDefines FOR RelatedObjects;
  ENTITY IfcProduct;
    ObjectPlacement  : OPTIONAL IfcObjectPlacement;
    Representation    : OPTIONAL IfcProductRepresentation;
  INVERSE
    ReferencedBy    : SET OF IfcRelAssignsToProduct FOR RelatingProduct;
  ENTITY IfcElement;
    Tag              : OPTIONAL IfcIdentifier;
  INVERSE
    FillsVoids      : SET [0:1] OF IfcRelFillsElement FOR RelatedBuildingElement;
    ConnectedTo     : SET OF IfcRelConnectsElements FOR RelatingElement;
    HasCoverings    : SET OF IfcRelCoversBldgElements FOR RelatingBuildingElement;
    HasProjections  : SET OF IfcRelProjectsElement FOR RelatingElement;
    ReferencedInStructures : SET OF IfcRelReferencedInSpatialStructure FOR RelatedElements;
    HasPorts        : SET OF IfcRelConnectsPortToElement FOR RelatedElement;
    HasOpenings     : SET OF IfcRelVoidsElement FOR RelatingBuildingElement;
    IsConnectionRealization : SET OF IfcRelConnectsWithRealizingElements FOR RealizingElements;
    ProvidesBoundaries : SET OF IfcRelSpaceBoundary FOR RelatedBuildingElement;
    ConnectedFrom   : SET OF IfcRelConnectsElements FOR RelatedElement;
    ContainedInStructure : SET [0:1] OF IfcRelContainedInSpatialStructure FOR RelatedElements;
  ENTITY IfcBuildingElement;
  ENTITY IfcWall;
END_ENTITY;

```

ISO 16739 (IFC)

## 1. Delivery phase commences: assessment and need (section 4)



### KEY

- 1.1 Appoint project information management roles (section 4.1)
- 1.2 Determine the project's information requirements (section 4.2)
- 1.3 Determine the project's information delivery milestones (section 4.3)
- 1.4 Determine the project's information standard (section 4.4)
- 1.5 Determine the project's information production methods and procedures (section 4.5)
- 1.6 Determine the project's reference information and shared resources (section 4.6)
- 1.7 Determine the project's common data environment (section 4.7)
- 1.8 Determine the project's information protocol (section 4.8)

ISO 19650



UNI comitato costruzioni CT33  
gruppo di lavoro 05  
codificazione prodotti e processi



# tavolo tecnico UNI



**UNI**  
UNI/CT 033/GL 05  
UNI 11337:2017

**ISO**  
ISO/TC 59/SC 13/WG 13  
ISO 19650:2017

**CEN**  
CEN/TC 442/WG 0, 02, 03, 04  
"Building Information Modelling"

# struttura della norma

UNI 11337:2009

Edilizia e opere di ingegneria civile

**Criteria di codificazione di opere e prodotti da costruzione, attività e risorse**

Identificazione, descrizione e interoperabilità

UNI 11337:2017

Edilizia e infrastrutture

**Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni (BIM)**

**parte 1**

**modelli, elaborati ed oggetti**

**parte 6**

**esempio capitolato informativo**

**parte 2**

**denominazione e classificazione**

**parte 7**

**qualificazione figure**

**parte 3**

**(schede informative)LOI e LOG**

**parte 8**

**PM / BIM-M**

**parte 4**

**LOD e oggetti**

**parte 9**

**(raccolta di LOD)**

**parte 5**

**gestione modelli ed elaborati**

**parte 10**

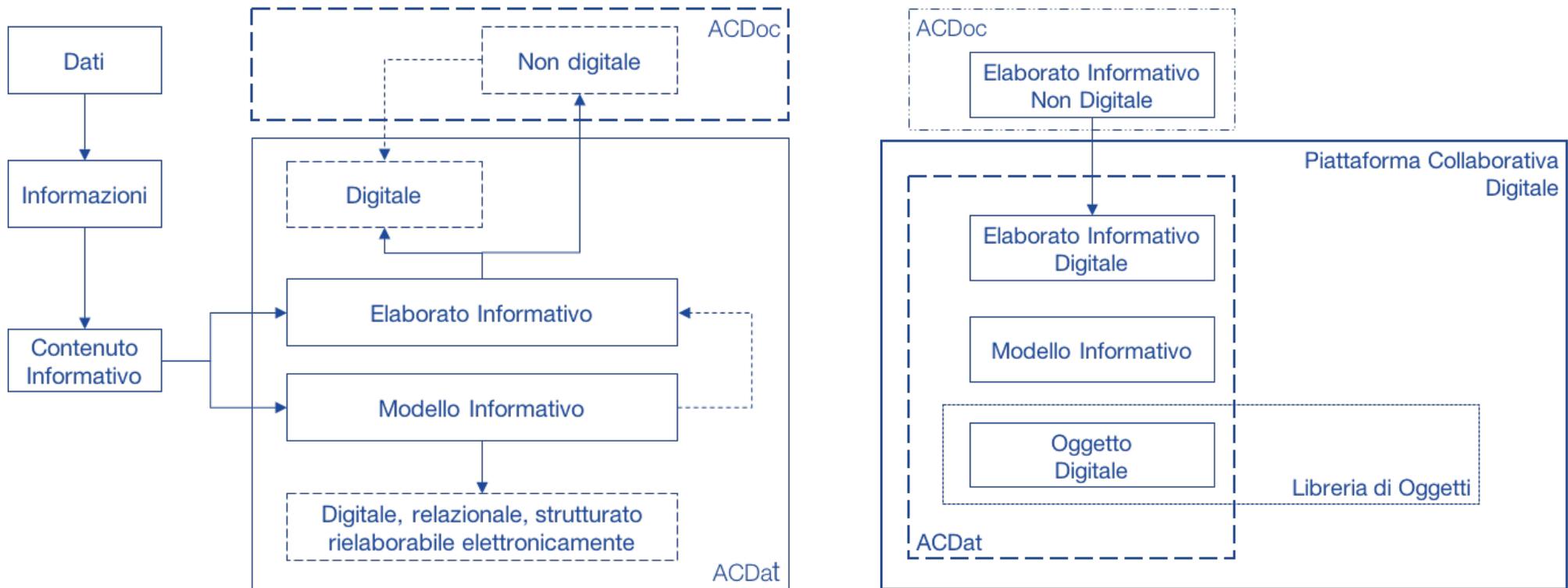
**...**



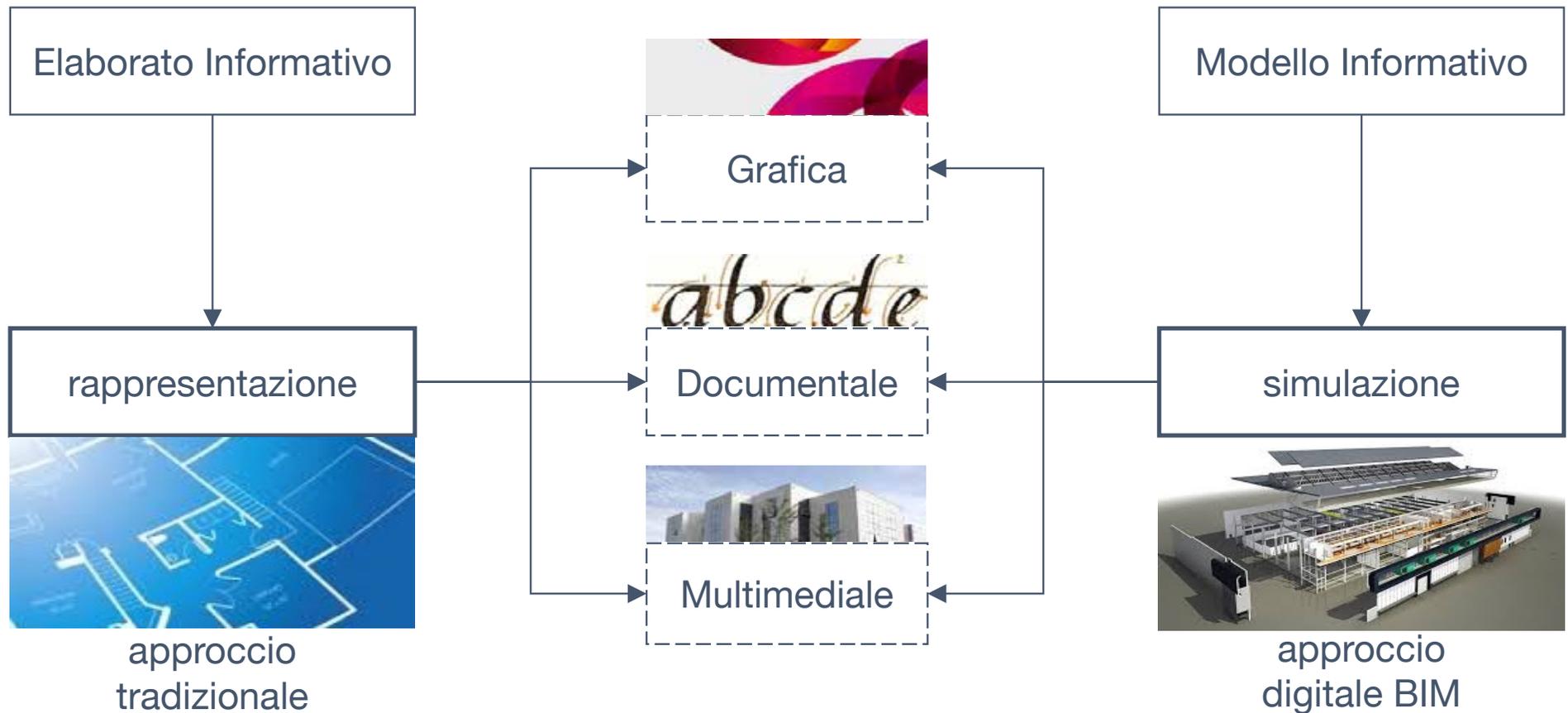
# parte 1 – modelli, oggetti, elaborati



# dati, informazioni, modelli



# elaborati e modelli



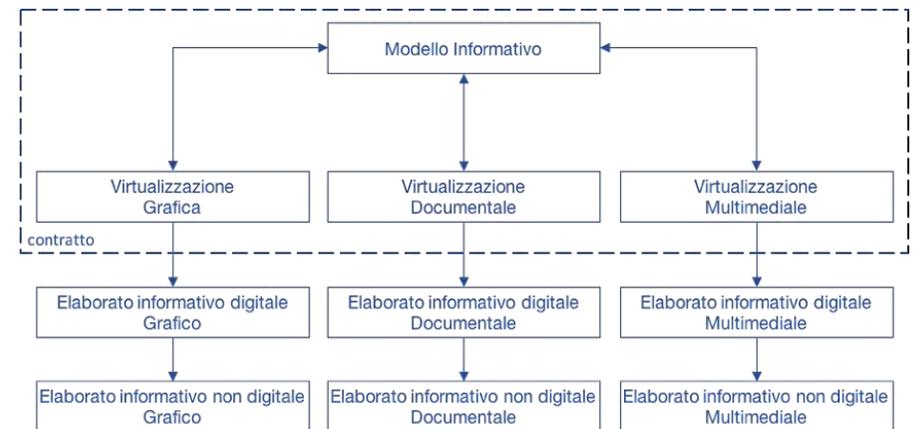
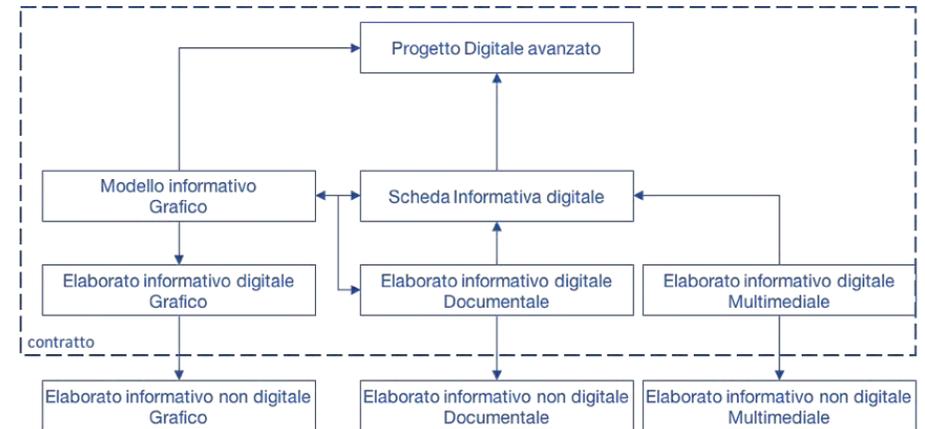
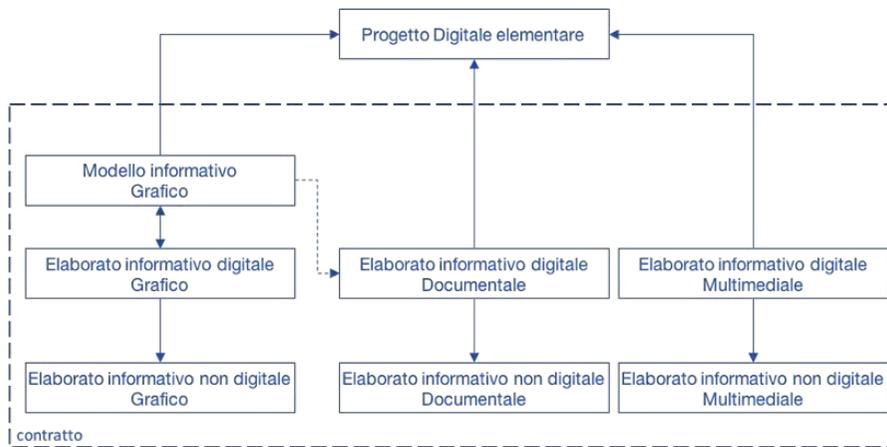
# dimensioni digitali



# maturità digitale

- 0 non digitale
- 1 base

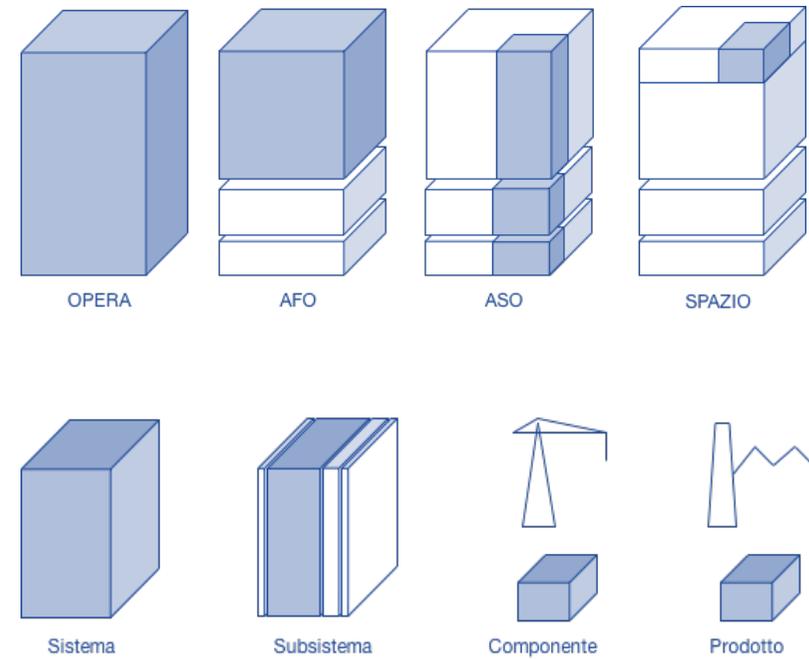
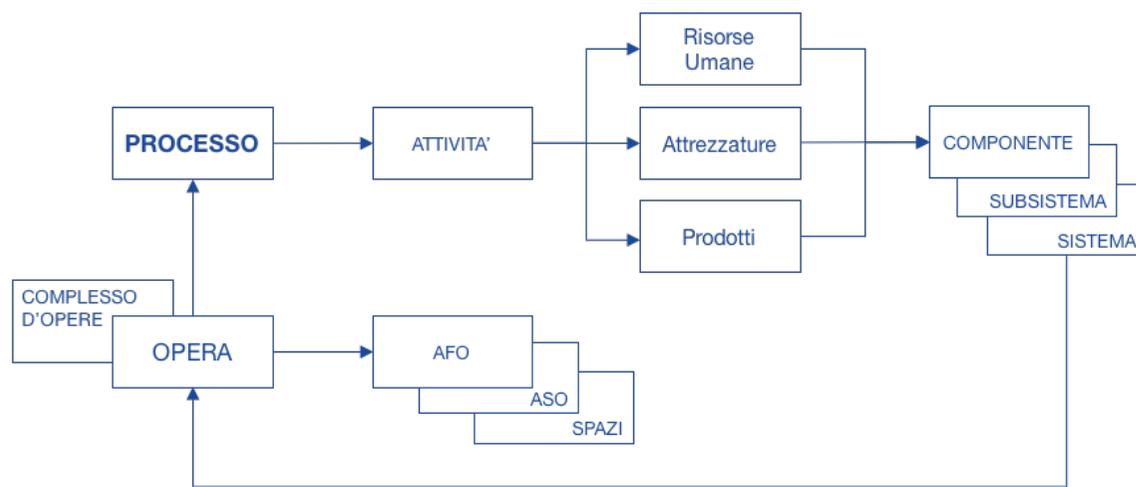
- 2 elementare
- 3 avanzato
- 4 ottimale



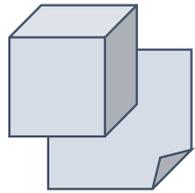
# entità digitali



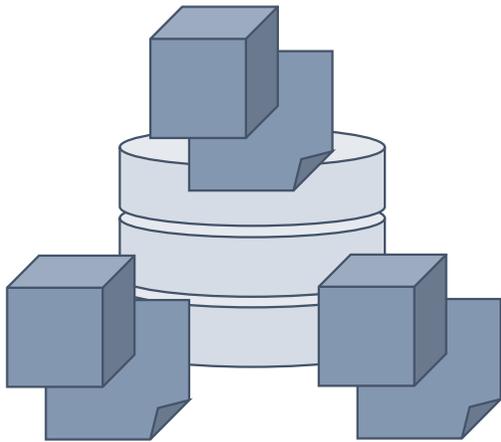
