

## **Accordo tra il CSSLPP ed il Consorzio ReLUIS attuativo dei DM 578/2020 e DM 204/2022**

### **Attività di formazione per i tecnici degli Enti Locali**

## **Modulo III - Modelli informativi digitali e tecnologie innovative**

coordinatori Proff. Edoardo Cosenza e Mauro Dolce

**Napoli**

### **Lezione 1 e 2**

## **Digitalizzazione delle informazioni e implementazione dei modelli BIM**

**Domenico Asprone**

**Con la collaborazione di:**

**Chiara Gragnaniello  
Antonio Salzano**

Il BIM:  
Teoria e processi  
Standard e protocolli internazionali

**Entro il 2025 "la digitalizzazione su larga scala... porterà a risparmi globali sui costi annui pari al 13 % - 21 % nelle fasi di progettazione, ingegneria e costruzione e al 10 % - 17 % nella fase operativa"**

BCG (The Boston Consulting Group)

"Digital in Engineering and Construction: The Transformative Power of Building Information Modeling", 2016



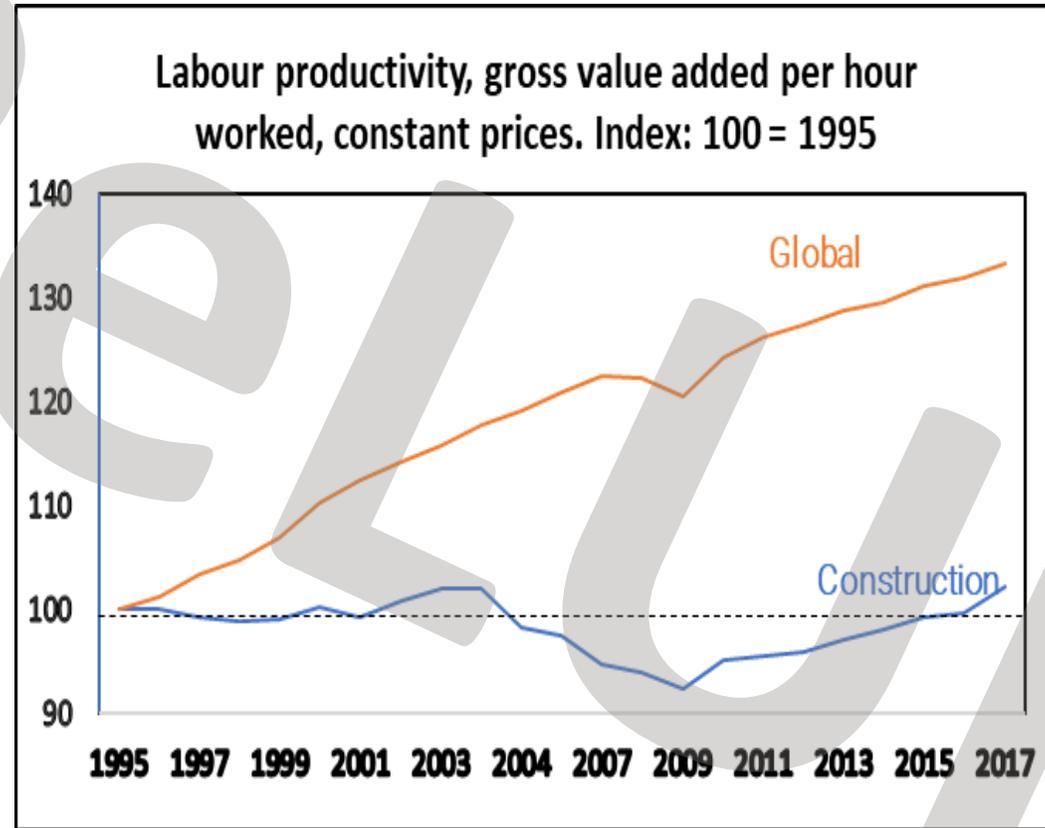
Co-funded by  
the European Union



Estratto da *Manuale per l'introduzione del BIM da parte della domanda pubblica in Europa* ©

Il primo Paese ad interessarsi alla standardizzazione delle metodologie BIM è stato il Regno Unito, dove è stato istituito nel 2011 il BIM TASK Group (UK).

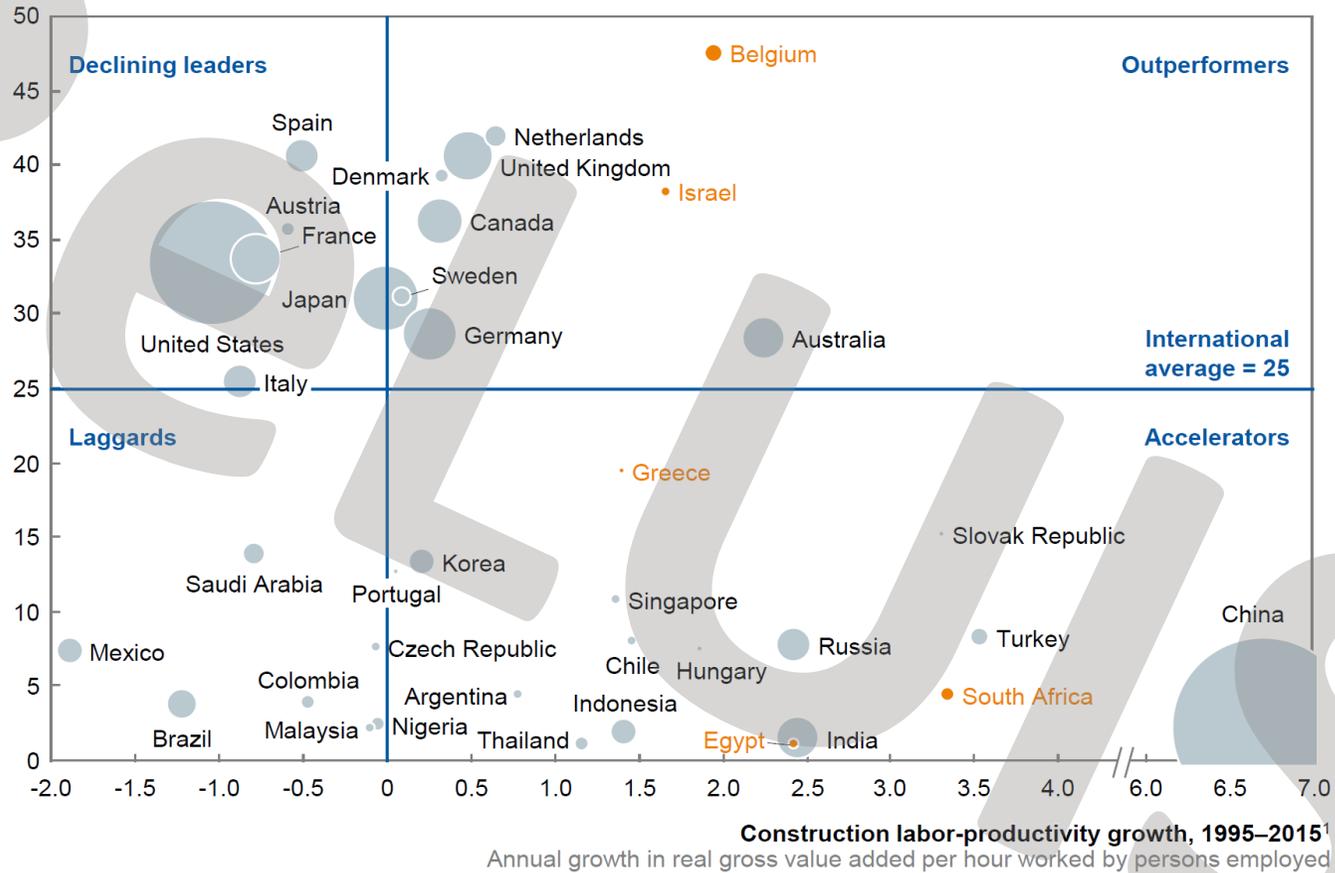
A livello mondiale è attiva l'organizzazione internazionale **buildingSMART** (Canada, Cina, Finlandia, Francia, Germania, Hong Kong, Italia, Giappone, Nord America, Norvegia, Russia, Singapore, Spagna, Svizzera, UK e Irlanda) **responsabile del rilascio di molti standard OpenBIM**, come il formato IFC.



Elaborazione su dati OCSE

## Construction labor productivity, 2015<sup>1</sup>

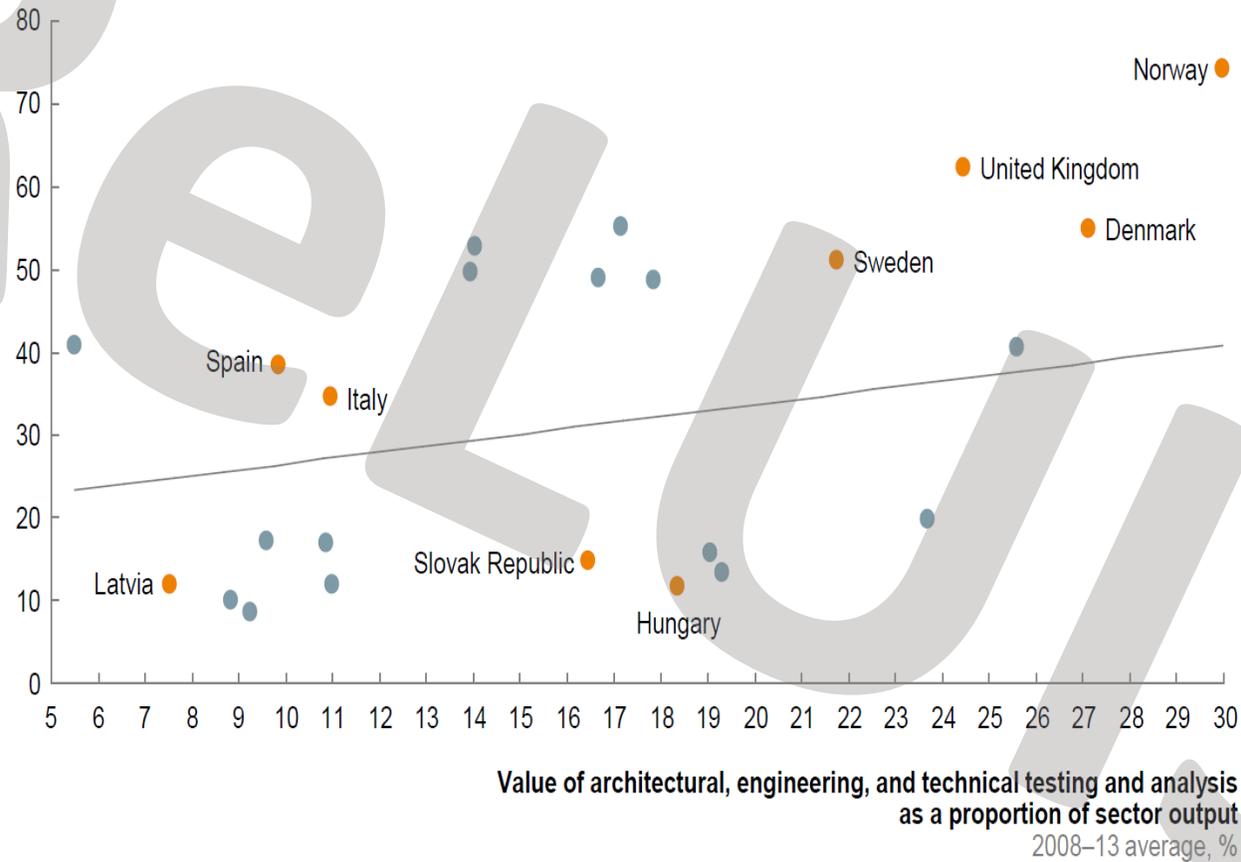
2005 \$ per hour worked by persons employed, not adjusted for purchasing power parity<sup>2</sup>



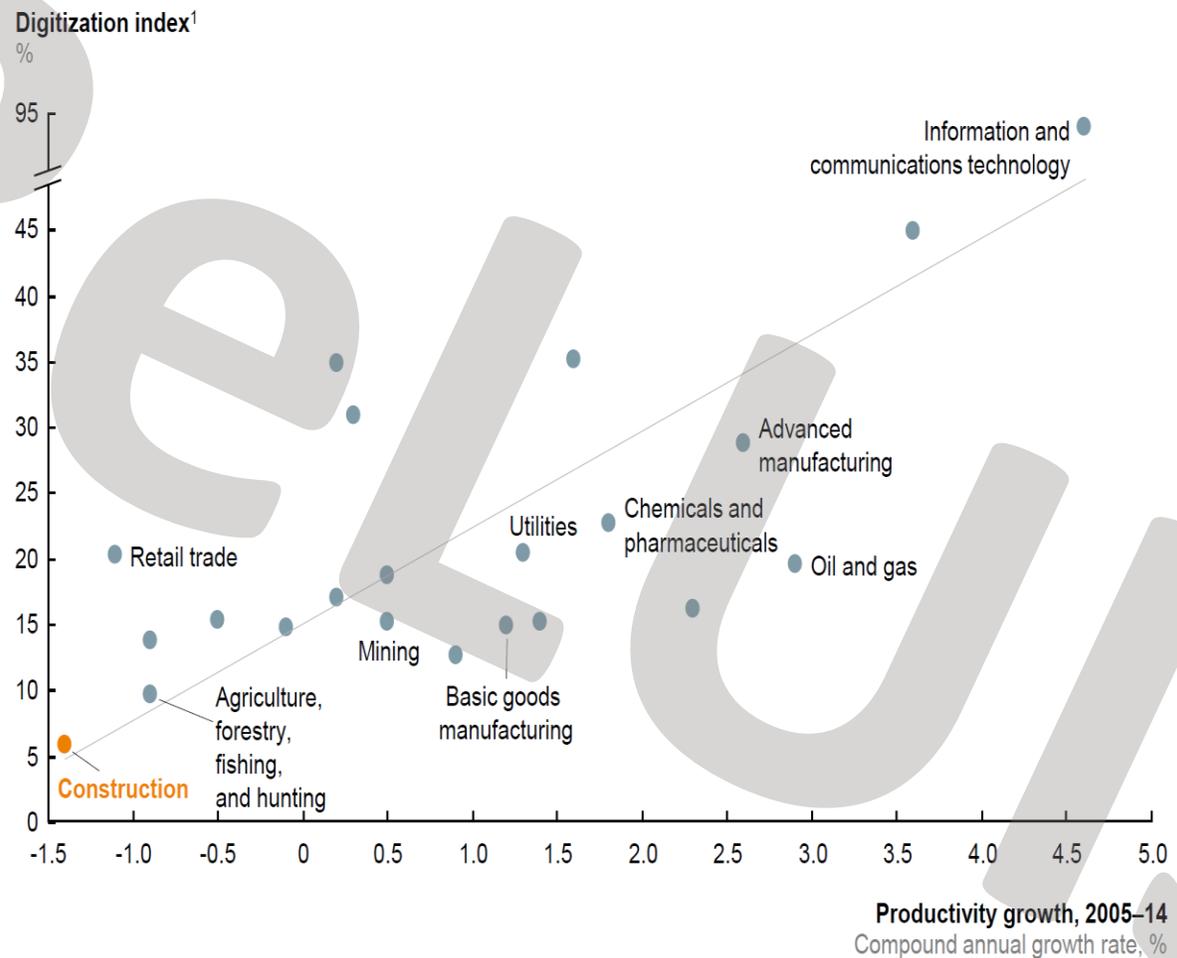
McKinsey, 2017

# Investimenti nella progettazione vs. produttività

**Construction sector labor productivity**  
Gross value added per hour worked, 2009  
2005 %



McKinsey, 2017



McKinsey, 2017

I prodotti  
sono ad  
elevata  
complessità

I prodotti  
sono ad  
elevata  
complessità

Manca la  
fase della  
prototipazio  
ne

I prodotti  
sono ad  
elevata  
complessità

Manca la  
fase della  
prototipazio  
ne

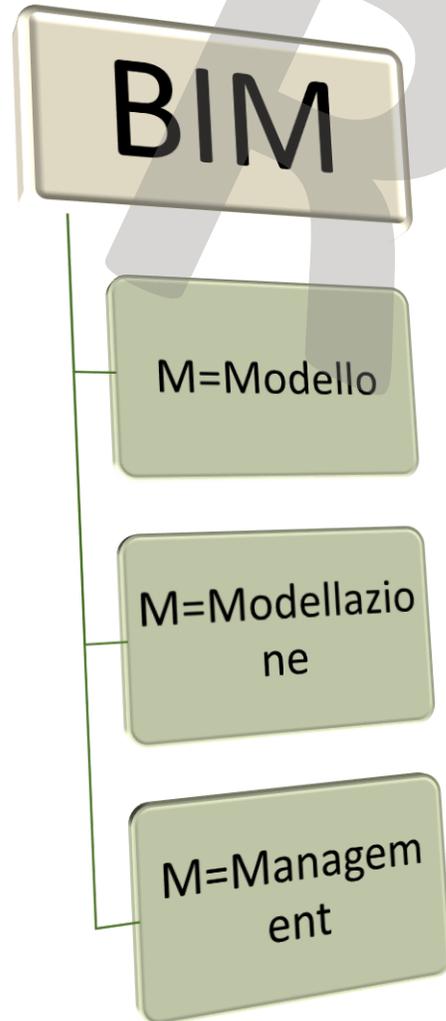
I «siti della  
produzione»  
sono diversi  
e complicati