# entità digitali



# modelli e oggetti digitali

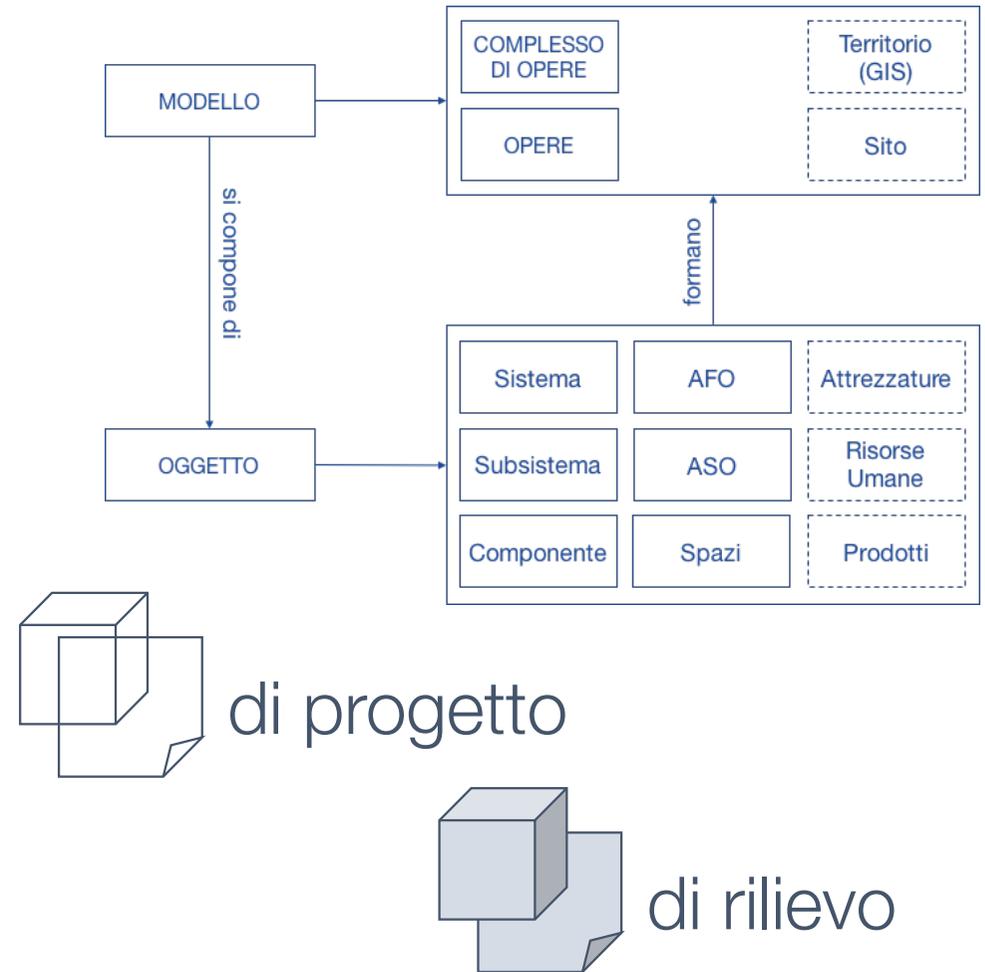


singolo

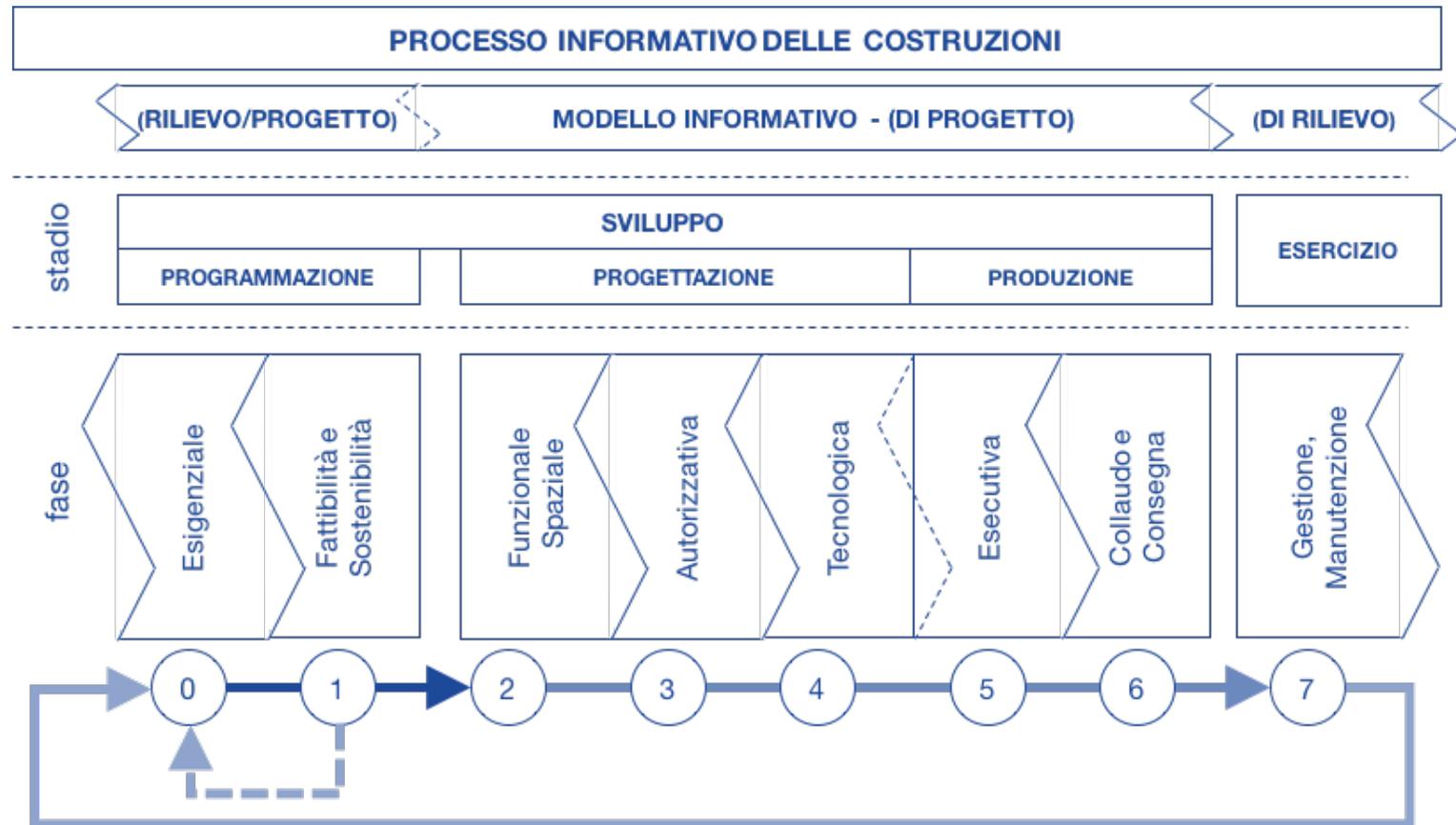


aggregato

- stabile
- temporaneo



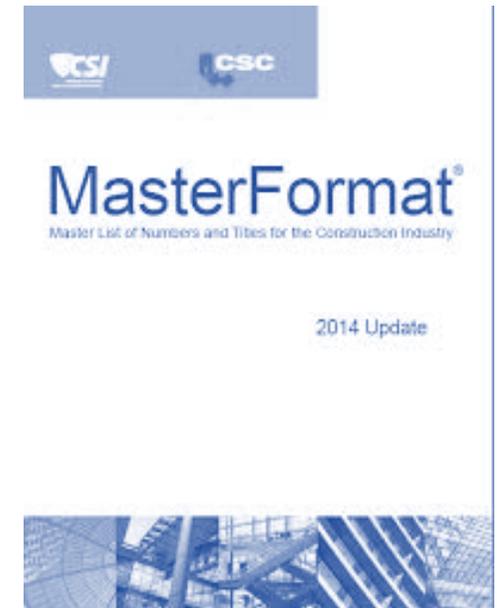
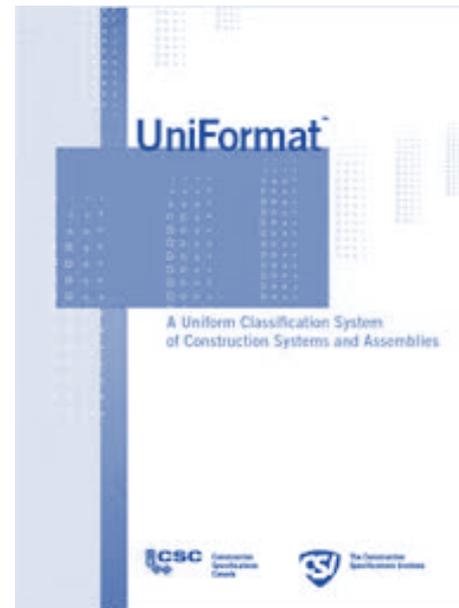
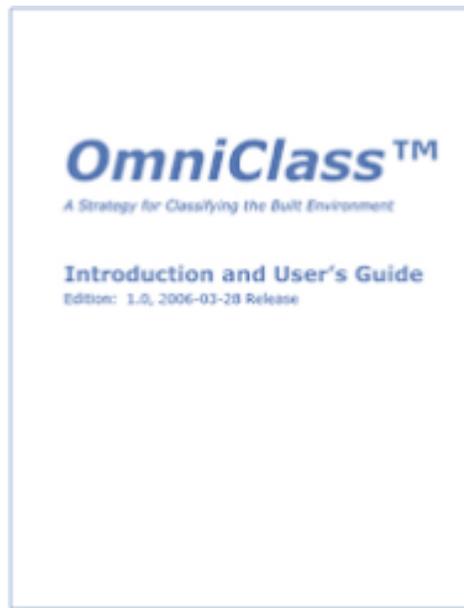
# processi digitali



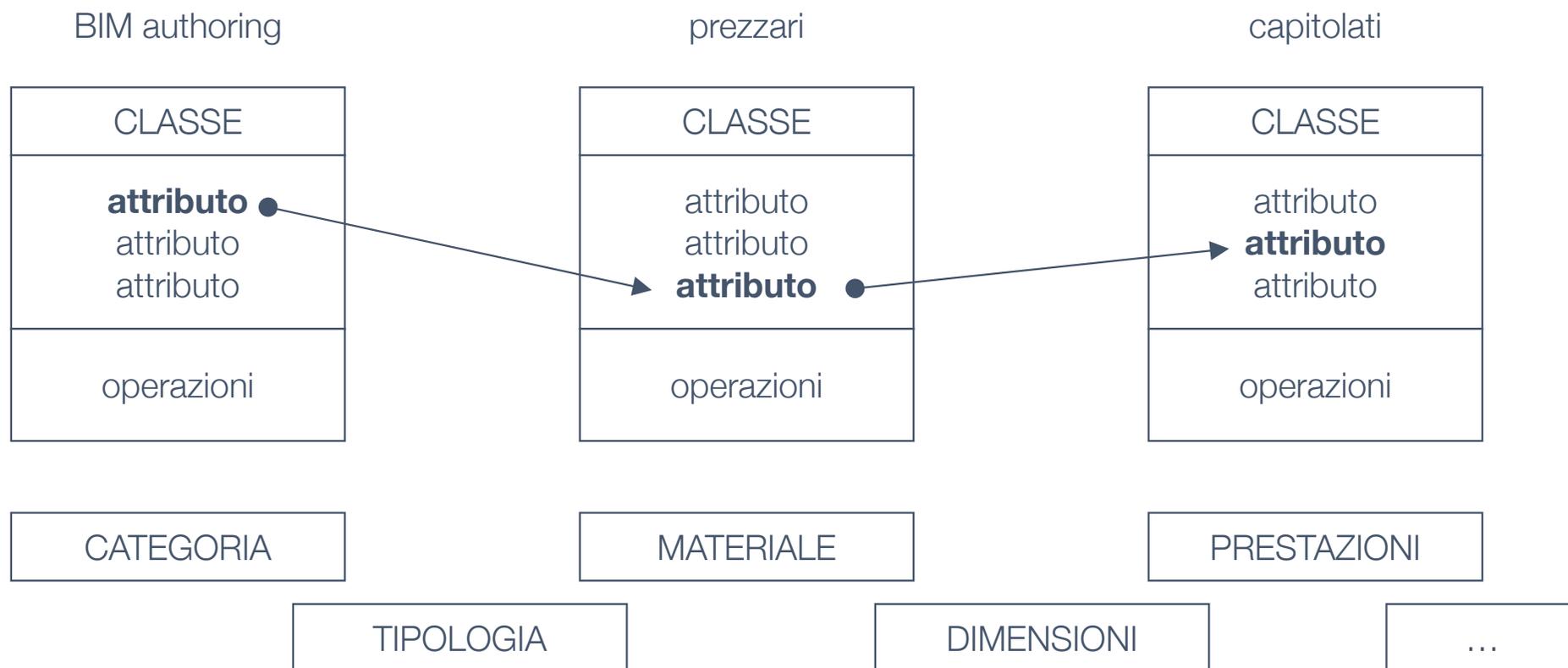
## parte 2 – classificazione e denominazione on working



# sistemi di classificazione



# sistemi di classificazione



# parte 3 – schede informative digitali, LOG e LOI remaking



# scheda informativa digitale LOI - LOG

1

Informazioni identificative del fabbricante						
<b>Denominazione</b>						
<b>Ragione sociale</b>						
<b>Codice Fiscale/P.IVA</b>						
<b>Sito WEB</b>						
<b>Sede legale</b>	<b>Indirizzo</b>	Nazione	Prov.	Città	Via/piazza, n° civico	CAP
	<b>Telefono</b>	Prefisso		Numero		
	<b>Fax</b>	Prefisso		Numero		
<b>E-mail</b>						
<b>Stabilimento di produzione</b>	<b>Indirizzo</b>	Nazione	Prov.	Città	Via/piazza, n° civico	CAP
	<b>Telefono</b>	Prefisso		Numero		
	<b>Fax</b>	Prefisso		Numero		
<b>E-mail</b>						

scheda di prodotto

Posa in opera/installazione				
Specifiche tecniche		Caratteristica	Unità di misura	Valore
<b>Materiali e prodotti correlati</b>	<b>Idonei</b>			
	<b>Incompatibili</b>			
<b>Tipologia di movimentazione dall'area di stoccaggio alla zona di lavorazione</b>				
<b>Precondizioni necessarie per la posa</b>				
<b>Prescrizioni d'uso</b>				
<b>Modalità di posa</b>				
<b>Criteri di accettazione</b>				

guida alla posa



# anagrafica, bando, quadro economico


**ANAGRAFICA**  
**Committenza**

---

**COMMITTENZA**  
**Anagrafica**

Denominazione									
Ragione sociale									
Codice Fiscale									
Iscrizione Camera Commercio									
Partita IVA									
Capitale sociale									
Site WEB									
Indirizzo		Nazione	Provincia	Città	CAP	Via/piazza	n° civico		
Sede legale		Telefono	Prefisso	Numero					
		Fax	Prefisso	Numero					
		E-mail /PEC							

Legale rappresentante									
Indirizzo		Nazione	Provincia	Città	CAP	Via/piazza	n° civico		
		Telefono	Prefisso	Numero					
		Fax	Prefisso	Numero					
		E-mail /PEC							

**Anagrafica compilatore**  
 Via:  
 Cap:  
 Città:                      Prov.  
 Tel.:  
 Fax:  
 Sito:



Versione aggiornata al J.J.J.


**SCHEDA OPERA**  
**Dossier procedurale – Bando di gara**

---

**Anagrafica**

<b>Committenza</b>	
Denominazione	
Codice fiscale	
Codice committenza                      da Tab. 1A – AVCP	
<b>Responsabile del procedimento</b>	
Nome	
Cognome	
Codice fiscale	
Codice anagrafica Responsabile dei Lavori                      da Tab. 1C – AVCP	
Svolge anche le funzioni di Responsabile dei Lavori                      SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
<b>Oggetto di gara</b>	
<b>Dati identificativi</b>	<b>Descrizione</b>
<b>Contratto</b>	Lavori/Service/Forniture/ Lavori e Servizi/ Lavori e forniture/Service e Forniture/ Lavori, Servizi e Forniture
<b>Tipologia contratto</b>	Appalto/Concessione/Lavori in economia
<b>Tipologia d'appalto</b>	Progettazione/Esecuzione/Gestione/Progettazione ed esecuzione/Progettazione, Esecuzione e Gestione/Esecuzione e Gestione
<b>Oggetto d'appalto</b>	
<b>Codice CIG</b>	
<b>Codice CUP</b>	
<b>Codice CPV</b>	
<b>Categorie di intervento</b>	
<b>Recupero edilizio</b>	Manutenzione ordinaria <input type="checkbox"/>
	Manutenzione straordinaria <input type="checkbox"/>
	Restauro e risanamento conservativo <input type="checkbox"/>
	Ristrutturazione edilizia <input type="checkbox"/>
<b>Nuova costruzione</b>	Demolizione e ricostruzione <input type="checkbox"/>
	Ampliamento <input type="checkbox"/>
	Nuova costruzione <input type="checkbox"/>
<b>Trasformazioni urbanistiche</b>	Ristrutturazione urbanistica <input type="checkbox"/>

**Anagrafica compilatore/stazione appaltante**  
 Via:  
 Cap:  
 Città:                      Prov.  
 Tel.:  
 Fax:  
 Sito:



Versione aggiornata al J.J.J.


**SCHEDE OPERE**  
**Quadro Economico**

---

**Quadro economico**

<b>Importo esecuzione delle lavorazioni</b>	
<b>A misura</b>	€ 0,00
<b>A corpo</b>	€ 0,00
<b>In economia</b>	€ 0,00
<b>Totale €</b>	
<b>Importo per l'attuazione dei piani di sicurezza</b>	
<b>A misura</b>	€ 0,00
<b>A corpo</b>	€ 0,00
<b>In economia</b>	€ 0,00
<b>Totale €</b>	
<b>Somme a disposizione della Stazione Appaltante per</b>	
Spese tecniche relative alla progettazione	€ 0,00
Spese per il Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione	€ 0,00
Spese per la realizzazione dell'opera	€ 0,00
Spese per gli arredi	
Spese tecniche per la direzione dei lavori	€ 0,00
Spese per il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione	€ 0,00
Rilevi, accertamenti ed indagini	€ 0,00
Allacciamenti ai pubblici servizi	€ 0,00
imprevisti	€ 0,00
Acquisizione aree ed immobili	€ 0,00
Spese per attività di consulenza e supporto	€ 0,00
Spese per accertamenti di laboratorio	€ 0,00
Spese per collaudi	€ 0,00
Spese per manutenzioni (implementazione del piano delle manutenzioni)	
Oneri di urbanizzazione	
IVA	
Altro	
<b>TOTALE</b>	

**Anagrafica compilatore**  
 Via:  
 Cap:  
 Città:                      Prov.  
 Tel.:  
 Fax:  
 Sito:



Versione aggiornata al J.J.J.





# sistema, lavoro, risorsa

**SCHEDA TECNICA**  
 Sistema assemblato

**Denominazione merceologica:** PARETE IN LATERIZIO FORATO CON STRATO DI ISOLANTE ESTERNO

Codice interno attribuito: M1

**Numero di elementi in opera:** 3

**Descrizione da capitolato tecnico**  
 Parete con strato di isolante esterno e funzione di chiusura non portante, avente trasmittanza termica 0,184 W/(m2K), spessore 43,0 cm, realizzata in opera, costituita da:

- DESCRIZIONE DA CAPITOLATO TECNICO ELEMENTO IN OPERA 1
- DESCRIZIONE DA CAPITOLATO TECNICO ELEMENTO IN OPERA 2
- DESCRIZIONE DA CAPITOLATO TECNICO ELEMENTO IN OPERA 3

**Codice INNOVance:**  
 C003.mUm.mkiQ.msh  
 G.s7sm.2y.BBY

**Codice CPV:**  
 45262500-6 Lavori edili e di muratura  
 45262522-6 Lavori edili  
 45262520-2 Lavori di muratura.

**Uso previsto**  
 Chiusura non portante

**Descrizione da elenco prezzi**  
 Realizzazione parete come da descrizione di capitolato tecnico, comprensiva di formazioni di spalle, architravi e di quant'altro necessario per l'esecuzione a regola d'arte della muratura. E' compreso l'occorrente ponteggio per altezze fino a 3,5 metri dal piano di lavoro.

**Rapporti di prova**  
 Rapporto di prova ISTEDEL n. /2013

**Denominazione INNOVance:**  
 Parete con strato di isolante esterno – Chiusura non portante – Trasmittanza termica 0,184 W/(m2K) – In opera – Spessore 43,0 cm – Laterizio Forato

**Anagrafica compilatore**  
 Via:  
 Cap:  
 Città: Prov:  
 Tel.:  
 Fax:  
 Sito:

Versione aggiornata al /././

**STRATO DI MURATURA IN BLOCCHI**  
 Dossier di lavorazione

**REALIZZAZIONE DI:**  
 Strato di muratura in blocchi di laterizio

**Descrizione da capitolato tecnico**  
 ...

**Descrizione da elenco prezzi**  
 Realizzazione di strato di muratura come da descrizione di capitolato tecnico, comprensiva di formazioni di spalle, architravi e di quant'altro necessario per l'esecuzione a regola d'arte della muratura. E' compreso l'occorrente ponteggio per altezze fino a 3,5 metri dal piano di lavoro.

**Denominazione Impresa Esecutrice:**  
 ...

**Denominazione Impresa Affidataria:**  
 ...