I prodotti  
sono ad  
elevata  
complessità

Manca la  
fase della  
prototipazio  
ne

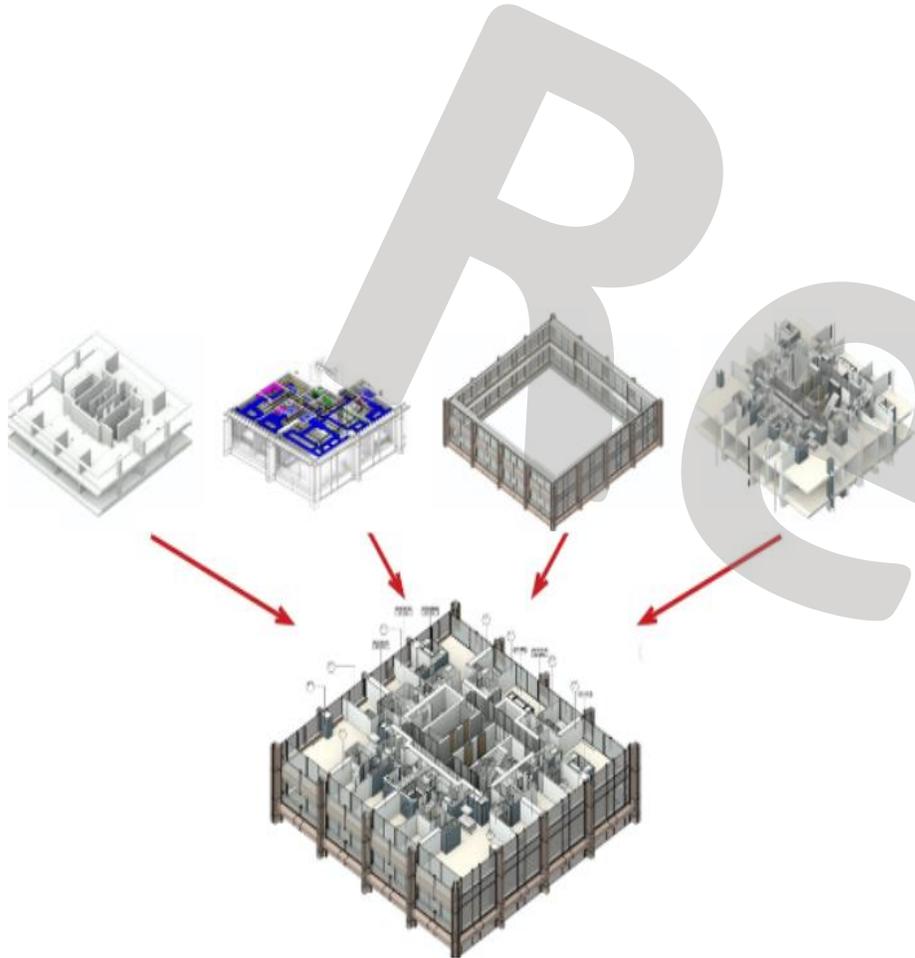
I «siti della  
produzione»  
sono diversi  
e complicati

I processi di  
progettazione  
non sono  
standardizzati



Secondo il National Building Information Modeling Standard (NBIMS), il BIM è classificabile come:

1. un prodotto (**Model**);
2. un processo di collaborazione e un risultato finale basato su standard aperti e abilitato per l'IT (**Modeling**);
3. Un sistema tecnologico per la gestione del ciclo di vita di un'opera (**Management**).



1. Il modello: virtualizzazione parametrica tridimensionale dell'opera e dei suoi componenti.
2. L'interfaccia: consente all'utente di interagire con il digital twin dell'opera.
3. La componente dati: provenienti da sorgenti diverse ed eterogenei.

Il contesto normativo

BS1192:2007 PAS1192-2:2013 PAS1192-3:2014 BS1192-4:2014 (COBie)



## ISO 19650 - PAS 1192

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	fascicolo del costruito
parte 5	gestione modelli ed elaborati	parte 10	verifica amministrativa

## UNI 11337

## IFC – ISO 16739

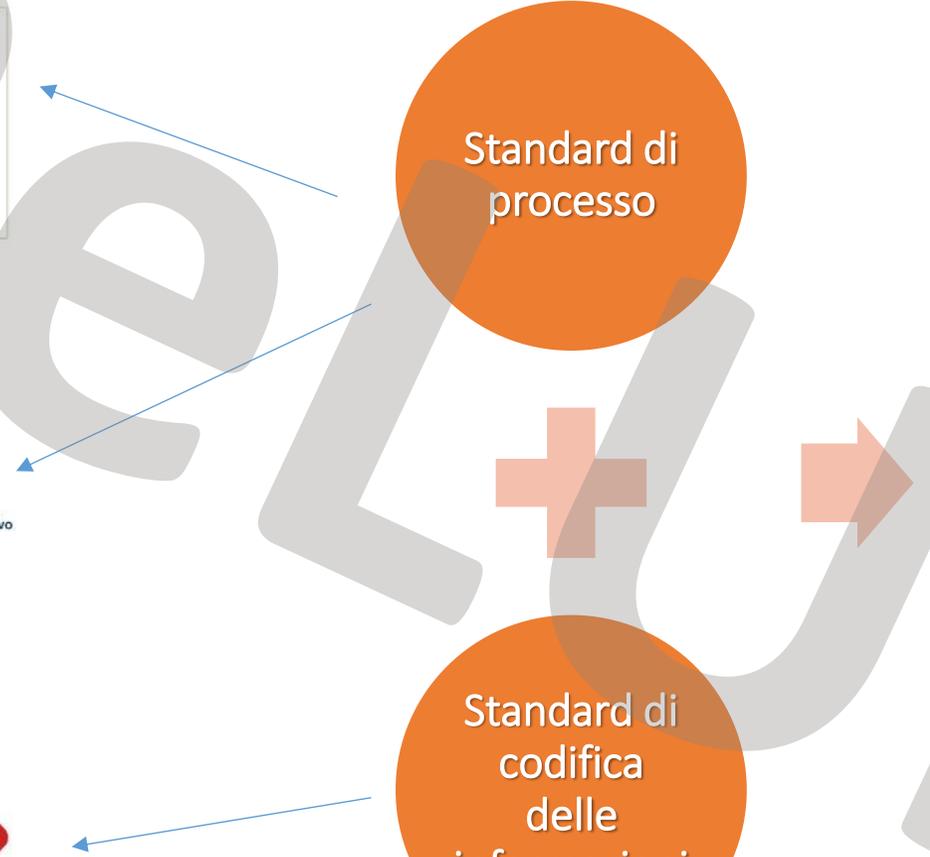


IFC

Standard di processo

Standard di codifica delle informazioni

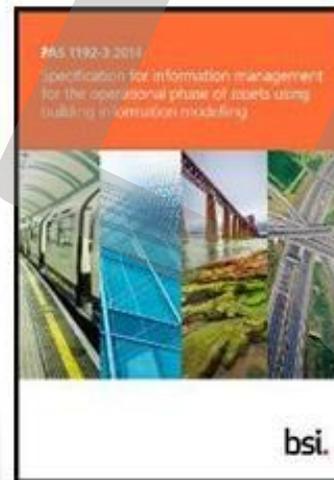
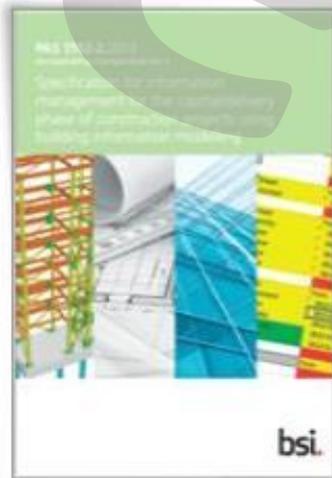
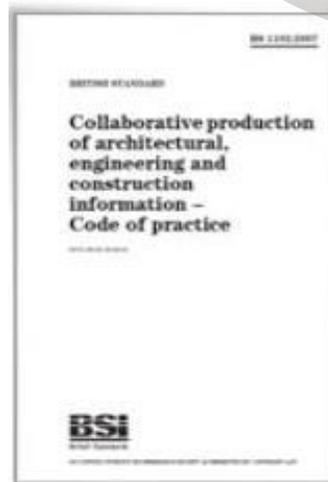
Standard BIM



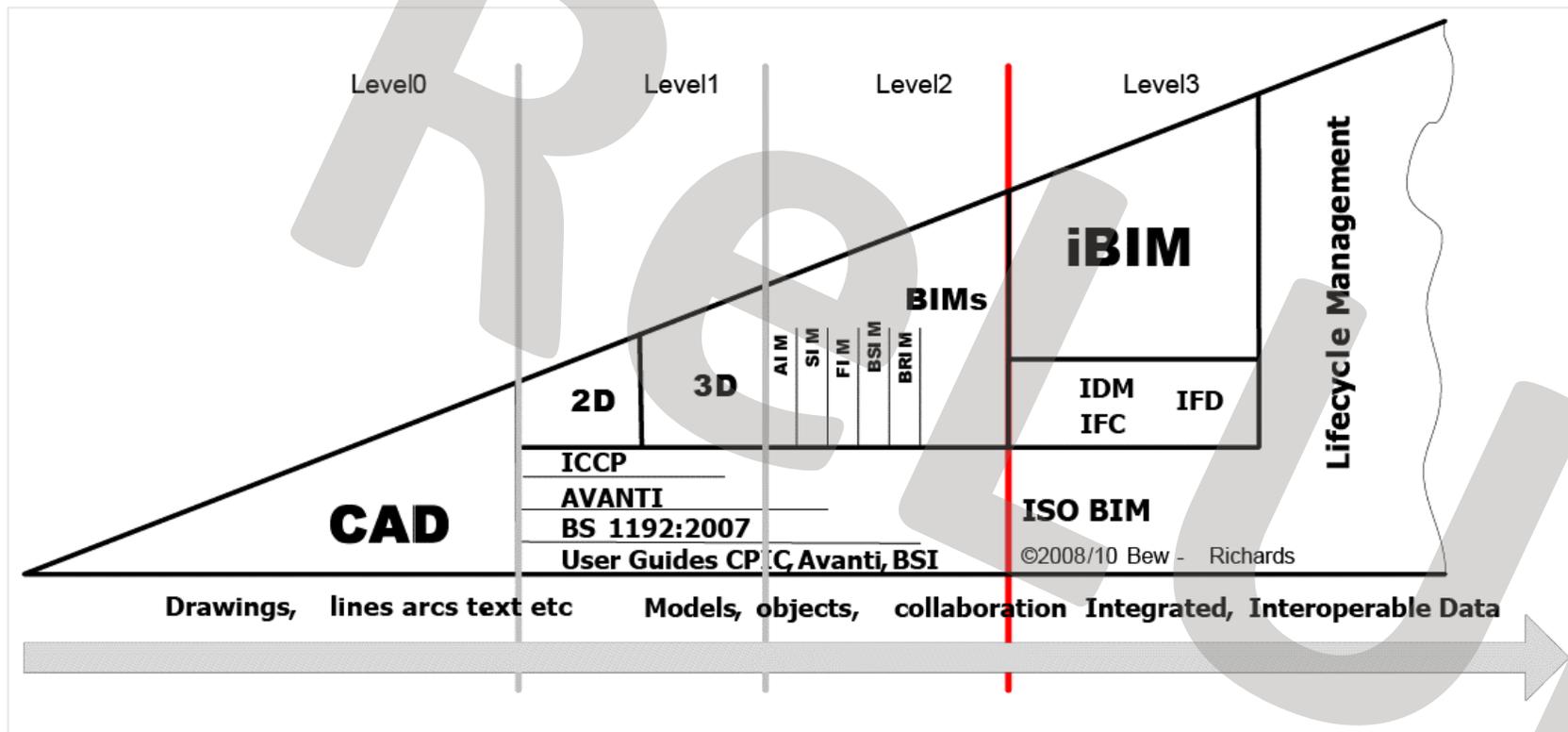
Le PAS 1192

Le PAS della serie 1192 (parte 2, 3, 4, 5), in particolare, concepite come sviluppo ed evoluzione della **BS 1192:2007** sono state pubblicate in risposta all'esigenza del governo britannico di implementare l'adozione della metodologia BIM nell'industria nazionale delle costruzioni e sono **liberamente scaricabili**.