**Denominazione INNOVance:**  
 Costruzione sistema tecnologico – Opera da imprenditore edile – Posa - - - Verticale - - - Strato di muratura in blocchi

**Codice INNOVance:**  
 B008.17u1h.17jY.17mDs.17h1f.UF.7ns

**Codice CPV:**  
 45262520-2 Lavori di muratura.

**Anagrafica compilatore**  
 Via:  
 Cap:  
 Città: Prov:  
 Tel.:  
 Fax:  
 Sito:

Versione aggiornata al /././

**OPERAIO SPECIALIZZATO**  
 Risorse umane

**INFORMAZIONI GENERALI**

**Informazioni identificative risorse umane**

Norma UNI 11337	Categoria: Costruzioni	Tipologia: Operario
	Funzione: Specializzato	Prestazione: Muratore
Descrizione da elenco prezzi		
Costo orario	32	€/ora

**Dispositivi di protezione individuale consegnati al lavoratore**

Tipo di dispositivo	Data	Modulo/i di consegna dei DPI
Scarpe antinfortunistiche	17.04.2014	<input type="checkbox"/>
Stivali	-	<input type="checkbox"/>
Ganti	17.04.2014	<input type="checkbox"/>
Casco protettivo	17.04.2014	<input type="checkbox"/>
Mascherina	-	<input type="checkbox"/>
Casco protettivo	17.04.2014	<input type="checkbox"/>
Cuffia/tappi	17.04.2014	<input type="checkbox"/>
Occhiali	17.04.2014	<input type="checkbox"/>
Tuta di protezione	17.04.2013	<input type="checkbox"/>
Indumenti alla visibilità	17.04.2014	<input type="checkbox"/>
Imbricatura di sicurezza	-	<input type="checkbox"/>
Respiratore	-	<input type="checkbox"/>
Altro...	-	<input type="checkbox"/>

**Informazioni aggiuntive**

**Denominazione INNOVance:**  
 Operaio specializzato

**Codice INNOVance:**

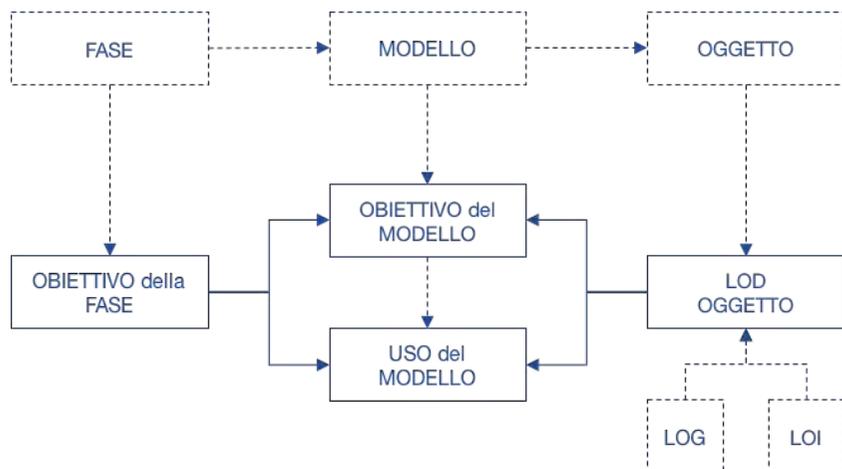
**Anagrafica compilatore**  
 Via:  
 Cap:  
 Città: Prov:  
 Tel.:  
 Fax:  
 Sito:

Versione aggiornata al /././

# parte 4 – oggetti, LOD usi del modello



# usi e obiettivi

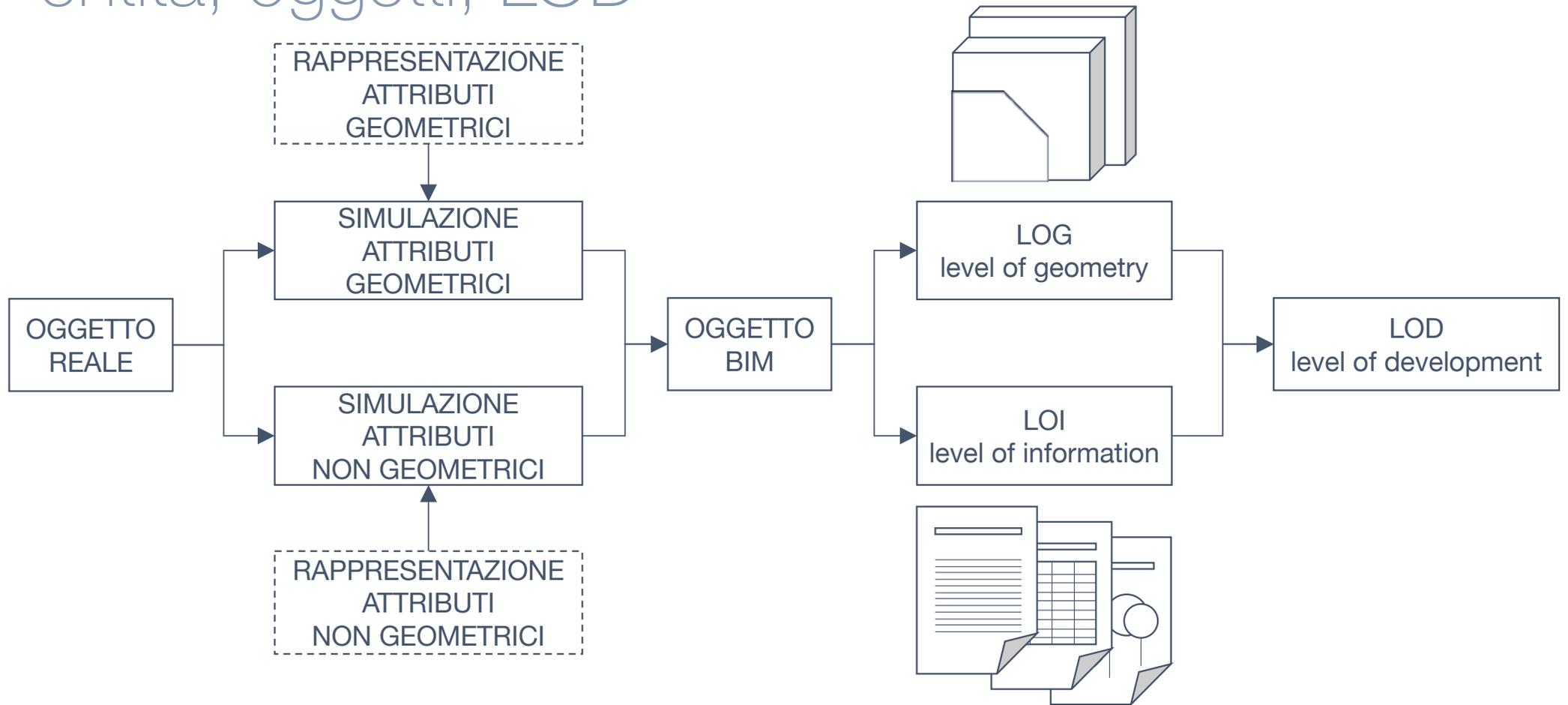


- LOD A oggetto simbolico
- LOD B oggetto generico
- LOD C oggetto definito
- LOD D oggetto dettagliato
- LOD E oggetto specifico
- LOD F oggetto eseguito
- LOD G oggetto aggiornato

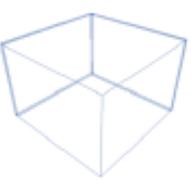
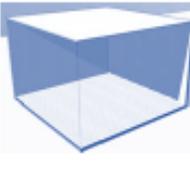
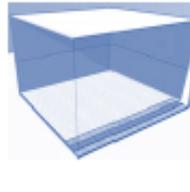
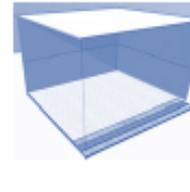
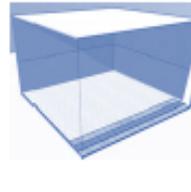
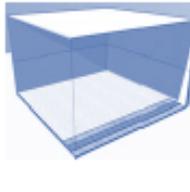
ST.	F.	OBIETTIVI DI FASE	MODELLO	OBIETTIVO DEL MODELLO	USI DEL MODELLO
Programmazione strategica	Esigenziale	Identificazione delle esigenze, definizione di opere o complessi di opere di riferimento esemplificativi, analisi del territorio, prima identificazione dei vincoli interni ed esterni secondo la committenza, programmazione interna della committenza, prima programmazione del processo secondo le esigenze della committenza	STORICO ARTISTICO: TERRITORIALE: URBANISTICO: .....		
	Fattibilità e Sostenibilità	Definizione dei requisiti, scelta della natura dell'intervento, individuazione del contesto, analisi dell'esistente, definizione dei vincoli interni ed esterni, programmazione generale del processo	STORICO ARTISTICO: TERRITORIALE: URBANISTICO: URBANIZZAZIONI: SITO: .....		
	Funzionale spaziale	Sceita della tipologia d'intervento, inserimento nel contesto, definizione dei volumi, delle funzioni e loro interazioni, rispetto dei vincoli interni ed esterni, programmazione della progettazione	STORICO ARTISTICO: TERRITORIALE: URBANISTICO: URBANIZZAZIONI: SITO: ARCHITETTONICO: .....		
			STORICO ARTISTICO: TERRITORIALE: URBANISTICO:		



# entità, oggetti, LOD

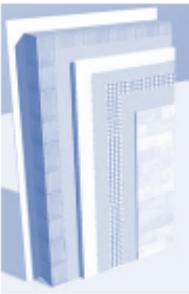


# LOD spazio

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<b>Geometria</b> Ingombro 2D.	<b>Geometria</b> Volumi approssimati.	<b>Geometria</b> Rappresentazione del volume/ambiente con individuate le finiture.	<b>Geometria</b> Rappresentazione del volume/ambiente con individuati gli spessori delle finiture orizzontali e verticali.	<b>Geometria</b> Rappresentazione del volume/ambiente con sistema, sottosistema e componenti specifici delle finiture orizzontale e verticali rappresentato con spessori reali di marche specifiche.	<b>Geometria</b> Vano finito.	<b>Geometria</b> Vano finito.
<b>Oggetto</b> Linee	<b>Oggetto</b> Volume 3D	<b>Oggetto</b> Volume 3D con finiture	<b>Oggetto</b> Volume 3D con le finiture stratigrafate	<b>Oggetto</b> Volume 3D con le finiture stratigrafate con spessori reali	<b>Oggetto</b> Volume finito con materiali di marche specifiche	<b>Oggetto</b> Volume finito con materiali
<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>• Definizione d'uso/funzione del vano</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definizione materiali di finitura</li> <li>• Spessore pacchetto di finitura</li> <li>• Informazioni dimensionali di superficie</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dettagli stratigrafie finiture</li> <li>• Spessori di tutte le finiture</li> <li>• Materiali dettagliati</li> <li>• Rapporti aeroluminanti</li> <li>• Informazioni tipologie impiantistiche</li> <li>• Localizzazione (codifica WBS geografica)</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiale di supporto e informazioni di posa con schede specifiche e tecniche dei prodotti e degli impianti di specifica marca</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> <li>• Certificato di omologazione</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data di manutenzione</li> <li>• Posa rilevata</li> </ul>

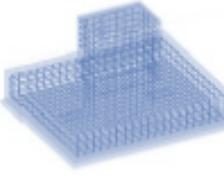


# LOD architettura

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<b>Geometria</b> Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un simbolo 2D.	<b>Geometria</b> Solido generico per rappresentazione elemento architettonico verticale o pseudoverticale con forma, spessore e posizione approssimata.	<b>Geometria</b> Elemento architettonico (sistema e sottosistema) verticale o pseudoverticale rappresentato con ingombri calcolati secondo la normativa tecnica.	<b>Geometria</b> Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono modellate tutte le stratigrafie.	<b>Geometria</b> Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono incluse tutte le stratigrafie, i dati specifici del fornitore dei materiali e le finiture.	<b>Geometria</b> Oggetto parete.	<b>Geometria</b> Oggetto parete.
<b>Oggetto</b> Grafica 2D (linee e campiture 2D)	<b>Oggetto</b> Solido 3D	<b>Oggetto</b> Solido 3D strutturato	<b>Oggetto</b> Solidi 3D complesso	<b>Oggetto</b> Solidi 3D complesso	<b>Oggetto</b> Solidi parete completa	<b>Oggetto</b> Solidi parete
<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>• Semplici geometrie di ingombro</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spessore</li> <li>• Lunghezza</li> <li>• Larghezza</li> <li>• Volume</li> <li>• Definizione dei materiali</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definizione stratigrafie dettagliate</li> <li>• Spessori componenti</li> <li>• Struttura</li> <li>• Isolamento</li> <li>• Camera d'aria</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo finitura interna</li> <li>• Superficie finitura interna</li> <li>• Tipo finitura esterna</li> <li>• Superficie finitura esterna</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>

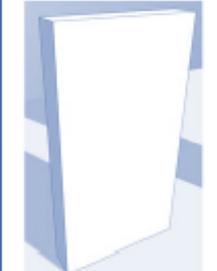
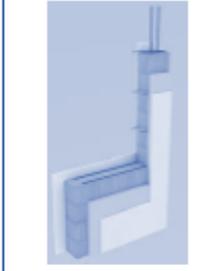
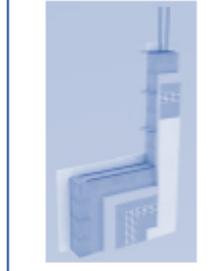
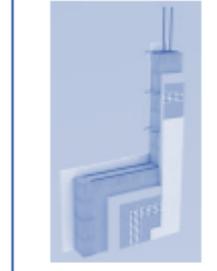
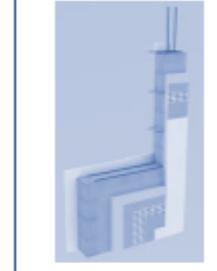
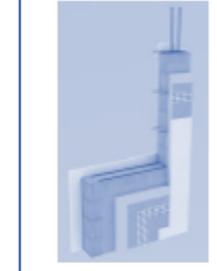


# LOD strutture

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<p><b>Geometria</b> Elemento strutturale orizzontale rappresentato mediante un simbolo 2D.</p> <p><b>Oggetto</b> Simboli grafici 2D</p> <p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posizionamento di massima</li> </ul>	<p><b>Geometria</b> Elemento strutturale orizzontale rappresentato mediante un solido di estrusione abbozzato.</p> <p><b>Oggetto</b> Solido 3D</p> <p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiali ipotizzabili</li> <li>• Incidenza di armatura standard</li> </ul>	<p><b>Geometria</b> Elemento strutturale orizzontale rappresentato mediante un solido avente dimensioni calcolate secondo la normativa tecnica.</p> <p><b>Oggetto</b> Solido 3D complesso</p> <p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiali da calcolo</li> <li>• Incidenza di armatura calcolata</li> </ul>	<p><b>Geometria</b> Elemento strutturale orizzontale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono modellate tutte le armature in posizione corretta.</p> <p><b>Oggetto</b> Solidi 3D complessi</p> <p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Armature 3D</li> <li>• Dettagli costruttivi</li> </ul>	<p><b>Geometria</b> Elemento strutturale orizzontale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono incluse tutte le armature in posizione corretta, i dati specifici del fornitore dei materiali e delle armature e la gestione dei getti.</p> <p><b>Oggetto</b> Solidi 3D complessi</p> <p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestione dei getti</li> <li>• Liste di piegatura ferri</li> <li>• Eventuale produzione prefabbricata gabbie di armatura</li> </ul>	<p><b>Geometria</b> Come LOD E (rilievo di quanto eseguito)</p> <p><b>Oggetto</b> Solidi 3D complessi</p> <p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificati di collaudo</li> <li>• Piano di manutenzione</li> </ul>	<p><b>Geometria</b> 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> Solidi 3D complessi</p> <p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data di manutenzione/sostituzione</li> <li>• Soggetto manutentore</li> <li>• Tipologia di intervento</li> </ul>

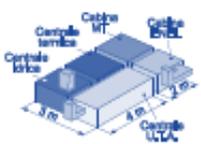
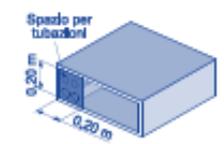


# LOD muratura portante

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<p><b>Geometria</b> Elemento strutturale bidirezionale verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un simbolo 2D.</p>	<p><b>Geometria</b> Elemento strutturale bidimensionale verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un solido di estrusione abbozzato con possibili aperture.</p>	<p><b>Geometria</b> Elemento strutturale bidimensionale verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un solido avente dimensioni calcolate secondo la normativa tecnica.</p>	<p><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.</p>	<p><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.</p>	<p><b>Geometria</b> Come LOD E (rilievo di quanto eseguito).</p>	<p><b>Geometria</b> 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</p>	<p><b>Oggetto</b> Solido 3D</p>	<p><b>Oggetto</b> Solido 3D complesso</p>	<p><b>Oggetto</b> Solidi 3D complessi</p>	<p><b>Oggetto</b> Solidi 3D complessi</p>	<p><b>Oggetto</b> Solidi 3D complessi</p>	<p><b>Oggetto</b> Solidi 3D complessi</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>• Materiali ipotizzabili</li> <li>• Incidenza di eventuale armatura normalizzata</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiali da calcolo</li> <li>• Incidenza di eventuale armatura calcolata</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementi resistenti 3D</li> <li>• Dettagli costruttivi</li> <li>• Eventuali armature 3D</li> <li>• Eventuali inserti 3D</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementi resistenti 3D</li> <li>• Dettagli costruttivi</li> <li>• Eventuali armature 3D</li> <li>• Eventuale gestione</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificato di collaudo</li> <li>• Piano manutenzione</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data di manutenzione/sostituzione</li> <li>• Soggetto manutentore</li> <li>• Tipologia di intervento</li> </ul>



# LOD impianti

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<p><b>Geometria</b></p>	<p><b>Geometria</b> Rappresentazione concettuale e generica degli spazi degli ingombri principali di tutti gli impianti (cavedi e cunicoli tecnici).</p>	<p><b>Geometria</b> Rappresentazione concettuale e generica degli spazi degli ingombri complessivi principali delle tubazioni (cavedi e cunicoli tecnici).</p>	<p><b>Geometria</b> Forma, dimensioni, posizione, ingombri, pendenze, valvole, terminali, serrande, pezzi speciali, 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. Formetrie effettive orizzontali e verticali.</p>	<p><b>Geometria</b> Componenti supplementari per la fabbricazione e l'installazione in cantiere.</p>	<p><b>Geometria</b> Come LOD E (rilievo di quanto eseguito).</p>	<p><b>Geometria</b> 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></p>	<p><b>Oggetto</b></p>	<p><b>Oggetto</b> Solido 3D</p>	<p><b>Oggetto</b> Solido 3D</p>	<p><b>Oggetto</b> Solido 3D</p>	<p><b>Oggetto</b> Solido 3D</p>	<p><b>Oggetto</b> Solido 3D</p>
<p><b>Caratteristiche</b></p>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Indicazione delle dimensioni complessive occupate dalle tubazioni</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione dei percorsi principali all'interno dei cavedi e dei cunicoli tecnici</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione effettiva di parametri di performance (portata, perdita di carico, pressioni, massa, allacciamenti, potenza elettrica, fluido termovettore, eventuale recuperatore di calore impatto acustico, ecc.)</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nome prodotti, nome produttori</li> <li>Modalità di installazione</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nome prodotti, nome produttore</li> <li>Modalità di installazione</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Data di manutenzione/sostituzione</li> <li>Soggetto manutentore</li> <li>Storico delle manutenzioni</li> </ul>



# LOD facciate continue

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 3D del sistema facciata attraverso solidi con forma e spessore approssimati e linee d'asse che determinano la suddivisione della facciata in moduli.	<b>Geometria</b> Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato con forma, dimensioni e posizione corretti.	<b>Geometria</b> Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato con forma, dimensioni e posizione corretti, integrati da interfacce con altri sistemi.	<b>Geometria</b> Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato con forma, dimensioni e posizione corretti. Sono rappresentati tutti gli elementi fisici che compongono la facciata e i componenti accessori. Sono definiti materiali, finiture e i dati specifici del fornitore di prodotti commerciali.	<b>Geometria</b> Come LOD D (con aggiornamenti rilevati in cantiere, se necessari)	<b>Geometria</b> Come LOD F
<b>Oggetto</b> Grafica 2D (linee e campiture 2D)	<b>Oggetto</b> Solido 3D + linee d'asse	<b>Oggetto</b> Solido 3D composito + linee d'asse	<b>Oggetto</b> Solido 3D composito	<b>Oggetto</b> Solido 3D composito	<b>Oggetto</b> Solido 3D composito	<b>Oggetto</b> Solido 3D composito
<b>Caratteristiche</b> Posizionamento di massima	<b>Caratteristiche</b> Semplici geometrie d'ingombro	<b>Caratteristiche</b> Proprietà del pannello di facciata: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipologia di facciata</li> <li>• Definizione materiali</li> <li>• Dimensioni</li> <li>• Presenza di elementi</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> Proprietà del pannello di facciata: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutte le caratteristiche del LOD C</li> <li>• Sistemi di fissaggio e altri elementi di inter-</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> Proprietà del pannello o dei singoli componenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutte le caratteristiche del LOD D</li> <li>• Finiture</li> <li>• Tipologia del vetro</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> Proprietà del pannello di facciata: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutte le caratteristiche del LOD E</li> <li>• Piano di manutenzione</li> </ul>	<b>Caratteristiche</b> Proprietà del pannello di facciata: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutte le caratteristiche del LOD F</li> <li>• Data di manutenzione/ sostituzione</li> </ul>

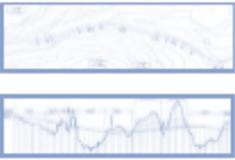
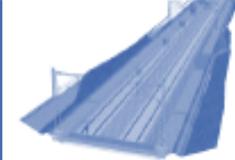
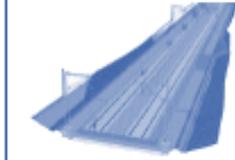


# LOD terreno

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<p><b>Geometria</b> Terreno esistente rappresentato mediante una superficie piana equivalente, comprensiva di un punto notevole, di un orientamento e una georeferenziazione</p>	<p><b>Geometria</b> Terreno esistente rappresentato mediante una superficie tridimensionale basilare (TIN o Grid)</p>	<p><b>Geometria</b> Terreno esistente rappresentato mediante una superficie tridimensionale creata da una rete di punti appositamente rilevati (ad esempio laser scan).</p>	<p><b>Geometria</b> Terreno esistente rappresentato mediante una superficie tridimensionale creata da una rete di punti appositamente rilevati (ad esempio laser scan). Ulteriori stratigrafie sottostanti sono rappresentate anch'esse da superfici 3D create sulla base di opportuni rilievi.</p>	<p><b>Geometria</b> Come LOD D.</p>	<p><b>Geometria</b> Come LOD E (con aggiornamenti).</p>	<p><b>Geometria</b> Come LOD F (con aggiornamenti).</p>
<p><b>Oggetto</b> Superficie 2D</p>	<p><b>Oggetto</b> Superficie 3D</p>	<p><b>Oggetto</b> Superficie 3D</p>	<p><b>Oggetto</b> Superfici complesse 3D</p>	<p><b>Oggetto</b> Superfici complesse 3D</p>	<p><b>Oggetto</b> Superfici complesse 3D</p>	<p><b>Oggetto</b> Superfici complesse 3D</p>
<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nome della superficie</li> <li>Area occupata</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quote dei punti</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pendenze delle scarpate</li> <li>Orografia realistica</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dettaglio stratigrafie</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p>	<p><b>Caratteristiche</b></p>	<p><b>Caratteristiche</b></p>

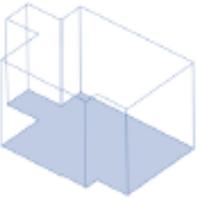
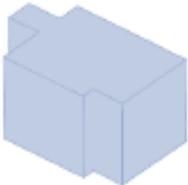


# LOD infrastrutture

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<p><b>Geometria</b> Tracciato planimetrico base (2D).</p> <p><b>Oggetto</b> Asse 2D</p> <p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunghezza rettifili</li> <li>• Raggi curve circolari</li> </ul>	<p><b>Geometria</b> Tracciato planimetrico comprensivo di curve di transizione. Tracciato altimetrico comprensivo di raccordi verticali.</p> <p><b>Oggetto</b> Asse 2D nel piano orizzontale Asse 2D nel piano verticale</p> <p><b>Caratteristiche</b></p> <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>	<p><b>Geometria</b> Tracciato planoaltimetrico completo.</p> <p><b>Oggetto</b> Asse 3D</p> <p><b>Caratteristiche</b></p>	<p><b>Geometria</b> Modello ferroviario a superfici, costruito sull'asse 3D.</p> <p><b>Oggetto</b> Asse 3D Superfici 3D</p> <p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sezione trasversale</li> <li>• Sagoma limite</li> <li>• Sopraelevazione ferroviaria in curva</li> </ul>	<p><b>Geometria</b> Modello ferroviario completo a superfici, costruito sull'asse 3D.</p> <p><b>Oggetto</b> Asse 3D Superfici 3D</p> <p><b>Caratteristiche</b></p> <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>	<p><b>Geometria</b> Come LOD E (rilievo di quanto eseguito)</p> <p><b>Oggetto</b> Asse 3D Superfici 3D</p> <p><b>Caratteristiche</b></p> <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>	<p><b>Geometria</b> Nuovi interventi: Come LOD F (con aggiornamenti) Manutenzione e gestione su tracciati esistenti: Come LOD C o D (a partire da).</p> <p><b>Oggetto</b> Asse 3D Superfici 3D</p> <p><b>Caratteristiche</b></p> <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>



# LOD edifici

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<p><b>Geometria</b> Ingombro planimetrico dell'edificio.</p> <p><b>Oggetto</b> Superficie 2D</p> <p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Area impronta edificio</li> <li>• Tipologia edificio</li> </ul>	<p><b>Geometria</b> Ingombro tridimensionale dell'edificio.</p> <p><b>Oggetto</b> Superfici 3D Solidi 3D</p> <p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quota tetto</li> <li>• Quota fondazione</li> </ul>	<p><b>Geometria</b> Ingombro tridimensionale effettivo dell'edificio.</p> <p><b>Oggetto</b> Superfici 3D Solidi 3D</p> <p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendenza falde tetti</li> <li>• Volumi</li> </ul>	<p><b>Geometria</b> Come LOD C.</p> <p><b>Oggetto</b> Superfici 3D Solidi 3D</p> <p><b>Caratteristiche</b></p>	<p><b>Geometria</b> Come LOD D.</p> <p><b>Oggetto</b> Superfici 3D Solidi 3D</p> <p><b>Caratteristiche</b></p>	<p><b>Geometria</b></p> <p><b>Oggetto</b></p> <p><b>Caratteristiche</b></p>	<p><b>Geometria</b></p> <p><b>Oggetto</b></p> <p><b>Caratteristiche</b></p>



# LOD macchine e attrezzature

LOD A	LOD B	LOD C e D	LOD E
			
<p><b>Geometria</b>                      Attrezzatura di cantiere rappresentata mediante un simbolo 2D.</p>	<p><b>Geometria</b>                      Attrezzatura di cantiere rappresentata mediante solidi di estrusione abbozzati.</p>	<p><b>Geometria</b>                      Attrezzatura di cantiere rappresentata mediante solidi aventi dimensioni calcolate e differenti configurazioni.</p>	<p><b>Geometria</b>                      Attrezzatura di cantiere rappresentata mediante solidi aventi dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono modellati i componenti principali (cabina, plinto, zavorra, etc.) Sono inclusi i dati di fabbrica della casa produttrice e i dati di gestione della macchina.</p>
<p><b>Oggetto</b>                      Simboli grafici 2D</p>	<p><b>Oggetto</b>                      Solidi 3D semplici</p>	<p><b>Oggetto</b>                      Solidi 3D parametrici</p>	<p><b>Oggetto</b>                      Solidi 3D complessi</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>• Volume d'influenza</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurazioni operative</li> <li>• Definizione carichi</li> <li>• Area di appoggio</li> </ul>	<p><b>Caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modello commerciale</li> <li>• Dimensioni operative</li> <li>• Parametri produttività</li> <li>• Gestione installazione</li> <li>• Gestione utilizzo</li> <li>• Gestione manutenzione</li> </ul>



# LOD restauro

## LOD A-E

Per interventi di restauro i LOD da A ad E non sono significativi se non per alcune opportune semplificazioni del modello di natura specialistica

## LOD F

Gli oggetti esprimono la virtualizzazione rilevata sul luogo dello specifico sistema esistente (as-built).