BS1192:2007 PAS1192-2:2013 PAS1192-3:2014 BS1192-4:2014 (COBie)

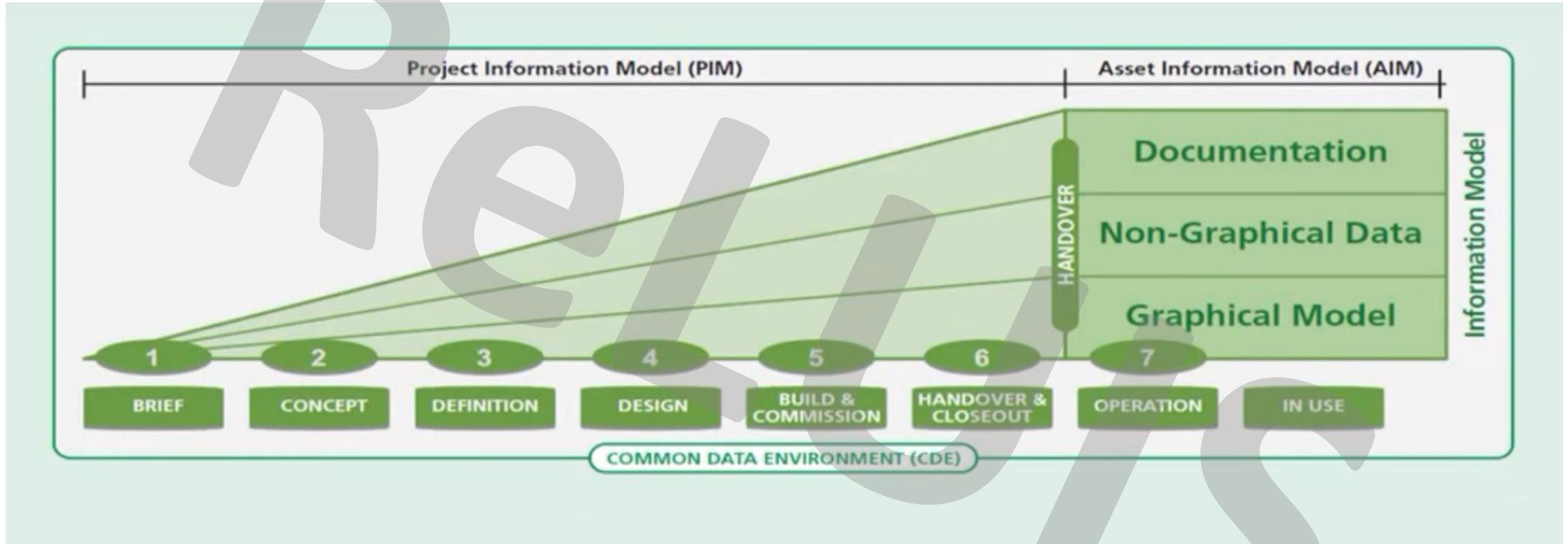


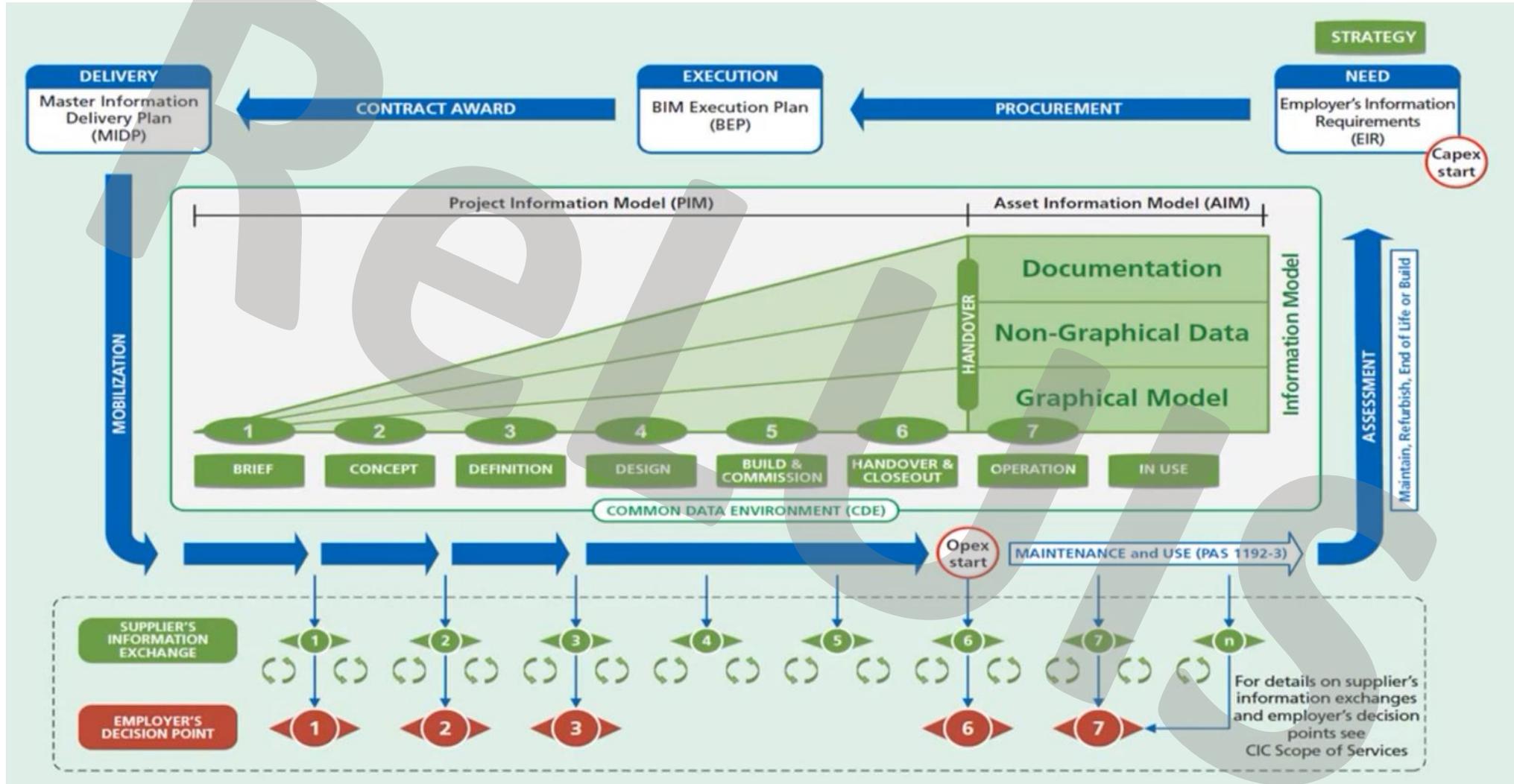
È in atto la transizione  
in ISO 19650



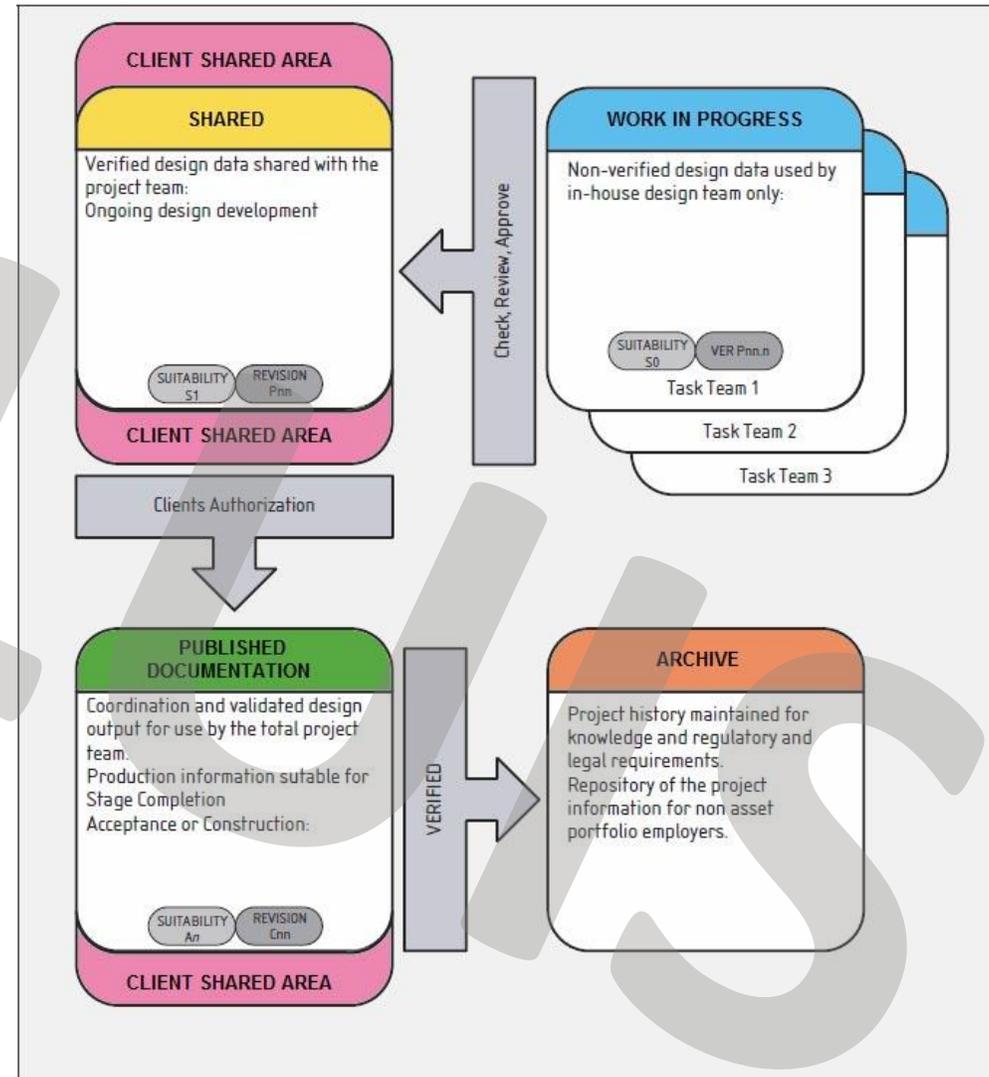
- Livello “0” – Cartaceo CAD 2D;
- Livello “1” – Modello 3D Spaziale (per Clash-Detection e Coordinamento 3D);
- Livello “2” – Modello 3D con quantità e ricco di informazioni utili a stimare anche tempi e costi;
- Livello “3” – Modello 3D integrato e interoperabile;
- Livello “4” – Modello BIM per gli utenti dell’opera.

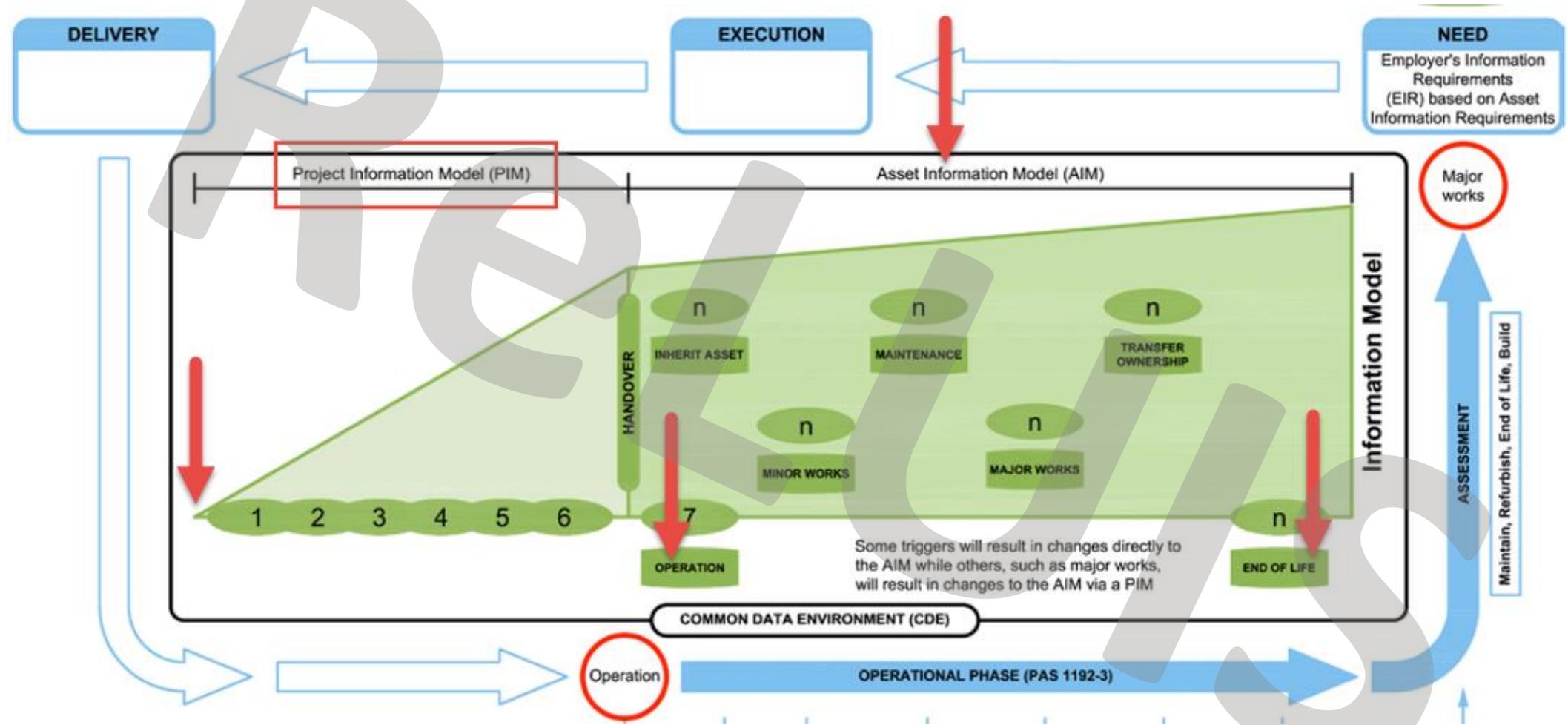
Procedendo dal livello più basso a livello più alto aumenta la Maturità Digitale del modello ma allo stesso tempo aumenta la complessità del Processo Informatico.





A livello internazionale, le PAS 1192-2:2013 descrivono il **Common Data Environment** come un ambiente informatico di **condivisione, produzione, trasferimento e archiviazione dei dati**, in grado di supportare il processo di sviluppo di un'opera dalla fase di concezione alla fase di esercizio e manutenzione. In particolare, i dati e le informazioni contenute nel CDE si arricchiscono fino alla consegna del manufatto alla Committenza che potrà disporre all'occorrenza aggiornando i dati in ogni momento in seguito a operazioni di manutenzione o a modifiche d'altra natura.