Le caratteristiche quantitative e qualitative (dimensione, forma, ubicazione, orientamento, costo, ecc.) sono quelle specifiche del singolo oggetto, identificando possibili astrazioni che consentano di raggruppare famiglie di oggetti simili o aggregazioni di oggetti coerenti.

Sono definiti per ogni singolo prodotto gli interventi di gestione, manutenzione e/o riparazione da eseguirsi lungo un arco temporale di programmazione.

## LOD G

Gli oggetti esprimono la virtualizzazione aggiornata dello stato di fatto di una entità in un tempo definito. Rappresentazione storicizzata dello scorrere della vita utile di uno specifico sistema aggiornato rispetto a quanto trattato o installato in un precedente intervento.

Le caratteristiche quantitative e qualitative (dimensione, forma, ubicazione, orientamento, ecc.) sono aggiornate rispetto ad un precedente stato di fatto. E' annotato ogni singolo (e significativo) intervento di gestione, manutenzione e/o riparazione e sostituzione eseguito nel tempo, così come sono registrate le forme di degrado eventualmente in essere.



# lavorazione, approvazione, verifica

lavorazione:

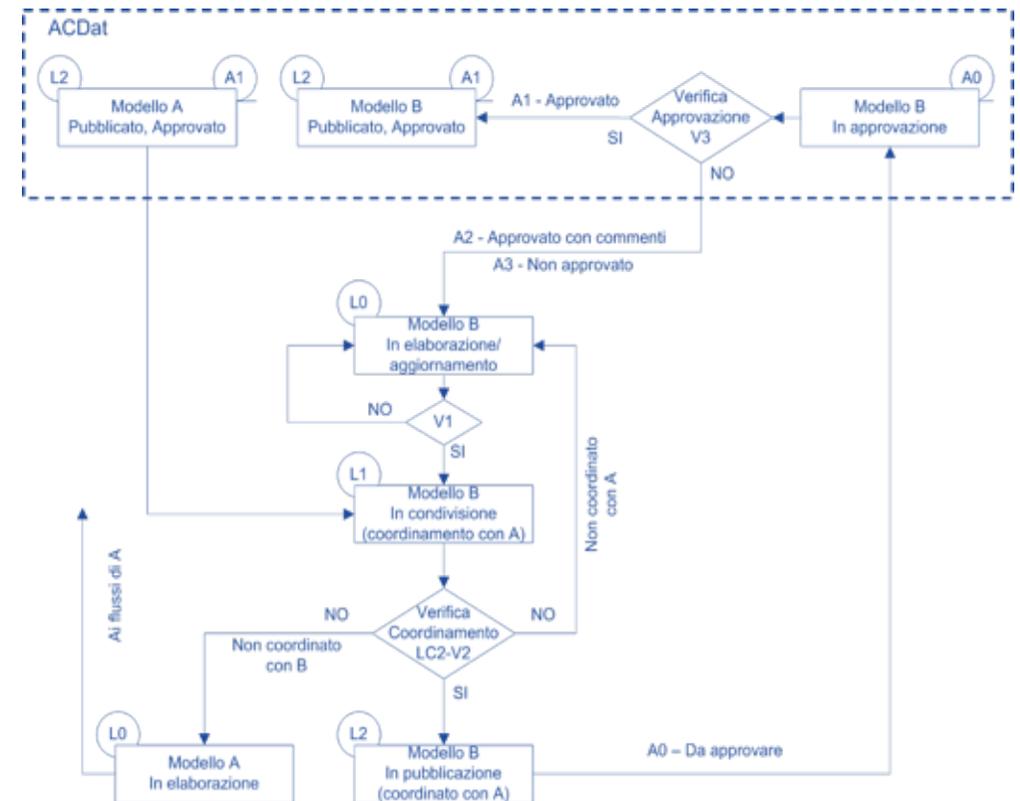
- L0 in fase di elaborazione/aggiornamento
- L1 in fase di condivisione
- L2 in fase di pubblicazione:
- L3 archiviato:
  - L3.V "valido",
  - L3.S "superato"

approvazione:

- A0 da approvare
- A1 approvato
- A2 approvato con commento:
- A3 non approvato

verifica:

- V1 verifica interna, formale
- V2 verifica interna, sostanziale
- V3 verifica indipendente, formale e sostanziale



# elaborati informativi

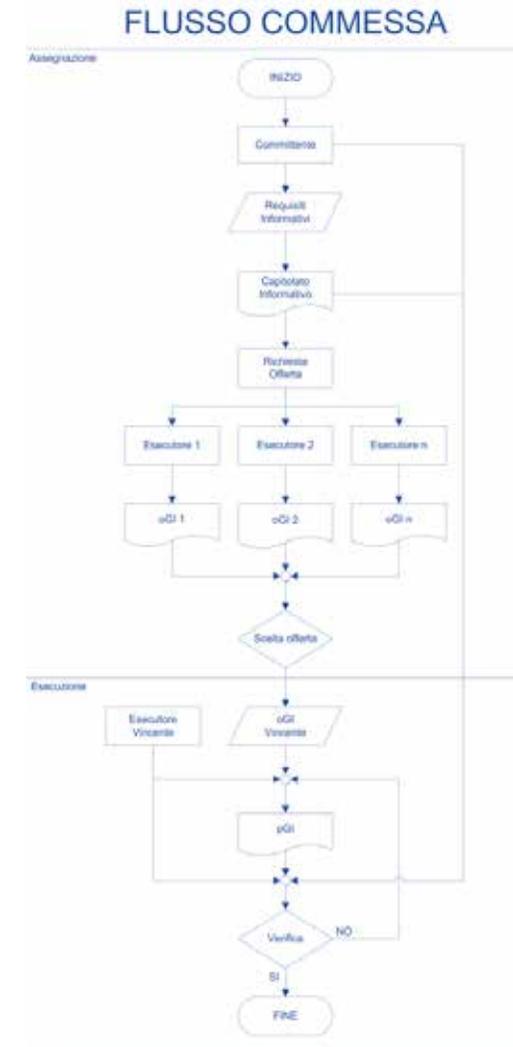
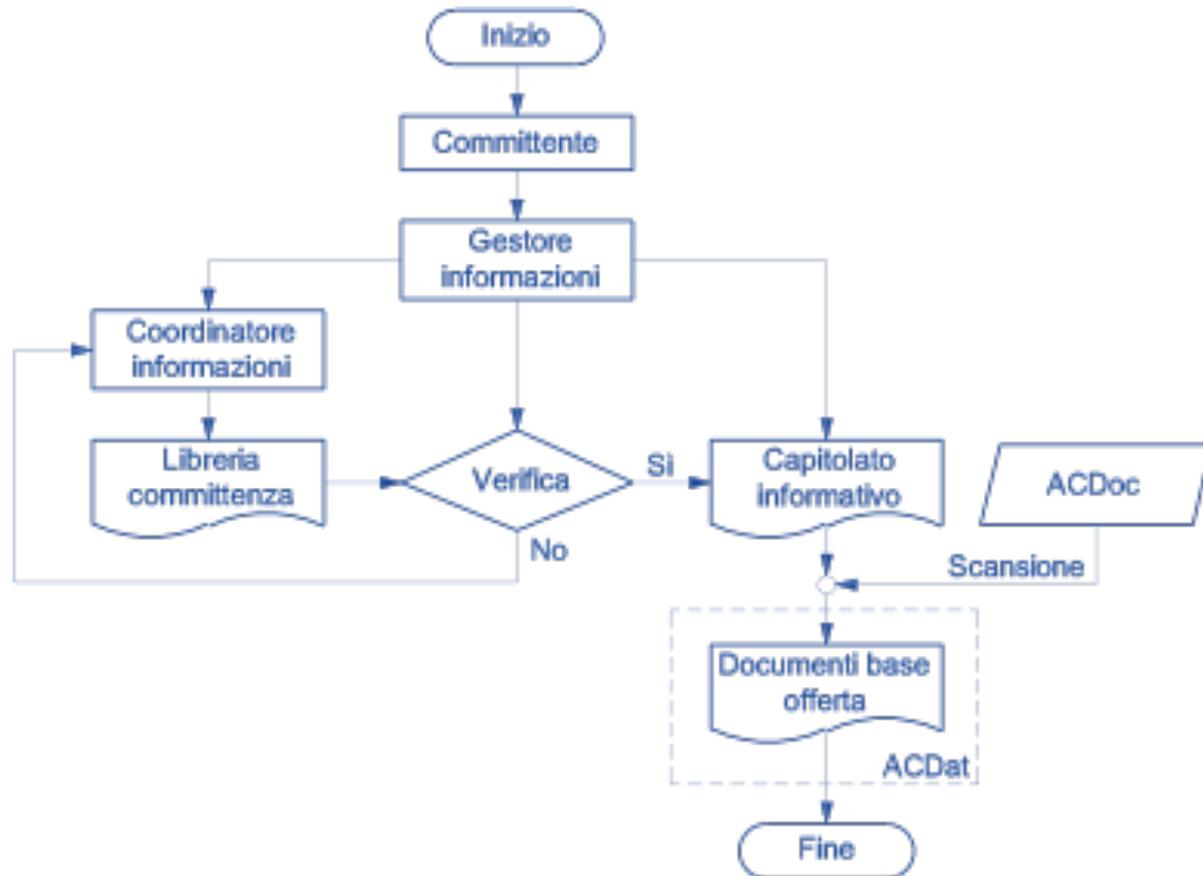
Fase	Esigenziale	Fattibilità sostenibilità	Funzionale spaziale	Autorizzativa	Tecnologica	Esecutiva	Collaudo e consegna	Gestione manutenzione
Elaborato	0	1	2	3	4	5	6	7
Quadro dei bisogni	X							X
D.p.p.		X						X
Rilievo socio-economico	X	X						X
Rilevo geografico		X						X
Rilevo ambientale		X						X
Rilievo urbanistico		X						X
Rilievo edilizio		X						X
Rilievo archeologico		X		X				X
Rilievo aziendale		X						X
Rilievo agronomico		X						X
Rilievo botanico		X						X
Rilevo acustico			X					X
Rilievo energetico			X					X
Rilievo catastale		X						
VAS – VIA – AIA		X						X
Rappresentazione grafica	X	X	X	X	X	X	X	X
Relazione illustrativa		X	X	X	X			X

Piano di manutenzione						X	X	X	X
Simulazione ambientale		X							X
Capitolato d'appalto			X	X	X				X
Capitolato descrittivo			X	X	X				X
Capitolato prestazionale			X						X
Capitolato informativo (CI)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ogi		X	X	X	X	X	X	X	X
Pgi		X	X	X	X	X	X	X	X