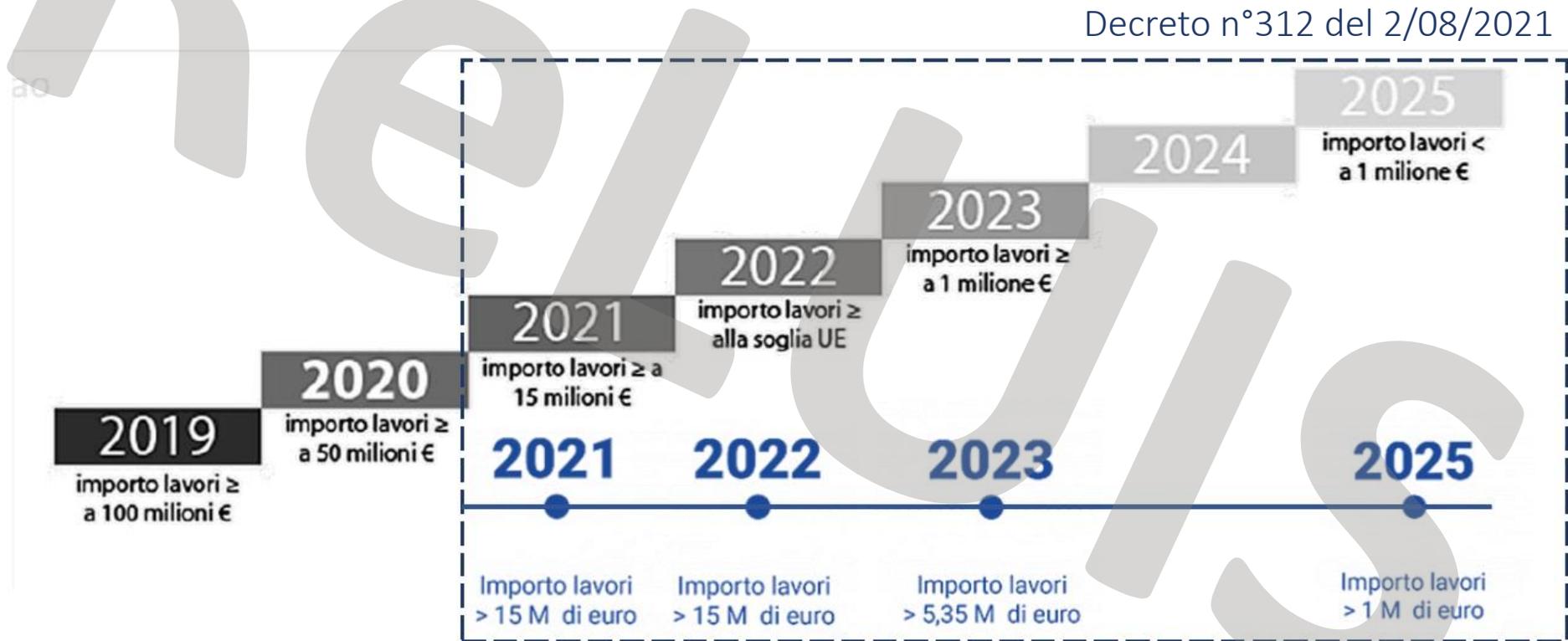




Contesto normativo italiano

- Decreto n°560 del 1/12/2017 (**Decreto BIM**), stabiliva le modalità e i tempi di progressiva introduzione dei metodi e degli strumenti elettronici di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture;
- **UNI 11337** parti 1-4-5-6-7
- **D.M. n. 312/2021** introduce una diversa tempistica di obbligatorietà per l'uso del BIM;
- Decreto Legislativo n. 36 del 31/03/23, **Nuovo Codice dei Contratti Pubblici** in vigore da aprile 2023, prevede l'Articolo 43 che unifica le direttive sull'applicazione del BIM all'interno dei procedimenti pubblici. Inoltre, l'allegato I.9 al codice, regola la materia ai fini operativi.

Prevede una diversa tempistica di introduzione dei metodi e degli strumenti elettronici di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture negli appalti pubblici, modificando ed integrando il Decreto n°560



È introdotto il concetto di «**gestione informativa** digitale delle costruzioni» che sostituisce il termine «**modellazione** per l'edilizia», facendo riferimento ad un'attività di **gestione di dati ed informazioni** che va oltre la sola modellazione.

### **Obbligatorietà del BIM**

La data del **1° Gennaio 2025** viene definita come unico termine temporale per l'**utilizzo obbligatorio del BIM** su appalti con importo a base di gara superiore a **1 milione di euro**, a esclusione di attività di manutenzione ordinaria e straordinaria.

## Interoperabilità e formati aperti

Il comma 4 prevede che si: «utilizzino **piattaforme interoperabili** a mezzo di **formati aperti non proprietari** al fine di non limitare la concorrenza tra i fornitori di tecnologie e il coinvolgimento di specifiche progettualità tra i progettisti, nonché di consentire il trasferimento dei dati tra pubbliche amministrazioni e operatori economici partecipanti alla procedura aggiudicatari o incaricati dell'esecuzione del contratto.»

## Figure minime previste per le SA nell'allegato I.9

le SA devono nominare un **gestore dell'ambiente di condivisione dei dati (CDE Manager)** ed almeno un **gestore dei processi digitali (BIM Manager)** supportati da modelli informativi, e un **coordinatore dei flussi informativi (BIM Coordinator)** all'interno della struttura di supporto al responsabile unico.

## Capitolato Informativo

l'articolo 41 del Nuovo Codice prevede che in caso di adozione di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, il documento di indirizzo della progettazione contenga anche il **capitolato informativo**

UNI 11337 – EDILIZIA E OPERE DI INGEGNERIA CIVILE – GESTIONE DIGITALE DEI PROCESSI INFORMATIVI			
PARTE	TITOLO	Norma in Elaborazione	Norma approvata /in revisione
1	Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi		UNI 11337-1:2017
2	Criteri di denominazione e classificazione di modelli, prodotti e processi		UNI 11337-2:2021
3	Modelli di raccolta, organizzazione e archiviazione dell'informazione tecnica per i prodotti da costruzione		UNI 11337-3:2015
4	Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e processi		UNI 11337-4:2017
5	Flussi informativi nei processi digitalizzati		UNI 11337-5:2017
6	Linee Guida per la redazione del capitolato informativo		UNI 11337-6:2017
7	Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa		UNI 11337-7:2018
8	Processi integrati di Gestione delle Informazioni e delle Decisioni	UNI 11337-8	
9	Gestione informativa in fase di esercizio (Due <u>Diligence</u> , Piattaforma collaborativa e Fascicolo del fabbricato)	UNI 11337-9	
10	Organizzazione delle figure coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa	UNI 11337-10	
11	Sicurezza dei dati	UNI 11337-11	
12	Sistemi di gestione BIM ( <u>PdR</u> 74/2020)	UNI 11337-12	

## I CONTRATTI

**Capitolato informativo (CI):** Esplicitazione delle esigenze e dei requisiti informative richiesti dal committente agli affidatari. Il capitolato informativo corrisponde, nelle sue linee essenziali, all'Employer Information Requirement(EIR).

**Offerta per la gestione informative (oGI):** Esplicitazione e specificazione della gestione informativa offerta dall'affidatario in risposta alle esigenze e requisiti richiesti dal committente. Corrisponde, nelle sue linee essenziali, al BIM execution Plan pre-contract award (BEP pre-contractaward).

**Piano per la gestione informative (pGI):** Pianificazione operative della gestione informative attuata dall'affidatario in risposta alle esigenze e dal rispetto dei requisiti della committenza. Corrisponde, nelle sue linee essenziali, al BIMexecution Plan.

## Capitolato Informativo (CI)

I requisiti di produzione, gestione (verifica, validazione, archiviazione ecc.) e trasmissione di dati, informazioni e contenuti informativi sono specificati dal committente all'interno del capitolato informativo (CI).

Il CI, comunque redatto e articolato dal committente in ragione delle proprie finalità di economicità, efficacia ed efficienza del processo, tratta almeno i seguenti argomenti:

### - Sezione tecnica

- caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware (in termini di potenzialità) e software (in termini di tipologia);
- infrastruttura del committente interessata e/o messa a disposizione;
- infrastruttura richiesta all'affidatario per l'intervento specifico;
- formati di fornitura dati messi a disposizione inizialmente dal committente;
- formati di fornitura e scambio dati;
- sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento;
- specifica per l'inserimento di oggetti;
- sistema di classificazione e denominazione degli oggetti;
- specifica di riferimento dei livelli di approfondimento di modelli ed elaborati;
- competenze di gestione informativa dell'affidatario.

### - Sezione gestionale

- obiettivi informativi, strategici e usi dei modelli e degli elaborati;
- livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative;
- ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi;
- caratteristiche informative dei modelli, degli oggetti e/o degli elaborati messi a disposizione dalla committenza;
- strutturazione e organizzazione della modellazione digitale;
- politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo;
- proprietà del modello;
- modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi;

<b>5</b>	<b>INDICAZIONI PER LA STESURA</b>	<b>4</b>
5.1	Premesse .....	4
5.2	Riferimenti normativi .....	5
5.3	Sezione tecnica.....	5
prospetto 1	Esempio di infrastruttura hardware.....	5
prospetto 2	Esempio di tipologia software.....	6
prospetto 3	Modulo per i formati dati emessi inizialmente dal committente.....	7
prospetto 4	Modulo per i formati dati da utilizzare.....	7
prospetto 5	Esempio modulo per i dati IFC.....	8
prospetto 6	Raccolta del sistema di riferimento.....	8
prospetto 7	Specifica per l'inserimento di oggetti.....	9
prospetto 8	Esperienze pregresse dell'affidatario in ambito di gestione informativa.....	9

### 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
	...		...

### ➤ Sezione tecnica

Software			
Ambito	Disciplina	Software	Compatibilità con formati aperti
Progettazione architettonica	Modellazione BIM	Specificare la tipologia e versione di software disponibile	Ad esempio: IFC 4
	Computo metrico		Ad esempio: txt, csv
	Rendering		
	...		
Progettazione strutturale	Analisi e calcolo		
	Modellazione BIM		
	...		
Progettazione impiantistica	Modellazione BIM		
	Analisi energetica		
	...		
Model and Code checking	Aggregazione modelli in IFC, secondo UNI EN ISO 16739		
	Controllo interferenze		
	Controllo incoerenze		
Gestione cantiere	Programmazione lavori		
Manutenzione			
Programmazione			
...	...	...	...

## 5.3.4 Formati emessi dal committente

Formato dati di scambio da utilizzare			
Obiettivo	Formato		Nota
	Aperto	Proprietario	
Modellazione BIM	UNI EN ISO 16739		
Rappresentazione grafica 2D	Inserire l'estensione del file da utilizzare, specificando se il formato è proprietario o aperto.		
Revisione modelli e analisi interferenze			
Attività di computazione			
Attributi di manutenzione e gestione			
Altri documenti digitali			
Documenti di testo			
Presentazioni			
Programmazione			
Altri			

### Esempio modulo per i dati IFC

Proprietà dati IFC, secondo UNI EN ISO 16739		
Tipologia elemento formato proprietario	Classe IFC	Set di proprietà richieste
Muratura	lfcWall	Codifica progetto Codifica oggetto Area Livello superiore Livello inferiore

## 5.3.5 Formati da utilizzare dall'affidatario

Devono comunque essere indicati i formati aperti da utilizzare (obbligatori per le commesse che interessano la normativa sugli appalti pubblici) ed eventualmente quelli proprietari (file sorgenti).

L'affidatario specifica in ogni modo nella propria oGI, e successivamente nel proprio pGI, l'estensione dei file sorgenti in assonanza con l'infrastruttura software dichiarata (vedi punto 5.3.1.2).

La specifica può essere definita attraverso un modulo come contenuto nel prospetto 4.

### Modulo per i formati dati da utilizzare

Formato dati di scambio da utilizzare			
Obiettivo	Formato		Nota
	Aperto	Proprietario	
Modellazione BIM	UNI EN ISO 16739		
Rappresentazione grafica 2D			
Revisione modelli e analisi interferenze	Inserire l'estensione del file da utilizzare, specificando se il formato è proprietario o aperto.		
Attività di computazione			
Attributi di manutenzione e gestione			
Altri documenti digitali			
Documenti di testo			
Presentazioni			
Programmazione			
Altri			

## ➤ Sezione gestionale

OBIETTIVI  
del modello

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	...	...	...

USI  
del modello

Usi dei modelli informativi

STADIO EVOLUTIVO OPERE	Fase	MODELLI BIM DISCIPLINARI						
		Architettonico	Strutture	Facciate	Impianti meccanici	Impianti elettrici	Impianti idrico-sanitari	Reti informatiche
PRODUZIONE	Costruzione							
	Collaudo							
CONSEGNA	Messa in esercizio							

## ➤ Sezione gestionale

### Elaborati richiesti

ELABORATI RICHIESTI		
ELABORATO	NOTA	ORIGINE
Piante	Per ogni piano fuori terra	da modello
	Per ogni piano interrato	
	Piano copertura	
Sezioni	Significative	da modello
Prospetti	Tutti	da modello
Abachi	Porte e finestre	da modello
Nodi	Significativi per tecnologia	elaborato grafico
Permesso di costruire	Copia completa	esterno
Elaborati documentali	Tutti	da modello
Altro	Altro	

### Elaborati richiesti per ogni fase

	Fase Esigenziale	Fase di fattibilità e sostenibilità	Fase funzionale spaziale	Fase autorizzativa	Fase tecnologica	Fase di esecuzione	Fase di collaudo e consegna	Fase di gestione, manutenzione
ELABORATO	0	1	2	3	4	5	6	7
Rilievo energetico			x					x
VAS - VIA - AIA		x						x
Rappresentazione grafica	x	x	x	x	x	x	x	x
Relazione illustrativa		x	x	x	x			x
Relazione geologica			x	x				x
Relazione idrogeologica			x	x				x
Relazione idraulica			x	x				x
Relazione sismica			x	x				x
Relazione geotecnica			x	x				x
Relazione paesaggio			x	x				x
Relazione archeologica			x	x				x
Relazione urbanistica			x	x				x
Relazione antincendio			x	x				x
Relazione sulla sicurezza			x	x	x	x		x
Relazione energetica				x	x		x	x
Relazione tecno-alimentare			x					x
Relazione di variante						x		x
Capitolato d'appalto			x	x	x			x
Capitolato descrittivo			x	x	x			x
Capitolato prestazionale			x					x

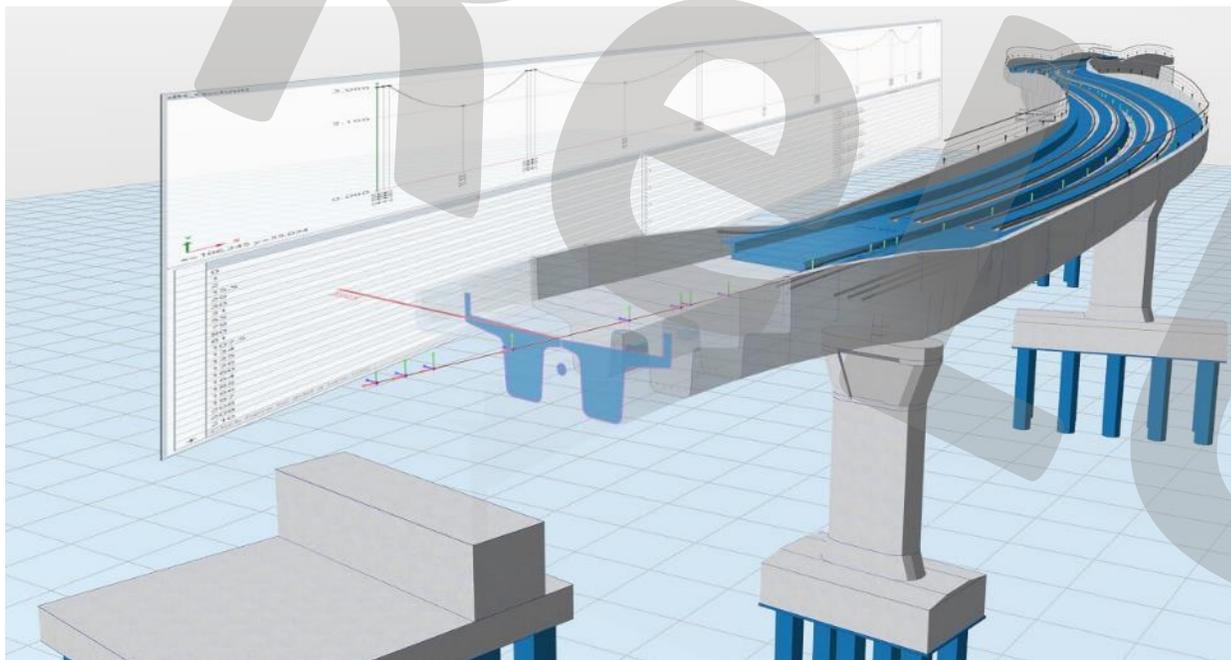
## ➤ Sezione gestionale

prospetto 13 Esempio di livelli di approfondimento

	Stadio di programmazione strategica		Stadio di progettazione			Stadio di produzione		Stadio di esercizio
	Fase esigenziale	Fase di fattibilità e sostenibilità	Fase funzionale spaziale	Fase autorizzativa	Fase tecnologica	Fase di esecuzione	Fase di collaudo e consegna	Fase di gestione, manutenzione
<b>OGGETTI DEL MODELLO</b>	<b>LOD</b>							
Architettonico GEN	-	A	B	C	D	D/E	F	F
Architettonico Arredi	-	A	B	C	C	D/E	F	F
Architettonico Finiture	-	A	B	C	D/E	D/E	F	F
Architettonico Esterni	-	A	B	C	D	D/E	F	F
Architettonico Elettrico	...	...	...	...	A	C	-	-
Architettonico Idraulico	...	...	...	...	A	C	-	-
Architettonico VVF	...	...	...	...	C	C	-	-
Architettonico Marketing	...	...	...	...	D	...	F	...
Strutture	...	...	B	C	D/E	...	...	...
Impianto elettrico	...	A	B	C	D	E	F	G
Impianto climatizzazione	...	A	B	C/D	D/E	E	F	G
Altri	...	...	...	...	...	...	...	...