Elaborati grafici	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contratto			X	X	X	X			X
Piano economico	X	X	X	X	X	X		X	X
Quadro economico			X	X	X				X
Computo metrico			X	X	X				X
Elenco prezzi						X			X
Incidenza manodopera						X			X
Stima costi		X							X
Stima ricavi		X							X
Stima benefici		X							X
Programmazione	X	X	X	X	X	X	X	X	X

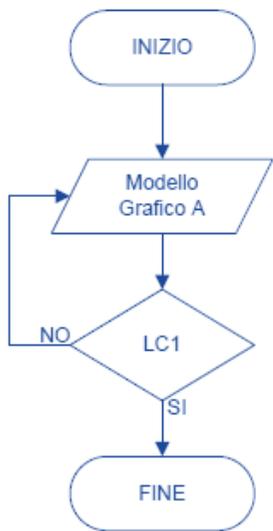


# parte 5 – capitolato informativo, flussi, funzione

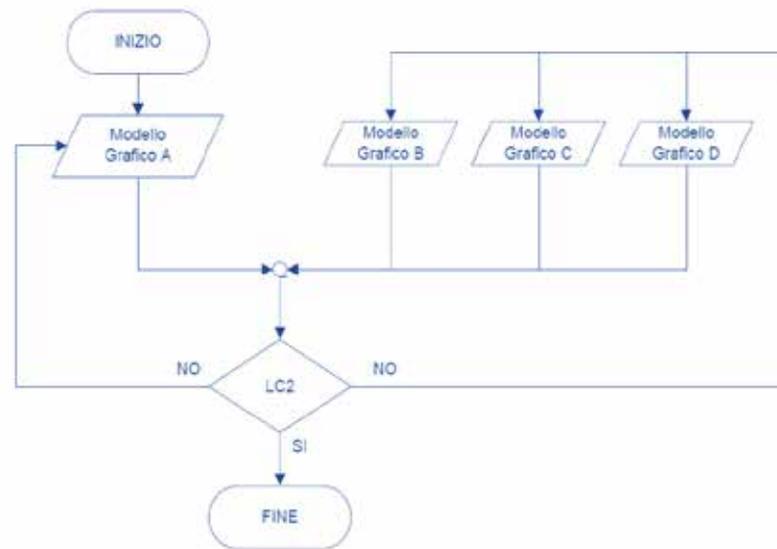
# capitolato informativo



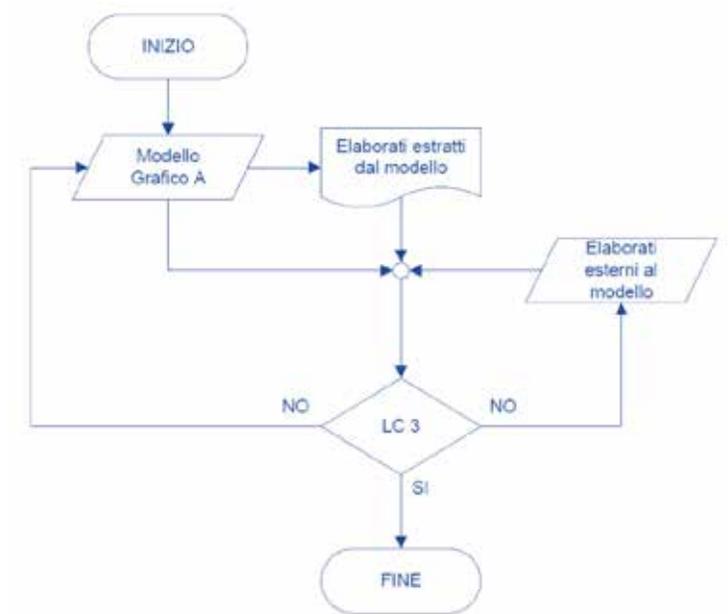
# livelli di coordinamento



LC1



LC2

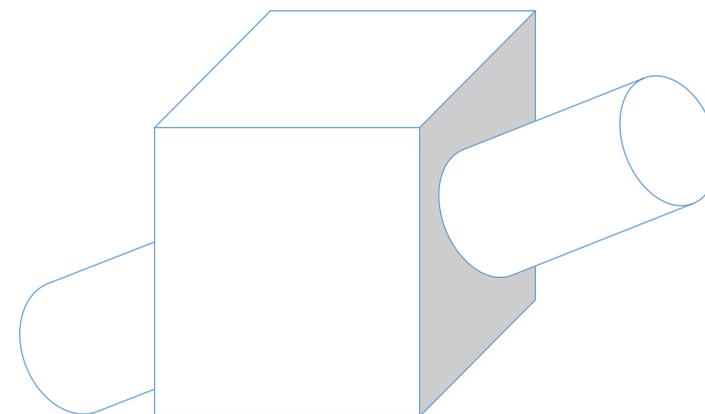


LC3



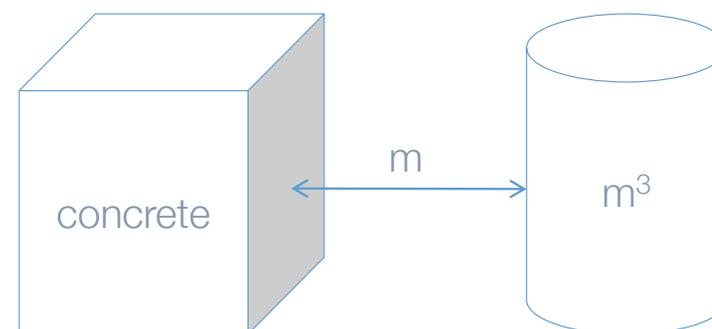
# interferenze geometriche

Modello			Architettonico	Facciate	Strutture	Elettrico	Meccanico	Idro-sanitario	Climatizzazione	Antincendio	Energetico	Acustico	Sicurezza	altri
Architettonico	Oggetto/oggetto	LC1												
	Modello/modelli	LC2												
	Modelli/elaborati	LC3												
Facciate	Oggetto/oggetto	LC1												
	Modello/modelli	LC2												
	Modelli/elaborati	LC3												
Strutture	Oggetto/oggetto	LC1												
	Modello/modelli	LC2												
	Modelli/elaborati	LC3												
Elettrico	Oggetto/oggetto	LC1												
	Modello/modelli	LC2												
	Modelli/elaborati	LC3												
Meccanico	Oggetto/oggetto	LC1												
	Modello/modelli	LC2												
	Modelli/elaborati	LC3												

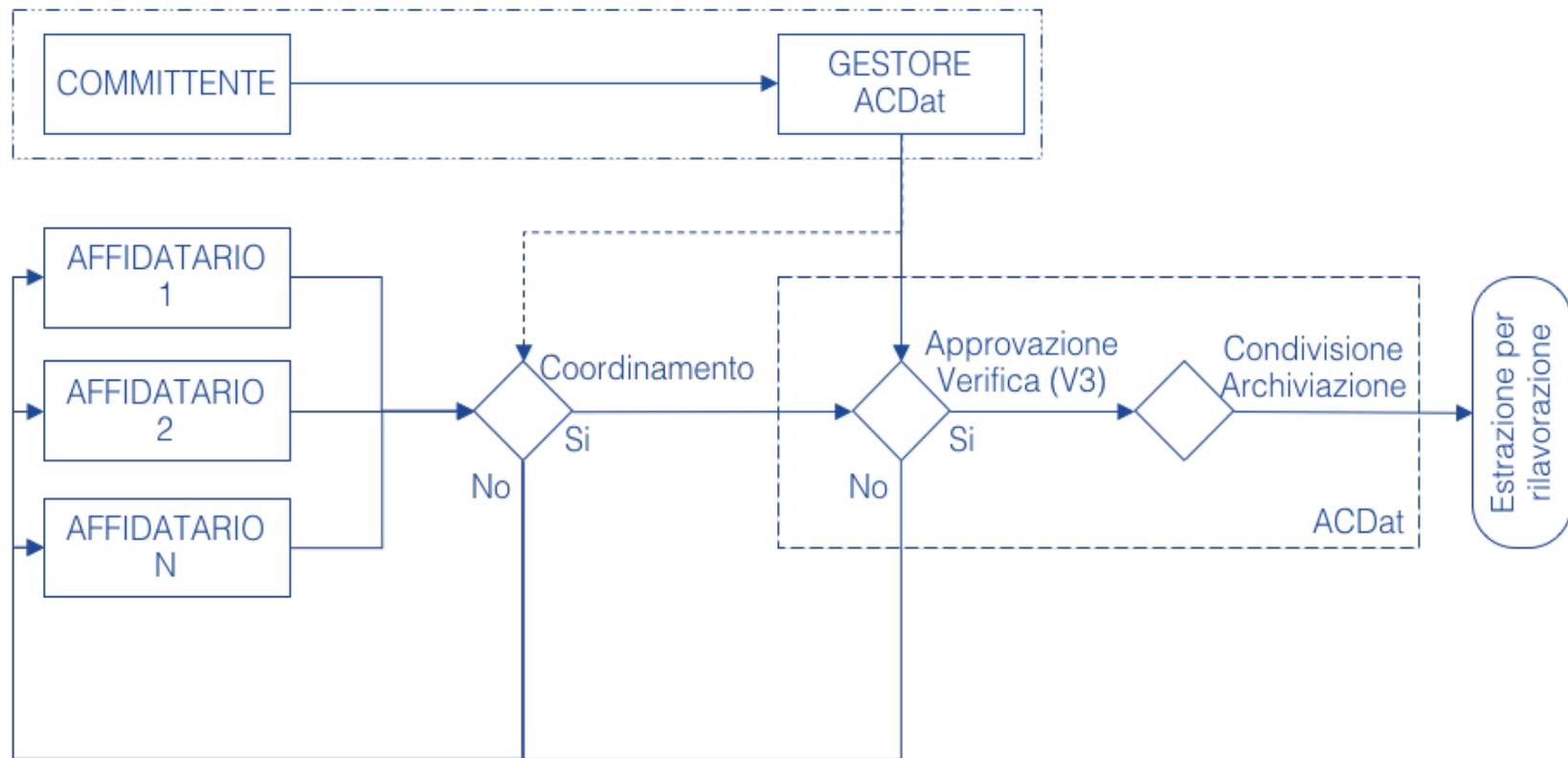


# incoerenze regolamentari

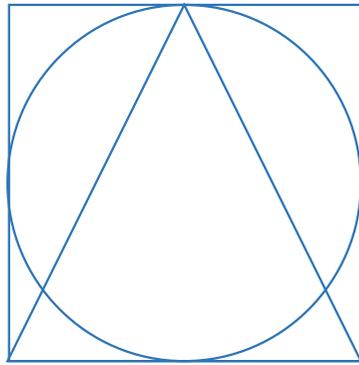
Modello		Livello di coordinamento	Norme comunitarie	Norme nazionali	Norme regionali	Norme locali	Norme volontarie	Barriere architettoniche	Igiene	Sicurezza	Antincendio	Risparmio energetico	Acustica	Vincoli contrattuali
Architettonico	Oggetto	LC1												
	Modello	LC2												
	Elaborati <sup>a</sup>	LC3												
Facciate	Oggetto	LC1												
	Modello	LC2												
	Elaborati <sup>a</sup>	LC3												
Strutture	Oggetto	LC1												
	Modello	LC2												
	Elaborati <sup>a</sup>	LC3												
Elettrico	Oggetto	LC1												
	Modello	LC2												
	Elaborati <sup>a</sup>	LC3												



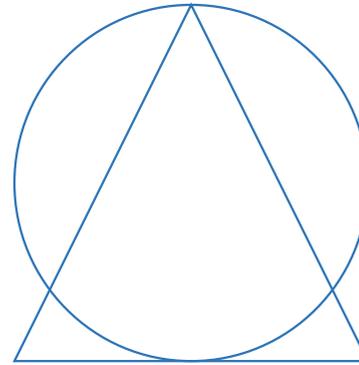
# ambiente condiviso di dati



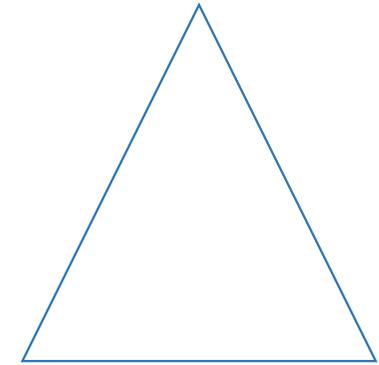
# funzioni



gestione dei  
processi informativi



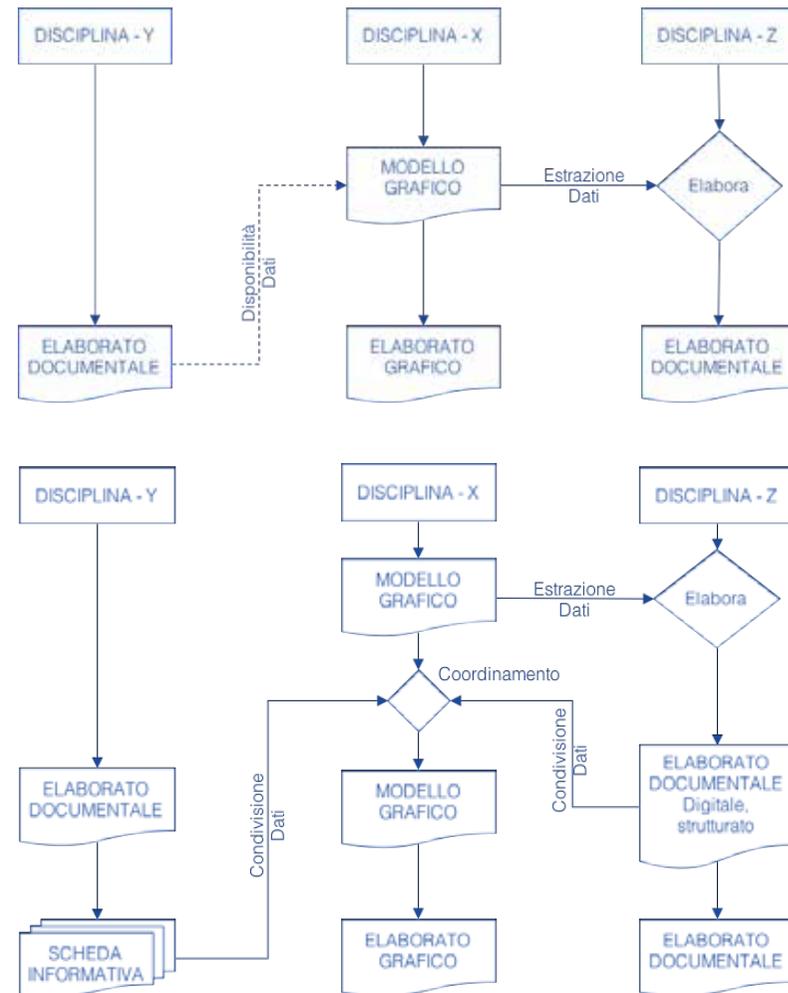
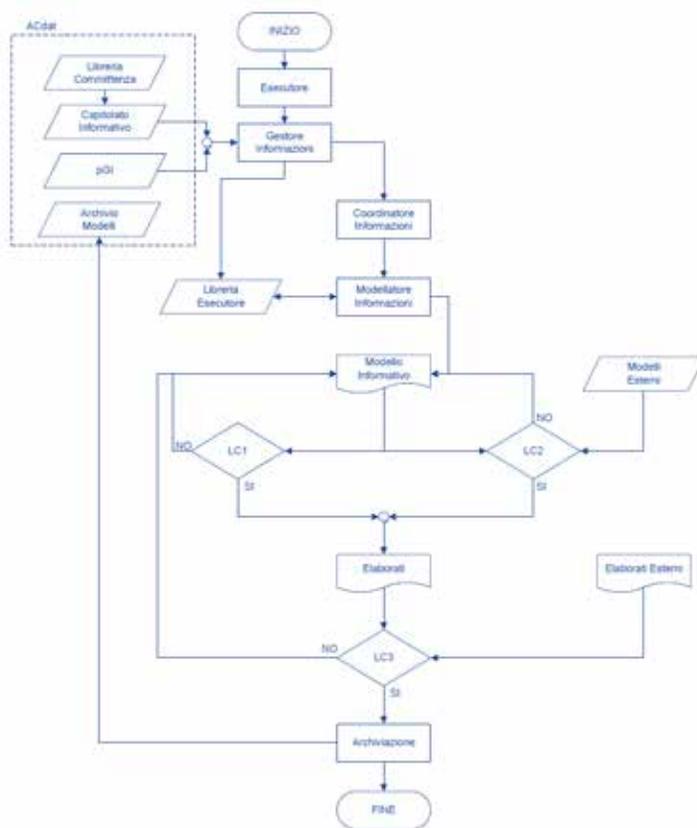
coordinazione dei  
flussi informativi



modellazione  
informativa



# flussi



# parte 6 – esempio di capitolato informativo



# capitolato informativo

- **premesse:**

- Identificazione del progetto;
- introduzione;
- acronimi e glossario.