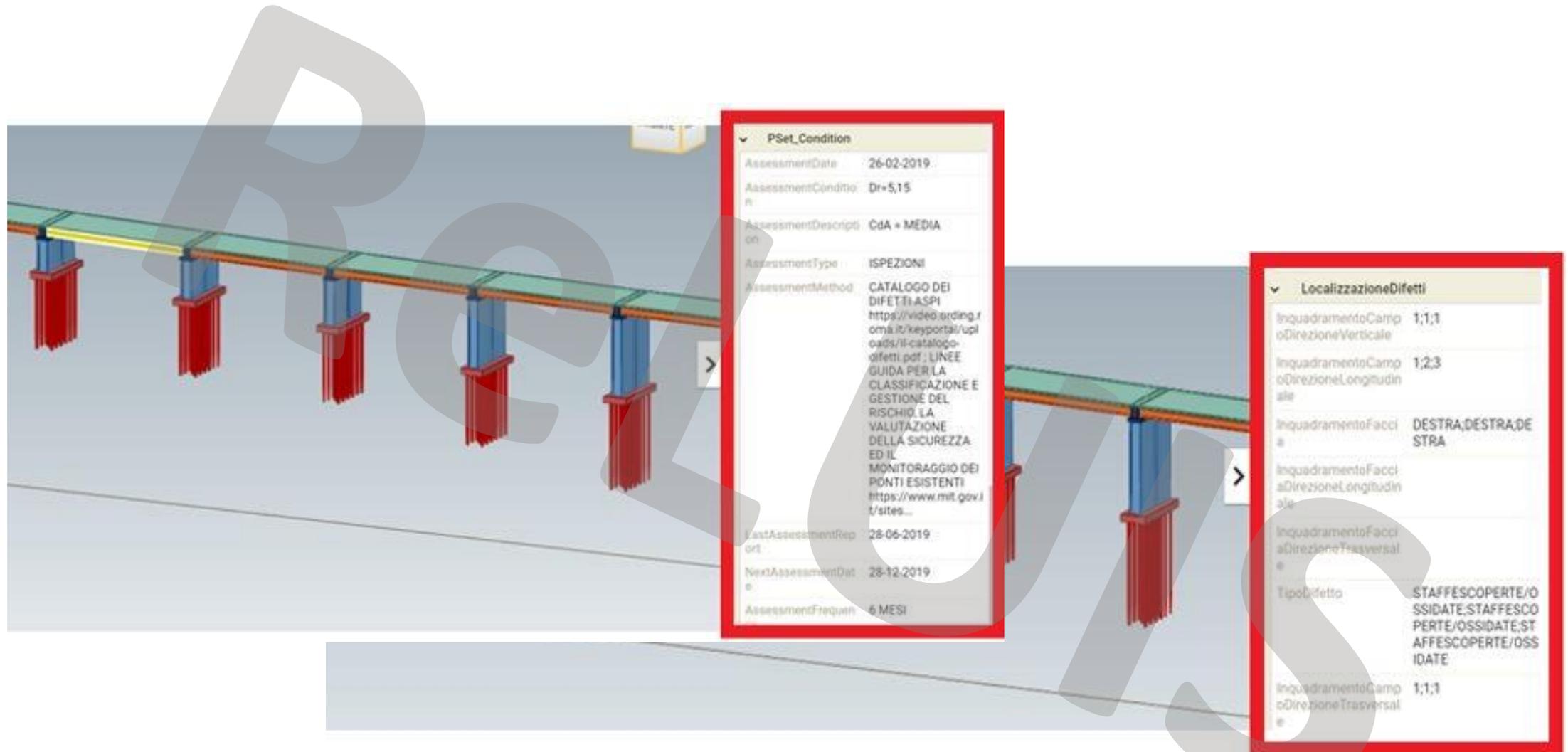
# BIM per le infrastrutture

In fase di progettazione...

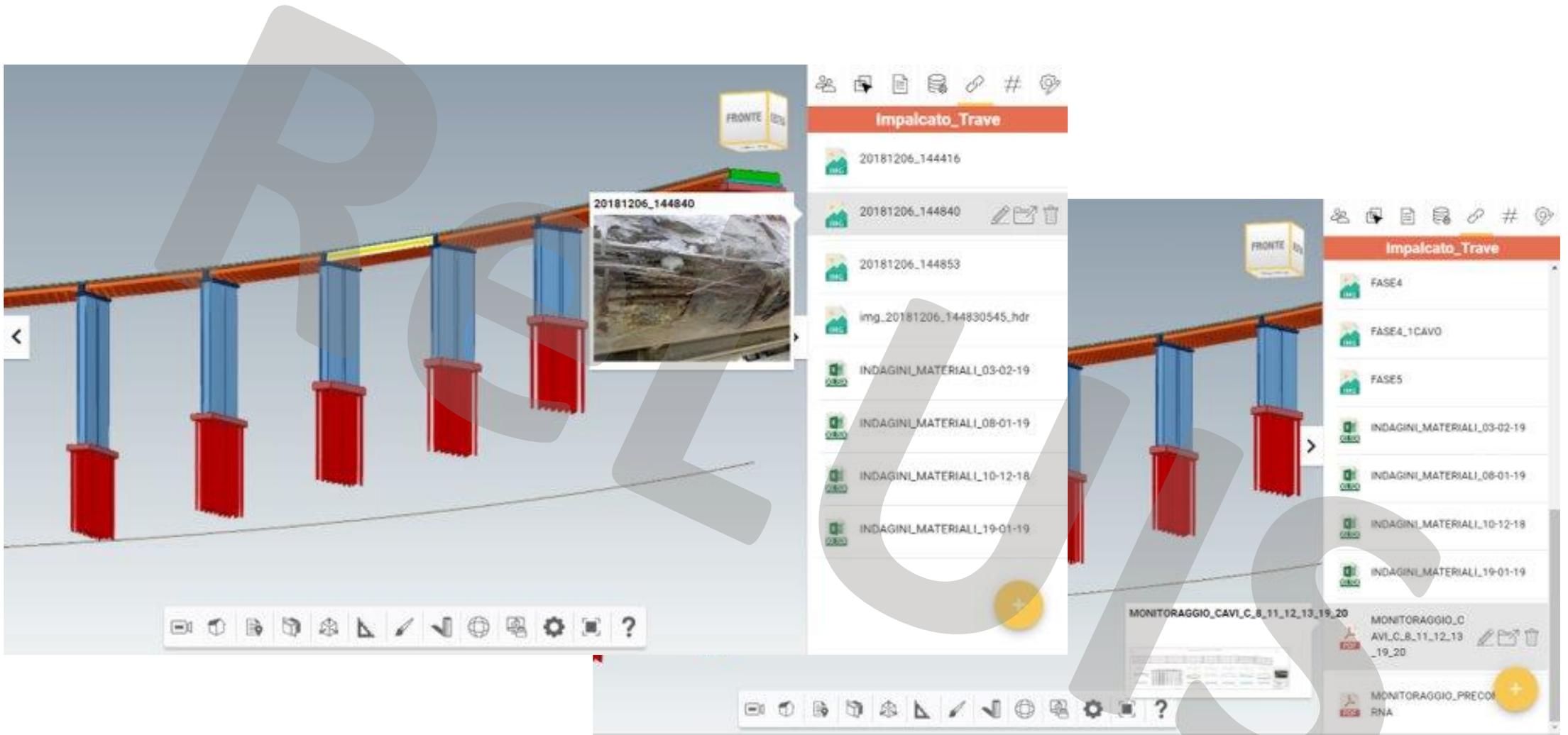


## Necessità:

- semplificare la progettazione di opere complesse;
- aumentare la collaborazione tra i soggetti coinvolti;
- Incrementare l'efficienza e la produttività;
- ridurre i tempi e i costi di intervento;
- eliminare gli errori di progettazione;
- migliorare la qualità e l'affidabilità del risultato finale.



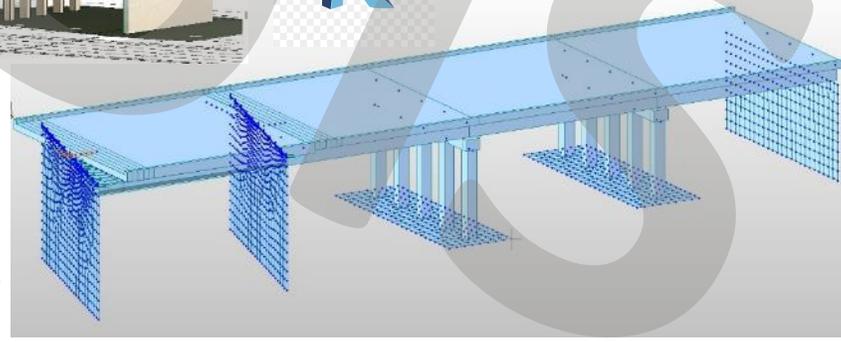
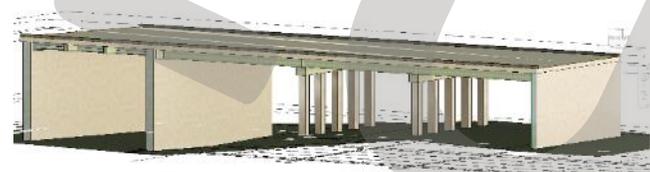
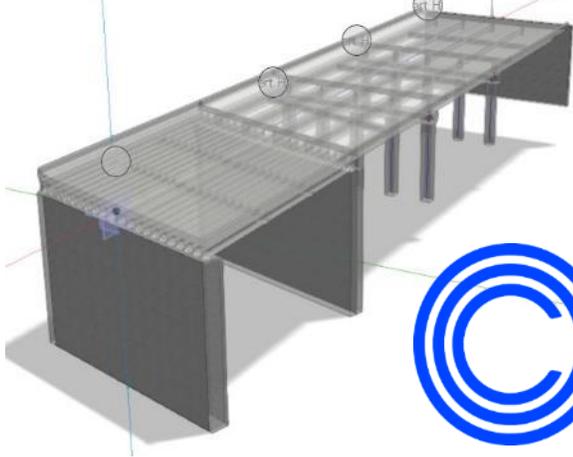




 1. Viadotto Cannete-Vinchiaturo (IOP 100)



Realizzazione di un **modello parametrico tridimensionale** contenente tutte le **informazioni** pervenute. È stato modellato mediante diversi approcci, in software BIM distinti e con differenti gradi di dettaglio al fine di constatare la strategia migliore da adottare. Poi il modello BIM del ponte è stato trasferito in un software FEM adatto alle analisi sulle infrastrutture.

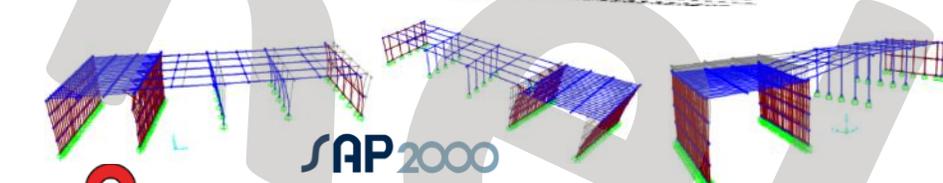




1. Viadotto Cannete-Vinchiatturo (IOP 100)



Realizzazione di un **modello parametrico tridimensionale** contenente tutte le **informazioni** acquisite. Revit Structure restituisce il **modello analitico** della struttura, contenente **tutti i dati inseriti**. Le successive analisi strutturali sono state effettuate mediante software FEM.

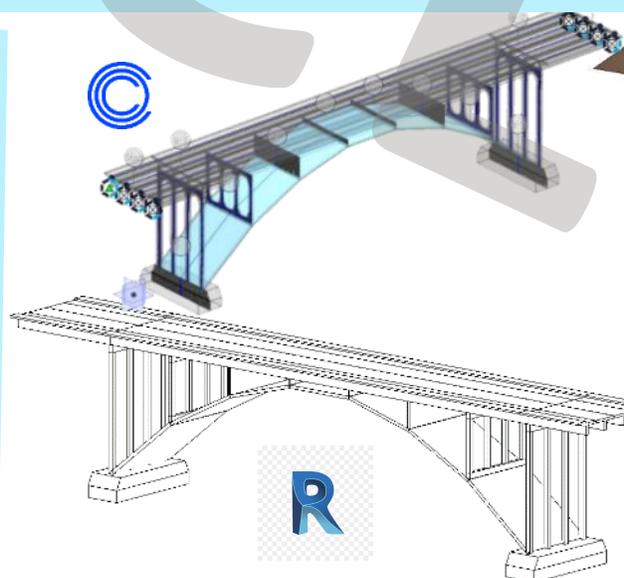


SAP 2000

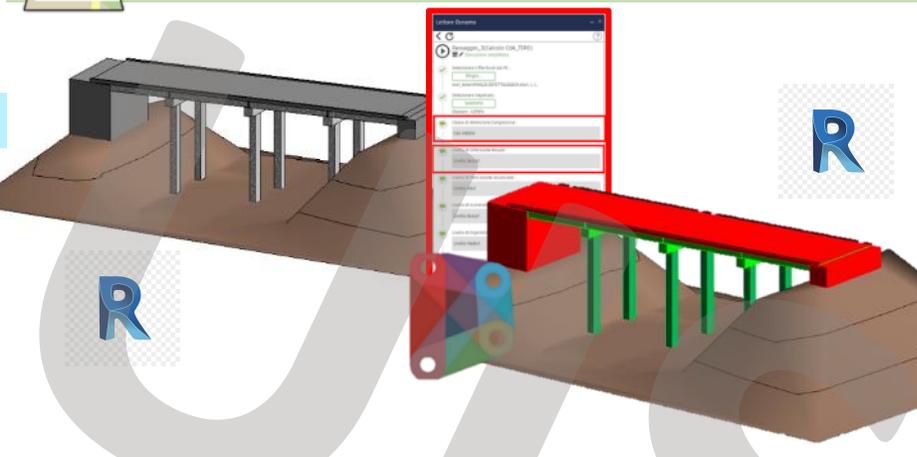


3. Ponte Ciolo

**Modello parametrico tridimensionale** contenente le **informazioni**, trasferito in altro software BIM mediante il formato aperto IFC per constatare l'interoperabilità tra gli strumenti.