- riferimenti normativi;

- **sezione tecnica:**

- caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software:
- infrastruttura hardware;
- infrastruttura software.
- infrastruttura richiesta all'affidatario per l'intervento specifico;
- infrastruttura del committente interessata e/o messa a disposizione;
- fornitura e scambio dei dati:

- formati ammessi;
- specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità;
- formati di fornitura dati dal committente;
- sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento;
- sistema di riferimento per l'inserimento di oggetti;
- sistemi di riferimento dell'evoluzione informativa del processo dei modelli e degli elaborati;
- sistema di riferimento dei livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative;
- competenze di gestione informativa dell'affidatario.



# capitolato informativo

- **sezione gestionale:**

- obiettivi informativi strategici:
  - obiettivi del modello in relazione alle fasi del processo;
  - usi del modello in relazione agli obiettivi definiti;
  - viste dei modelli;
  - definizione degli elaborati informativi;
  - elaborati non digitali;
- livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative;
- definizione del flusso informativo di commessa:
  - definizione della struttura informativa interna del committente
- caratteristiche informative di modelli, oggetti e/o elaborati messi a disposizione dalla committenza;
- ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi;
- strutturazione e organizzazione della modellazione digitale:
  - strutturazione dei modelli disciplinari;
  - coordinamento modelli.
- politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo:
  - riferimenti normativi;
  - richieste aggiuntive in materia di sicurezza;
- modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi:
  - caratteristiche delle infrastrutture di condivisione;
  - denominazione dei file;



# capitolato informativo

- modalità di programmazione e gestione dei contenuti informativi di eventuali sub-affidatari;
- procedure di verifica, validazione di modelli, oggetti e/o elaborati:
  - definizione delle procedure di validazione;
  - definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica;
- processo di determinazione e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze informative:
  - interferenze di progetto;
  - incoerenze di progetto;
  - definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze;
- modalità di gestione della programmazione (4D – programmazione);
- modalità di gestione informativa economica (5D – computi, estimi e valutazioni);
- modalità di gestione delle esternalità (6D – sostenibilità sociale, economica e ambientale);
- modalità di gestione informativa (7D – uso, gestione, manutenzione e dismissione);
- modalità di archiviazione e consegna finale di modelli, oggetti e/o elaborati informativi.



# requisiti informativi

Software			
Disciplina	Obiettivo	Software	Versione
Strutture	Analisi e calcolo	Specificare la tipologia di software da impiegare	Specificare la versione software del
	Modellazione		
	Computo metrico		
Generico	Scrittura		
	Calcolo		
...	...	...	...

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

Proprietà dati IFC		
Tipologia elemento formato proprietario	Classe IFC	Se di proprietà richieste
Muratura	IfcWall	Codifica progetto Codifica oggetto Area Livello superiore Livello inferiore

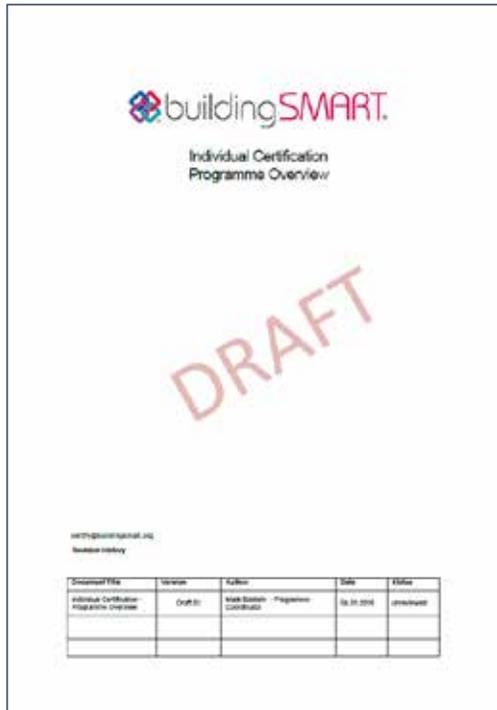
Formato dati di scambio ammessi			
Obiettivo	Formato		Nota
	Aperto	Proprietario	
Modellazione BIM			
Rappresentazione grafica 2D			
Revisione modelli e analisi interferenze	Inserire l'estensione del file ammesso, specificando se il formato è proprietario o aperto.		
Attività di computazione			
Attributi di manutenzione e gestione			
Altri documenti digitali			



# parte 7 – qualificazione ruoli on working



# qualificazione figure



## The BSI/BIM Verification journey

In order to demonstrate your capability to work in compliance with PAS 1192-2 and achieve BIM verification, here is what you can expect in six simple steps.



### Step 1 Download your free copy of the standard

This step is to send us for a no obligation review of your needs, and a written quotation. We upon complete satisfaction for your case at email: [info@bsi.com](mailto:info@bsi.com) or phone: [+44 \(0\)244 330 000](tel:+441244330000) or email: [info@bsi.com](mailto:info@bsi.com)

### Step 2 Complete your application form

Once we have received your completed form, we'll assign you a Certification Manager, who will be your point of contact through the process. We'll begin to verify the details of your business and will request you to use Smart in the assessment and certification of your quality management system.

### Step 3 BIM training

From this onwards by implementing Smart into your B2B or B2C projects with the necessary skills for their BIM journey. Please visit: [bsi.com/bsi-verify](http://bsi.com/bsi-verify) or call: [+44 \(0\)244 330 000](tel:+441244330000)

### Step 4 Gap assessment to make sure you are on track

We carry out a gap assessment of your documented system against the requirements of the standard and identify any omissions or weaknesses that need resolving before formal assessment.

### Step 5 Formal assessment to achieve your BIM verification certificate

Once any gaps have been addressed we'll conduct a single site and stage two assessment. The output of these will be defined by your specific requirements. As there is a wide range of solutions and you determine your own needs, our assessment is as wide as your organisation's needs, and the scope of verification will vary. As a result, organisations will have a more comprehensive scope than a basic 'fit for purpose' team.

### Step 6 Certification and beyond – promote your certificate and your business

Once the assessment has been successfully completed, we'll issue a certificate of registration, clearly stating the scope of your verification. Use your BIM verification as additional evidence to support tenders and grow your business.

## Berufsbegleitend zum zertifizierten BIM Professional

Erlernen Sie zukunftsweisende und wissenschaftlich fundierte Kenntnisse zum digitalen Planen und Bauen und lassen Sie sich zum anerkannten „BIM Professional“ zertifizieren.

Der angebotene Kurs vermittelt in den Bereichen Technologie, Prozesse, Menschen und Richtlinien wichtige Kompetenzen wie robuste geeigneter Werkzeuge und Methoden Projekte mit BIM effizienter gestaltet werden können. Die Schulung ist in themenspezifische Module mit Praxisanteil gegliedert und wird mit den Teilnehmern in interaktiver Form als Workshop durchgeführt. Die praktischen Übungen und der Austausch mit Kollegen in vergleichbaren Situationen ermöglichen die unmittelbare Anwendung des Wissens auf ihre berufliche Situation.

Ein **Abchlusszertifikat** der Akademie der Ruhr-Universität bescheinigt Ihnen die erfolgreiche Kursleistung sowie den Nachweis Ihrer Kompetenz zum Themenkomplex Building Information Modeling.

Dieser Kurs entspricht dem vorangegangenen „BIM Professional“ Kurs, welcher mit Unterstützung der Gesellschaft planen-bauen 4.0, hervorgegangen aus einer gemeinsamen Initiative von Verbänden und Kammerorganisationen der Wertschöpfungskette Planen, Bauen und Betreiben in Deutschland, entwickelt wurde. Die planen-bauen 4.0 agiert als Wegbereiterin zur Einführung von BIM in Deutschland und stellt das maßgebliche Kompetenzzentrum im Bereich der Forschung, Regulatorik und Marktkomplementierung von Building Information Modeling dar. Der aktuelle Kurs orientiert sich außerdem eng an der in der Entwicklung befindlichen VDI Richtlinie 2552 zum Thema BIM.

### Weitere Informationen

- finden Sie unter [www.bim-professional.de](http://www.bim-professional.de).

### An wen richtet sich der Lehrgang?

- Ingenieure und Architekten aus allen Leistungsphasen
- Führungskräfte, Projektler
- Zukünftige BIM-Koordinatoren

### Inhalt

- Aspekte zu den 5 Komponenten einer erfolgreichen BIM Einführung: Technologie, Prozesse, Richtlinien, Menschen, BIM Management

### Aufbau

- Lehrmodule unterteilt in 6 Module, inkl. Abschlussprüfung mit Zertifizierung
- unterstützt durch praktische Übungen, praxisnahe Lösungsansätze und Hausarbeiten

### Teilnahmebedingungen

Die Teilnahme am Lehrgang ist an keine grundsätzlichen Bedingungen geknüpft. Ein Hochschul- oder Fachhochschulabschluss ist empfehlenswert, ebenso eine Berufserfahrung von mindestens 2 Jahren.

Als Teilnehmer erhalten Sie zur Laufzeit des Kurses den **Gasthörerstatus** der Ruhr-Universität Bochum, somit erhalten sie zusätzlich Zugang zu weiteren Präsenzvorlesungen, Übungen und offenen eLearning-Angeboten sowie zur Nutzung der allgemeinen Infrastruktur der RUB (z.B. weitverbreiteter WLAN-Zugang in Bildungseinrichtungen – sog. „education roaming“ - oder Zugang zur Bibliothek sowie zu Rechnern).

### Kurszeiten & Termine

- Do 13.30 – 18.00 Uhr bzw. Do 10.00 – 18.00 Uhr (optional: Gastvortrag um ca. 19 Uhr)
- Fr 9.00 – 17.00 Uhr

Die jeweiligen Termine sind auf Seite 4 zu finden.



parte 8 – BM / PM  
on working



# grazie



## **BAEC**

senior partner  
alberto.pavan@baec.it

office:

p.zza lima, 3  
20124 milano, (ITA)  
<http://www.baec.it>  
Mobile +39 3474530437  
Tel. +39 02 202499 65  
Fax +39 02 202499 69

## **alberto pavan**

bim economist

## **Politecnico di Milano**

research fellow  
alberto.pavan@polimi.it

office:

via ponzio, 31  
20123 milano (ITA)  
<http://www.polimi.it>  
Mobile +39 3474530437  
Tel. +39 02 2399 6500  
Fax +39 02 2399 6020

## **INNOVance**

scientific manager  
alberto.pavan@innovance.it  
<http://www.innovance.it>

## **UNI**

WG coordinator  
BIM national expert:  
CEN - WG  
ISO - WG

## **Building Smart IT (2005/15)**

CEO member  
treasurer