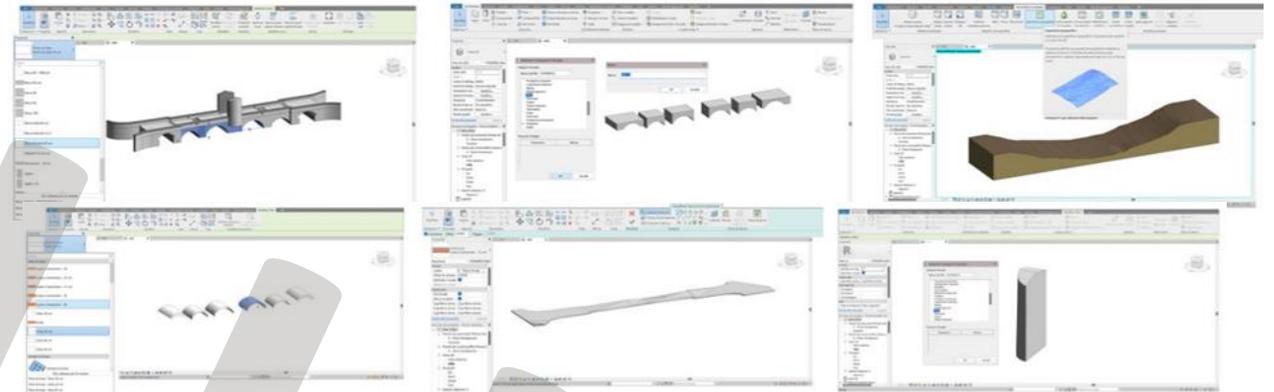
2. Viadotto Antrodoco



**Modello parametrico tridimensionale** in cui è possibile aggiungere nuove **informazioni** estratte dalle **schede di difettosità** consigliate dalle linee guida, mediante l'applicazione di un **TOOL** sviluppato per il calcolo della **classe di attenzione globale** del ponte



1. Nuvola di punti da laser scanner terrestre (TLS)



2. Fase di parametrizzazione degli elementi costruttivi



3. Modello parametrico a partire dalla procedura scan-to-BIM



4. Modello parametrico del ponte e visualizzazione in ambiente parametrico delle forme di degrado riscontrate



Applicazione funzionante su pc e tablet

## Schede di valutazione dei difetti

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

1 Spalle Strada di appartenenza

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Critico	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1							
c.a./c.a.p.1	Macchine di umidità passivo	<input type="checkbox"/>	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
c.a./c.a.p.2	Macchine di umidità attivo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
Dif. Cer.1	Traforo di scolo	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>							
c.a./c.a.p.3	Traforo C/ci oliato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
Dif. Cer.2	Risegni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
c.a./c.a.p.4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
c.a./c.a.p.5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
c.a./c.a.p.6	Armatura ossidata/corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
c.a./c.a.p.7	Lesioni e rughe/mole moderate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
c.a./c.a.p.8	Fessure orizzontali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
c.a./c.a.p.9	Fessure verticali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
c.a./c.a.p.10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
c.a./c.a.p.11	Fessure attacco pilastri (spalle e telai)	<input type="checkbox"/>	3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
c.a./c.a.p.12	Riprso successivo deteriorato	<input type="checkbox"/>	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
Dif. Cer.3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							

## Schede di censimento ponti (Livello 0)

Scheda Ponti [21321321] - Schede di censimento ponti di Livello 0

Nome ponte/riadotta: ponte test

Strada di appartenenza

Progressiva km inizi... Progressiva km finale

Localizzazione

Provincia/Regione: Parma

Comune: Parma

Località:

Coordinate Geografiche

Quota s.l.m. (m): 42

Longitudine: 12.4

Latitudine: 41.2

Quota s.l.m. (m):

Longitudine:

Latitudine:

Quota s.l.m. (m):

Longitudine:

Latitudine:

CALCOLA CLASSE D'ATTENZIONE

SALVA

## Definizione della classe di attenzione del ponte



RELUIS

Modellazione e gestione di ponti, secondo LLGG20, con approccio OpenBIM

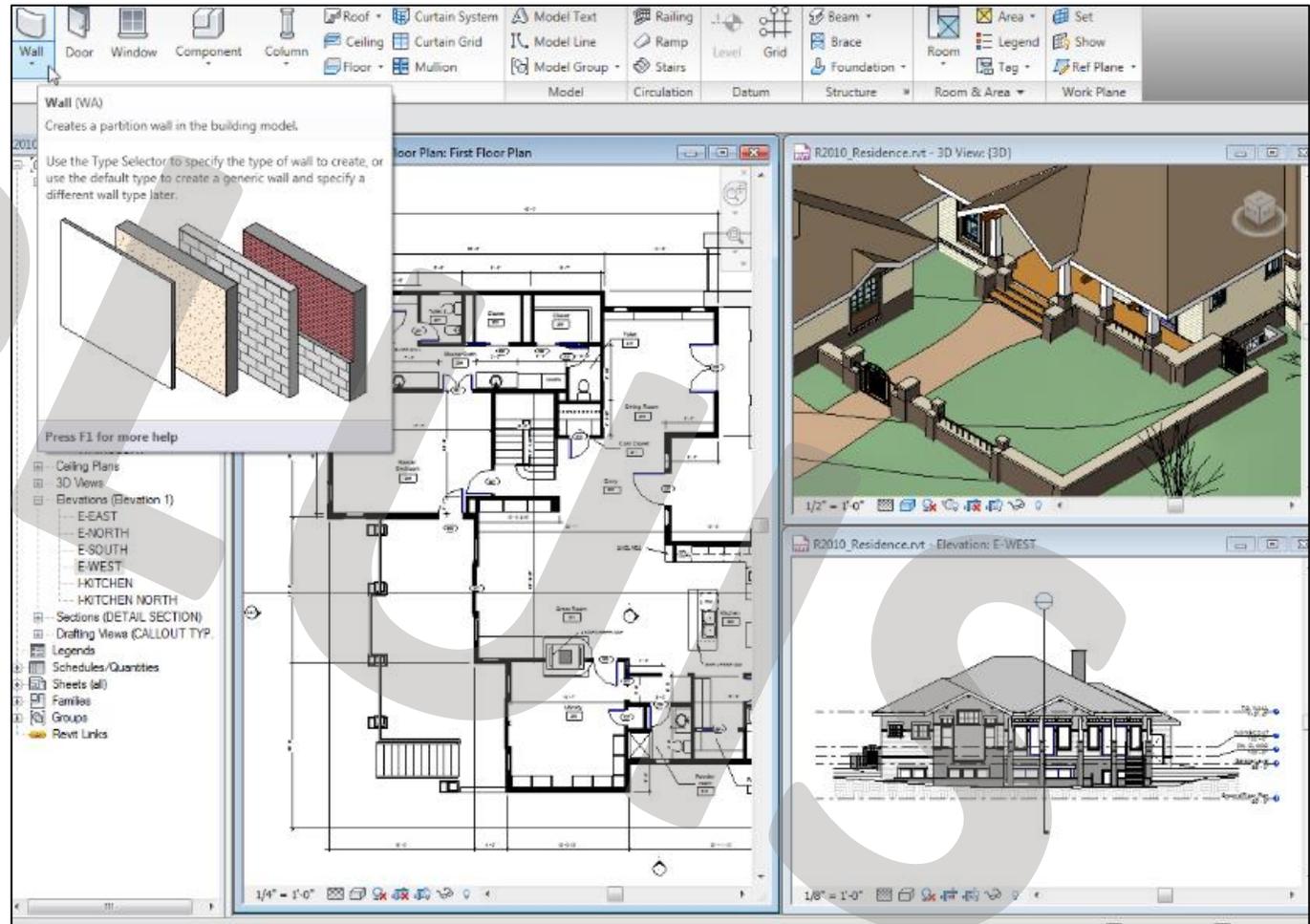
## Le fasi per la digitalizzazione ottimizzata



# Creazione del Modello BIM

Software di BIM Authoring  
 È un software che permette  
 la **Modellazione parametrica**  
 Tridimensionale

- Ogni elemento del modello è dotato di parametri modificabili (es. lunghezza, altezza, spessore, materiale, ecc.).
- I parametri possono essere **geometrici** (dimensioni e forme) o **non geometrici** (materiali, costi, tempi di costruzione). Gli oggetti sono collegati tra loro in modo che le modifiche a un elemento si riflettano automaticamente su altri.

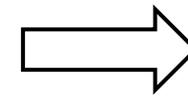


# Creazione del Modello BIM: i software authoring



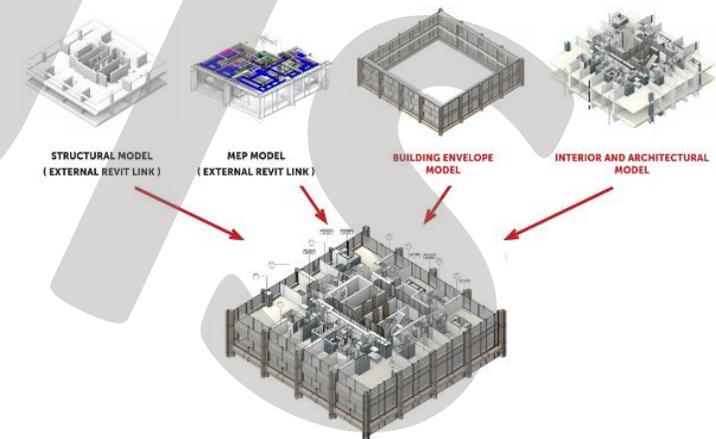
# Interoperabilità

Per **interoperabilità** si intende la capacità di **scambiare dati** tra diverse piattaforme e applicativi software durante l'intero ciclo di vita, favorendo l'integrazione e l'accessibilità di tali informazioni, di progetto e di processo, a tutti gli attori coinvolti.



Migliorare  
l'**EFFICACIA** e l'**EFFICIENZA**  
del **PROCESSO EDILIZIO**

**COLLABORAZIONE** e **INTERAZIONE**  
tra diverse **figure professionali** che  
intervengono su un  
**UNICO MODELLO DIGITALE**

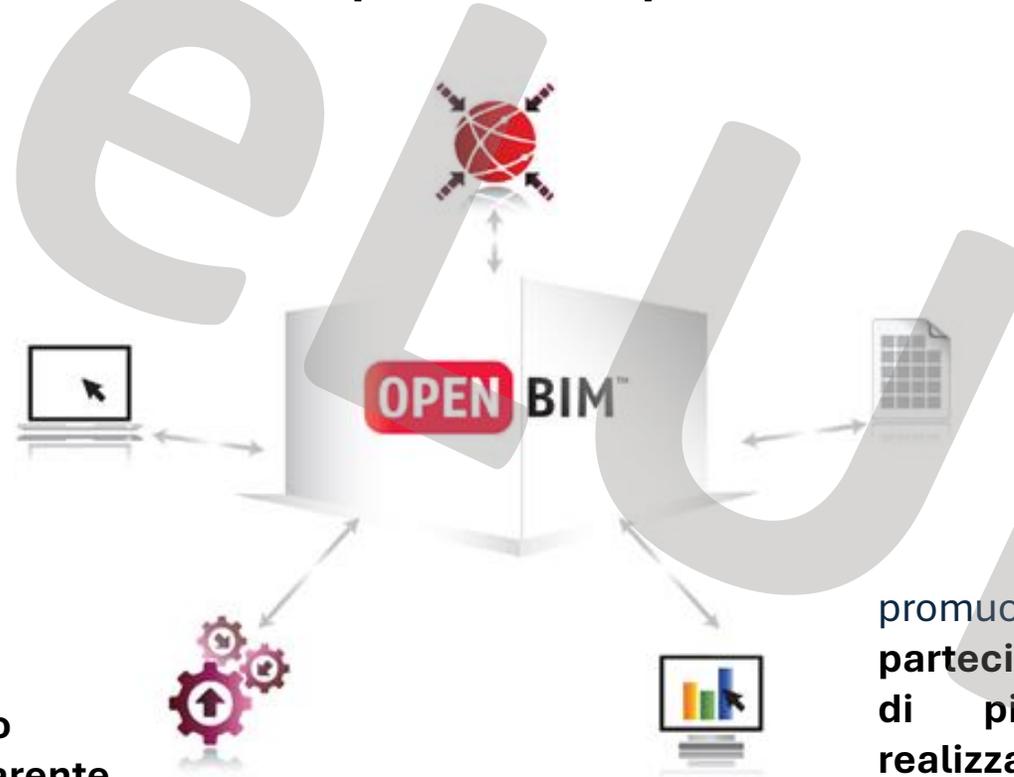


# OpenBIM

« un approccio universale alla collaborazione durante le fasi di progettazione, realizzazione e gestione delle opere civili basato su flussi di lavoro, standards e procedure aperti »

premia produzioni con scambio dati standardizzati direttamente nel sistema digitale BIM.

favorisce flusso di lavoro aperto e trasparente

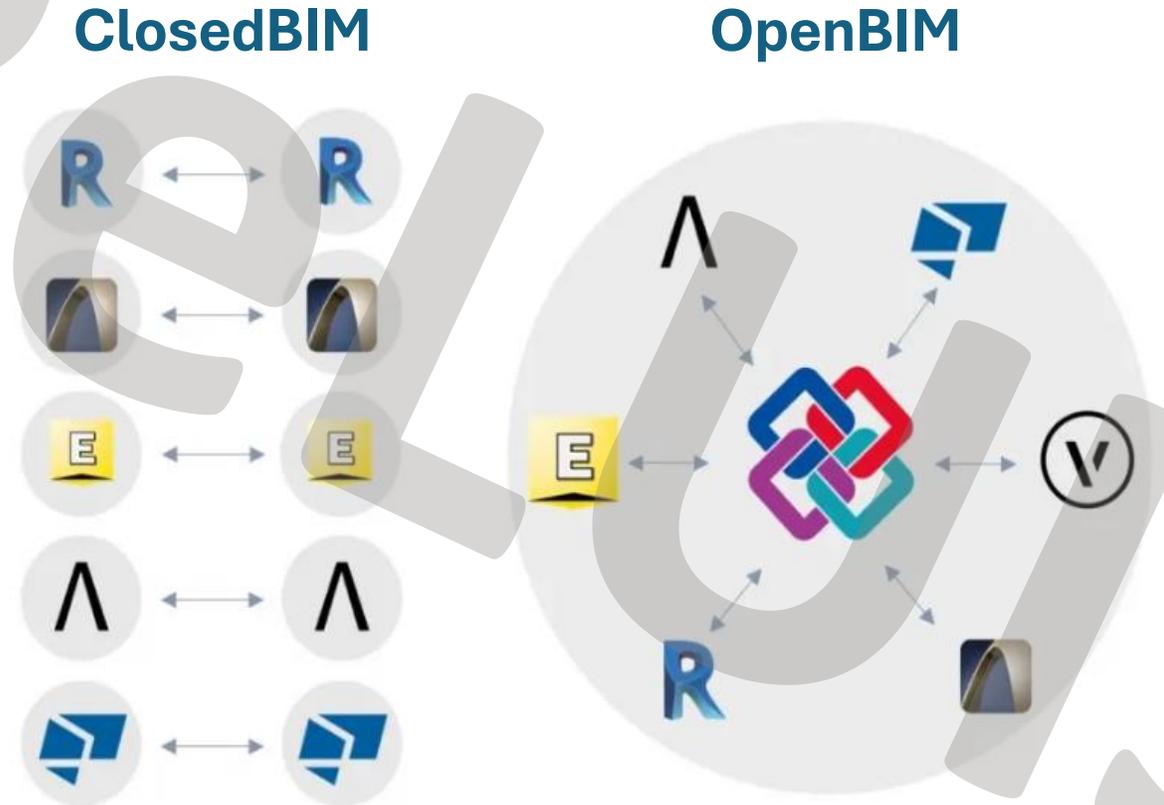


produce progetti durevoli che coinvolgono l'intero ciclo di vita dell'edificio

promuove partecipazione dei fornitori e sviluppatori di piattaforme software per la realizzazione di software indipendenti

# OpenBIM

- utilizzo di **formati proprietari** (file prodotti da un software BIM authoring);
- un **unico software BIM** (e stesse versioni);
- **processo chiuso** e restrittivo;
- **collaborazione difficoltosa.**

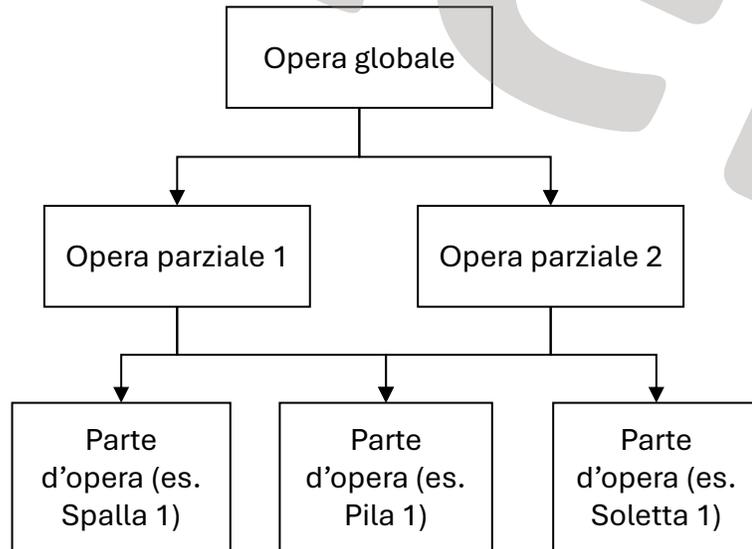


- **formati aperti, non proprietari e neutri**
- **efficienza nei processi interni**
- maggiore **fluidità del flusso di lavoro**
- **mercato più competitivo**
- **maggior collaborazione ed interoperabilità.**

# Divisione in IFCGroup secondo LLGG20

L'IFC è un formato standard di dati per la modellazione di opere. Ogni oggetto rappresentato è collegato gerarchicamente ad un altro attraverso delle relazioni. È quindi necessario definire la gerarchia tra elementi rappresentati e la classe IFC corrispondente con cui devono essere modellati.

## Gerarchia



## Classificazione

ELEMENTI	Ifc Class
OPERA GLOBALE	IfcBuilding
OPERA PARZIALE	IfcBuilding
SPALLA	IfcGroup
PILA	IfcGroup
FILA DI APPOGGIO	IfcGroup
GIUNTO	IfcGroup
ARCO	IfcGroup
TRAVE	IfcGroup
SOLETTA	IfcGroup
FONDAZIONE	IfcGroup
APPARECCHIO ANTISISMICO	IfcGroup
ELEMENTI ACCESSORI	IfcGroup
OGGETTO USERDEFINED	IfcGroup

# Compilazione delle schede presenti nelle LLGG20.

Esempio di inserimento delle informazioni da inviare ad AINOP, in accordo alle LG2020.

The image shows a software interface for managing infrastructure data. On the left, a tree view shows a hierarchy: **Volto Santo** > **Project (1)** > **Building (1)** > **IfcBuilding**. A red box highlights the 'IfcBuilding' item, with a red arrow pointing to the text 'IFC Class' below it. The main area displays a 3D model of a bridge structure. On the right, a table titled 'IfcBuilding' lists properties for 'LVO\_GENERALE' and 'LVO\_LOCALIZZAZIONE'. A red box highlights this table, with a red arrow pointing to a form titled 'Schede di censimento ponti di Livello 0'. The form contains fields for project identification, geographic coordinates, and construction details.

IfcBuilding	
<b>LVO_GENERALE</b>	
Codice IOP	STAU0A56PNNZDATOP5
Nome ponte/viadotto	01.01.0085.0.1 - Semiviadotto Volto Santo
Progressiva km finale	17+656
Progressiva km iniziale	17+586
Strada di appartenenza	Autostrada A56
<b>LVO_LOCALIZZAZIONE</b>	
Comune	Napoli
Coordinate geografiche - centro - Latitudine	40,869225
Coordinate geografiche - centro - Longitudine	14,257146
Coordinate geografiche - centro - Quota s.l.m [m]	106
Coordinate geografiche - finale - Latitudine	40,869317
Coordinate geografiche - finale - Longitudine	14,257644
Coordinate geografiche - finale - Quota s.l.m [m]	102
Coordinate geografiche - iniziale - Latitudine	40,869169
Coordinate geografiche - iniziale - Longitudine	14,256708
Coordinate geografiche - iniziale - Quota s.l.m [m]	107
Fenomeni erosivi e di	Assenti

Schede di censimento ponti di Livello 0			
Codice IOP	STAU0A56PNNZDATOP5	Nome Ponte/Viadotto	01.01.0085.0.1 - Semiviadotto Volto Santo
Strada di appartenenza:	A56 - Tangenziale di Napoli S.p.A.	Progressiva km iniziale:	17+586
		Progressiva km finale:	17+656
<b>Localizzazione</b>			
Provincia/Regione:	Napoli/Campania	<b>Coordinate Geografiche</b>	Centro
Comune:	Napoli		Quota s.l.m. [m]: 106
Località:	Napoli		Longitudine: 14.257146 Latitudine: 40.869225
Sismicità dell'area [a/g] (Suolo A, TR = 475 anni) 0.167		<input type="radio"/> ETRF2000	Iniziale
		<input checked="" type="radio"/> WGS84	Quota s.l.m. [m]: 107
			Longitudine: 14.256708 Latitudine: 40.869169
			Finale
			Quota s.l.m. [m]: 102
			Longitudine: 14.257644 Latitudine: 40.869317
Fenomeni erosivi e di alluvionamento	<input type="radio"/> Assenti	<input type="radio"/> Già valutati	<input type="radio"/> Da verificare
Fenomeni franosi	<input type="radio"/> Assenti	<input type="radio"/> Già valutati	<input type="radio"/> Da verificare
<b>Informazioni generali</b>			
Proprietario	MIT	<b>Anno di costruzione/ristrutturazione</b>	Ultimazione costruzione (collaudo)
Concessionario	Tangenziale di Napoli S.p.A.		30/05/1975
Ente vigilante	ANSFISA		<input checked="" type="radio"/> Effettivo <input type="radio"/> Presunto
			Eventuali interventi sostanziali
			<input type="radio"/> Effettivo <input type="radio"/> Presunto

# Compilazione delle schede presenti nelle LLGG20.

Esempio di inserimento delle informazioni da inviare ad AINOP, in accordo alle LG2020

**IFC Class**

**ifcGroup**

**Dati di Ispezione**

Codice AINOP	STAU0A56PNNZDATOP5
Data ispezione	08/08/2022
Elemento	Pila 1
Localizzazione	Campata 1
Materiale	Calcestruzzo
Numero Scheda	3
Progressiva km	17+651
Strada di appartenenza	Tangenziale di Napoli S.p.A.
Tecnico rilevatore	...

**Difetto\_01**

Codice Difetto	c.a./c.a.p._1
Descrizione Difetto	Macchie di umidità passiva
G	1
K1	0,2
K2	1
NA	No
N.Foto	43
NOTE	Carr. Est lato C1-tra le due carreggiate lato C1
NP	No
NR	No
PS	No
Visto	SI

**Difetto\_02**

Codice Difetto	c.a./c.a.p._2
Descrizione Difetto	Macchie di umidità attiva
G	3
K1	0,5
K2	1
NA	No

**Property Set compilate per ogni gruppo, con i relativi difetti di LV1**

3		Pila 1		Strada di appartenenza: Tangenziale di Napoli S.p.A.		Progressiva km: 17+651		Mims					
Localizzazione: Pila 1- Campata 1		Codice AINOP: STAU0A56PNNZDATOP5		Tecnico Rilevatore 1: Raffaele Pellegrino		Data Ispezione: 08/08/2024		Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile					
Codice difetto	Descrizione difetto	Visto	G	Estensione K <sub>1</sub>		Intensità K <sub>2</sub>		N° Foto	PS	NA	NR	NP	Note
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	x	1	x				43					Carr. Est lato C1-tra le due carreggiate lato C1
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	x	3	x	x			42					Carr. Ovest lato C1-Carr. Est lato C1
Dif_Gen_1	Tracce di scolo	x	3	x				41-48					Carr.Ovest lato C2-Carr.Ovest lato C1-Carr.Est lato C1
c.a./c.a.p._3	Calcestruzzo dilavato/ammalorato	x	3	x				44					Piede Pila Carr. Ovest lato C1 - Piede pila Carr. Est lato C1
Dif_Gen_2	Ristagni d'acqua	2										x	
c.a./c.a.p._4	Vespai	2										x	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	2										x	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata e/o corrosa	5										x	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a raggrafia moderate	1										x	
c.a./c.a.p._15	Lesioni in corrispondenza delle staffe	2										x	
c.a./c.a.p._8	Fessure orizzontali	2										x	
c.a./c.a.p._9	Fessure verticali	2										x	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	5										x	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte/ossidate	3										x	
c.a./c.a.p._11	Lesioni attacco pilastri	3										x	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	4										x	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	5										x	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	1										x	
Dif_Gen_3	Danni da urto	4										x	
Dif_Gen_6	Fuori piombo	5										x	
Ri/Fond_1a	Scalzamento (fondazioni profonde)	5										x	
Ri/Fond_1b	Scalzamento (fondazioni superficiali)	5										x	
Ri/Fond_5	Movimenti di fondazione	5										x	
c.a./c.a.p._13	Lesioni da schiacciamento	4										x	
Dif_Gen_4	Lesioni caratteristiche in zona appoggio	3										x	
Eventuali note													

# BUILDING INFORMATION MODELING

MODEL PROGRESSION SPECIFICATION (MPS) PER IL BIM, ADOTTATO DALL'AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS (AIA), DOCUMENTO DOVE SI DEFINISCONO I LIVELLI DI DETTAGLIO, LOD

## LEVEL OF DEVELOPEMENT (LOD)

### AIA DOCUMENT G202 – 2013 «PROJECT INFORMATION MODELING PROTOCOL FORM»

<b>LOD 100</b>	RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO DI TIPO CONCETTUALE, CON UN MODELLO DI SOLI VOLUMI E FORME GEOMETRICHE NEL QUALE NON SONO FORNITE INFORMAZIONI IN MERITO AI MATERIALI ED ALLE COMPONENTI
<b>LOD 200</b>	IL MODELLO 3D FORNISCE UNA RAPPRESENTAZIONE SEMPLIFICATA DELL'OPERA MA È POSSIBILE REPERIRE, IN MANIERA ANCORA APPROSSIMATIVA, ORIENTAMENTO, FORME, DIMENSIONI E POSIZIONE DELL'OPERA E DEGLI ELEMENTI INTERNI AL MODELLO. AGLI OGGETTI DEL MODELLO SONO COLLEGATE INFORMAZIONI NON SOLO GRAFICHE MA ANCHE DI TIPO MECCANICO, FISICO, TERMICO E DI COSTO
<b>LOD 300</b>	TALE LIVELLO DI DETTAGLIO È COMPARABILE CON LA FASE ESECUTIVA DEL PROGETTO DI UN'OPERA. GLI ELEMENTI DEL MODELLO SONO DEFINITI IN TERMINI DI QUANTITÀ, DIMENSIONE, FORMA E POSIZIONE; INOLTRE SONO PRESENTI TUTTI I PARAMETRI DI TIPO MECCANICO, FISICO, TERMICO E DI COSTO.
<b>LOD 400</b>	PARTE DA UN LOD 300 E QUINDI DA UN LIVELLO ESECUTIVO DI PROGETTO ED È DEDICATO ALL'INSERIMENTO DI TUTTE LE INFORMAZIONI NECESSARIE ALLA COSTRUZIONE E AL MONTAGGIO DEI SINGOLI COMPONENTI.
<b>LOD 500</b>	E' IL LIVELLO PIÙ DETTAGLIATO PER UN MODELLO BIM, DENOMINATO ANCHE MODELLO "AS BUILT" E RAPPRESENTA L'OPERA COSÌ COME È STATA REALIZZATA; SONO, INOLTRE, INTEGRATE TUTTE LE INFORMAZIONI DI ESECUZIONE E DI EVENTUALI VARIANTI EFFETTUATE IN CORSO D'OPERA.

# BIM - SCENARIO NAZIONALE



## DIRETTIVA EUROPEA IN MATERIA DI APPALTI PUBBLICI 15 Gennaio 2014:

**“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”**

## Codice degli appalti Dlgs 50/2016

### **Articolo 23, comma 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.’’**

### **Articolo 23, 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)''

## Commissione per la digitalizzazione degli appalti pubblici

- **Ing. Pietro Baratono** – **Presidente della commissione** – Provveditore interregionale per le opere pubbliche Lombardia ed Emilia Romagna
- **Prof. Edoardo Cosenza** – Università degli studi di Napoli Federico II;
- **Dott.ssa Antonella Nicotra** – Vice Capo Ufficio legislativo del Ministro delle Infrastrutture e Trasporti;
- **Dott.ssa Bernardette Veca** – Direttore Generale per la regolazione e i contratti pubblici del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti;
- **Arch. Maria Lucia Conti** – Provveditore interregionale per le opere pubbliche Toscana, Umbria e Marche;
- **Ing. Mario Nobile** – Direttore Generale sistemi informativi e statistici del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti;
- **Ing. Filippo Romano** – ANAC;
- **Prof. Angelo Ciribini** – Università degli Studi di Brescia;
- **Prof.ssa Anna Maria Giovenale** – Università degli Studi di Roma La Sapienza;
- **Prof. Stefano della Torre** – Politecnico di Milano;
- **Dott.ssa Maria Pia Giovannini** – Responsabile Area Pubblica Amministrazione – Agenzia per l'Italia digitale
- **Ing. Armando Zambrano** – Presidente Reti delle Professioni Tecniche

### **Segreteria tecnica Commissione:**

- **Ing. Antonio Salzano** – Università degli Studi di Napoli Federico II;
- **Arch. Francesco Ruperto** - Università degli Studi di Roma La Sapienza;
- **Ing. Paolo Fiamma** – Università di Pisa.

# Commissione per la digitalizzazione degli appalti pubblici

La Commissione prevista all'art. 23, comma 13 del Codice degli Appalti (D.lgs. 50/2016), istituita con decreto n. 242 del 15 luglio 2016 dal Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, Graziano Delrio, ha il compito di individuare, presso le Stazioni Appaltanti e gli operatori economici:

- **Modalità** di inserimento di tali metodi e strumenti;
- **Tempi** di progressiva introduzione dell'obbligatorietà;
- **Tipologia di opere** da affidare;
- **Individuazione delle strategie** di digitalizzazione delle amministrazioni pubbliche e del settore delle costruzioni

# Commissione per la digitalizzazione degli appalti pubblici

TEMPI	IMPORTO BASE DI GARA
1 GENNAIO 2019	PARI O SUPERIORE 100.000.000,00
1 GENNAIO 2020	PARI O SUPERIORE 50.000.000,00
1 GENNAIO 2021	PARI O SUPERIORE 15.000.000,00
1 GENNAIO 2022	PARI O SUPERIORE 5.000.000,00
1 GENNAIO 2023	PARI O SUPERIORE 1.000.000,00
1 GENNAIO 2025	INFERIORE 1.000.000,00

Decreto 560 del 01/12/2017

# DM n. 312 del 2 Agosto 2021- MiMS (ex Ministero infrastrutture)

## OBBLIGO DI ADOZIONE DEL BIM nelle opere pubbliche

TIPOLOGIA DI LAVORI	IMPORTO	DATA
Lavori Complessi	≥100 milioni di euro	1 Gennaio 2019
	≥50 milioni di euro	1 Gennaio 2020
	≥15 milioni di euro	1 Gennaio 2021
Opere di <b>nuova costruzione ed interventi su costruzioni esistenti</b> , fatta eccezione per le <b>opere di manutenzione ordinaria</b>	≥15 milioni di euro <del>(≥ 5.35 milioni di euro)</del>	1 Gennaio 2022
Opere di <b>nuova costruzione ed interventi su costruzioni esistenti</b> , fatta eccezione per le <b>opere di manutenzione ordinaria e straordinaria</b>	≥5.35 milioni di euro <del>(≥ 1 milione di euro)</del>	1 Gennaio 2023
Opere di <b>nuova costruzione ed interventi su costruzioni esistenti</b> , fatta eccezione per le <b>opere di manutenzione ordinaria e straordinaria</b>	≥1 milione di euro <del>(≤ 1 milione di euro)</del>	1 gennaio 2025

# DM n. 312 del 2 Agosto 2021- MiMS (ex Ministero infrastrutture)

## Introduzione di punteggi premiali da parte delle stazioni appaltanti alle imprese che prevedono l'utilizzo della metodologia BIM

L'art. 7-bis del decreto 560/2017, come modificato dal DM Mims 312/2021, prevede che le stazioni appaltanti possono introdurre, nell'ambito dei criteri di aggiudicazione dell'offerta e nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 95 del medesimo codice, punteggi premiali per l'uso di metodi e strumenti elettronici specifici.

- Proposte metodologiche per integrare gli **aspetti di gestione del progetto con la gestione della modellazione informativa**;
- Proposte metodologiche per l'implementazione **dell'offerta di gestione informativa e del piano di gestione informativa** in relazione alle **esigenze di cantierizzazione**, anche con strumenti innovativi di **realtà aumentata e di interconnessione tra le entità presenti in cantiere**;
- Proposte metodologiche volte a consentire **un'analisi efficace dello studio di varianti migliorative** e di mitigazione del rischio;
- Proposte che consentano alla stazione appaltante di **disporre di dati e informazioni** utili per l'esercizio delle proprie funzioni ovvero per il mantenimento delle caratteristiche di **interoperabilità dei modelli informativi**;

# DM n. 312 del 2 Agosto 2021- MiMS (ex Ministero infrastrutture)

- Previsione di **modalità digitali per la tracciabilità dei materiali** e delle forniture e per la tracciabilità dei processi e montaggio, anche al fine del **controllo dei costi del ciclo di vita dell'opera**;
- Proposte volte ad utilizzare i metodi e gli strumenti elettronici per **raggiungere obiettivi di sostenibilità ambientali**, anche attraverso i principi del *green public procurement*;
- Previsione di strumenti digitali per **aumentare il presidio di controllo sulla salute e sicurezza** dei lavoratori e del personale coinvolto nell'esecuzione;
- Previsione di **modelli digitali che consentano di verificare l'andamento** della progettazione e dei lavori e/o che consentano di mantenere sotto controllo costante le **prestazioni del bene**, compresi i sistemi di monitoraggio e sensoristica;

# Nuovo codice degli appalti D.Lgs. 36/2023

- Conferma l'impostazione già data dal vecchio codice e dal D.M. 312/2021

## Correttivo codice Appalti 36/2023

### OBBLIGO DI ADOZIONE DEL BIM nelle opere pubbliche

TIPOLOGIA DI LAVORI	IMPORTO	DATA
Lavori Complessi	≥100 milioni di euro	1 Gennaio 2019
	≥50 milioni di euro	1 Gennaio 2020
	≥15 milioni di euro	1 Gennaio 2021
Opere di <b>nuova costruzione ed interventi su costruzioni esistenti</b> , fatta eccezione per le <b>opere di manutenzione ordinaria</b>	≥15 milioni di euro ( <del>≥ 5.35 milioni di euro</del> )	1 Gennaio 2022
Opere di <b>nuova costruzione ed interventi su costruzioni esistenti</b> , fatta eccezione per le <b>opere di manutenzione ordinaria e straordinaria</b>	≥5.35 milioni di euro ( <del>≥ 1 milione di euro</del> )	1 Gennaio 2023
Opere di <b>nuova costruzione ed interventi su costruzioni esistenti</b> , fatta eccezione per le <b>opere di manutenzione ordinaria e straordinaria</b>	≥2 milione di euro ( <del>≤ 1 milione di euro</del> )	1 gennaio 2025

# Nuovo codice degli appalti D.Lgs. 36/2023

- Conferma l'impostazione già data dal vecchio codice e dal D.M. 312/2021

## Correttivo codice Appalti 36/2023

- Schema di Decreto Legislativo approvato dal Consiglio dei Ministri del 21 ottobre 2024 che modifica il D.Lgs. n. 36/2023:
  1. *sarà obbligatorio per la progettazione e realizzazione di lavori di nuova costruzione e per gli interventi su costruzioni esistenti **con stima parametrica** del valore del progetto di importo superiore a 2 milioni di euro.*
  2. *sarà obbligatorio per la progettazione e realizzazione di lavori di nuova costruzione e per gli interventi su beni culturali **con importo lavori** superiore a 5,5 milioni di euro.*

## NORMATIVA:

### UNI 11337 Edilizie e opere di ingegneria civile Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni

Parte 1: Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi;

Parte 4: Evoluzione e sviluppo informativo, elaborati e oggi;

Parte 5: Flussi informativi nei processi digitalizzati.

Parte 6: Esempificazione di capitolato informativo;

# BIM - SCENARIO NAZIONALE

## NORMATIVA:

**UNI 11337 Edilizie e opere di ingegneria civile Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni**

**Parte 2: Criteri di denominazione e classificazione di modelli, prodotti e processi;**

**Parte 3: Modelli di raccolta, organizzazione e archiviazione dell'informazione tecnica per i prodotti da costruzione;**

**Parte 7: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza per le figure coinvolte nella gestione digitale dei processi informativi;**

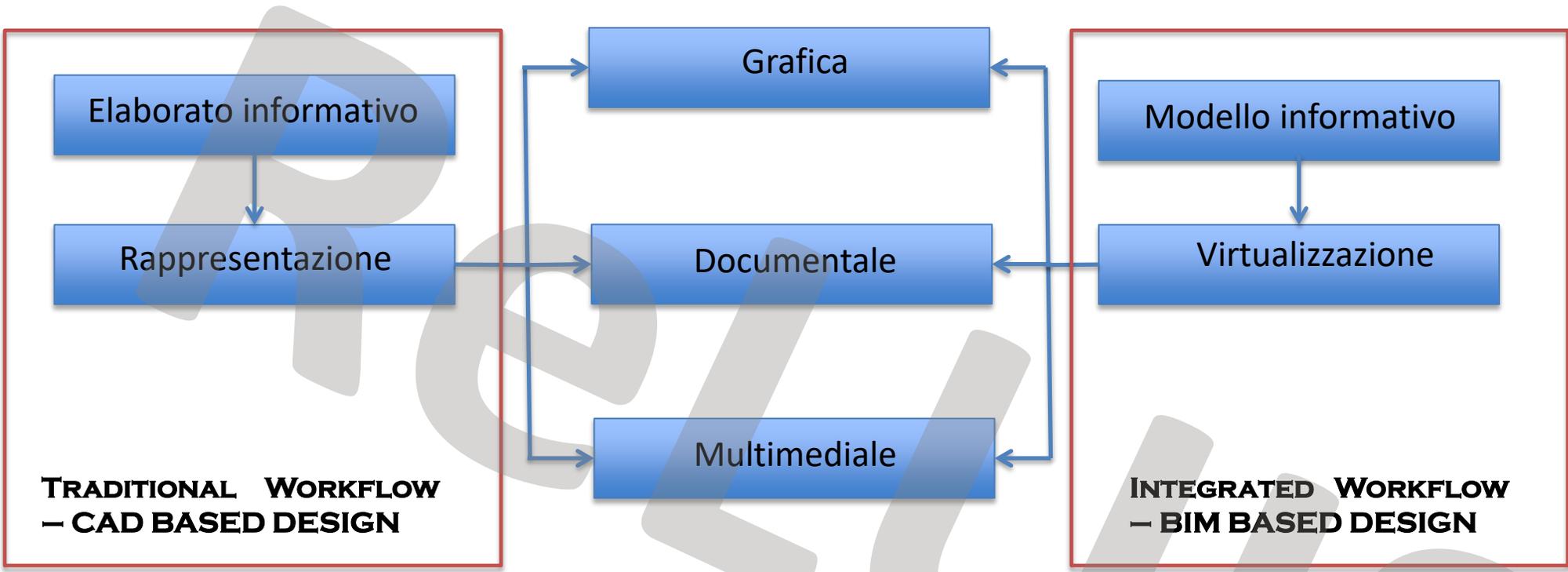
**Parte 8: Organizzazione delle figure coinvolte nella gestione digitale dei processi informativi**

# UNI 11337 - 1

Edilizia e opere di ingegneria civile Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni

Parte 1: Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi

# I VEICOLI INFORMATIVI



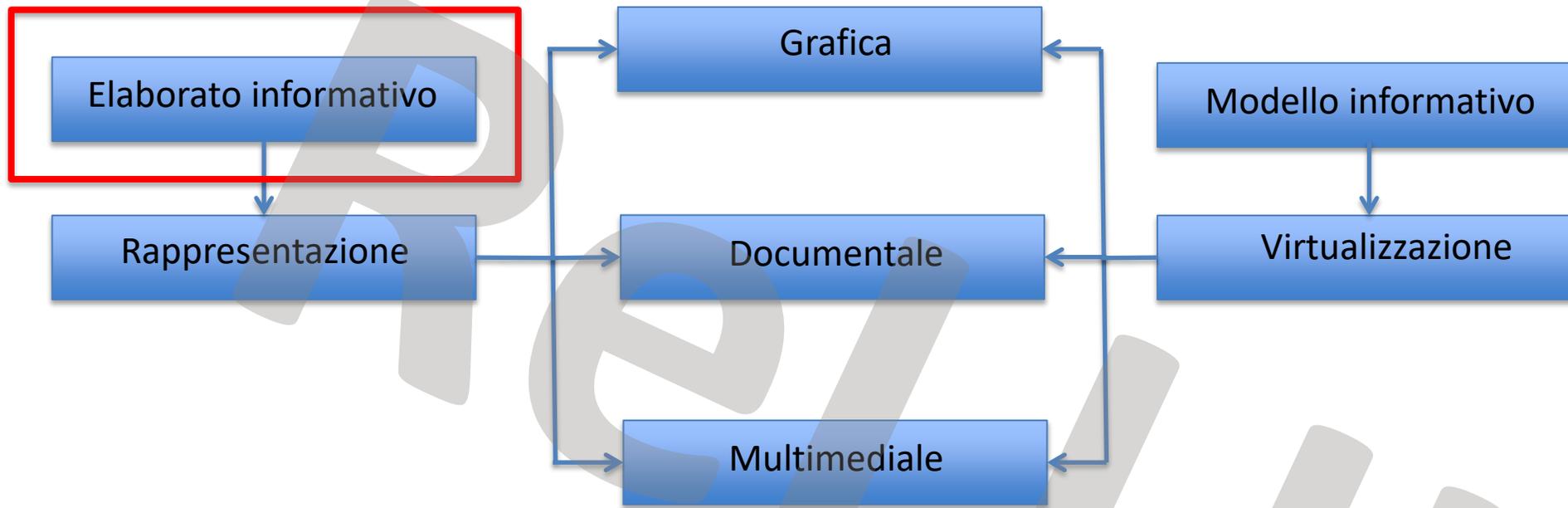
**OGGETTI: COMPONENTI VIRTUALI DI UN MODELLO INFORMATIVO.**

**LA MODELLAZIONE È UN SISTEMA DI VIRTUALIZZAZIONE PER OGGETTI:**

- MODELLO DI PROGETTO (DI UNA REALTÀ «IN DIVENIRE»);
- MODELLO DI RILIEVO (DI UNA REALTÀ «IN ESSERE»);



# I VEICOLI INFORMATIVI



**ELABORATO INFORMATIVO: VEICOLO DI RAPPRESENTAZIONE DI UN PRODOTTO O UN PROCESSO DEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI ATTRAVERSO CONTENUTI INFORMATIVI DI NATURA GRAFICA, DOCUMENTALE, MULTIMEDIALE.**

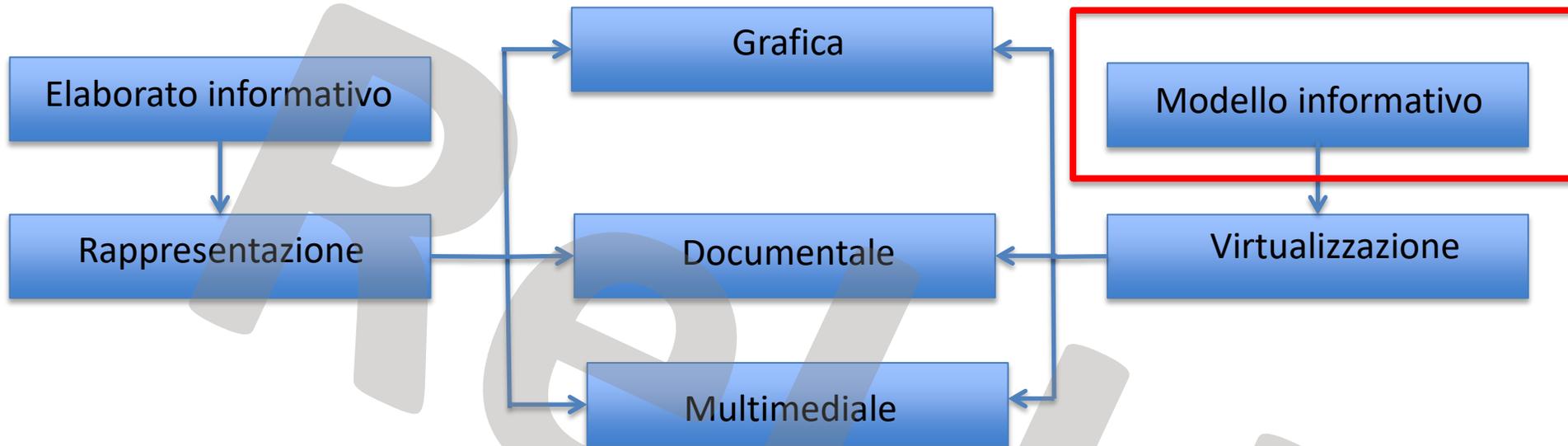
**GLI ELABORATI INFORMATIVI POSSONO ESSERE:**

- NON DIGITALI;
- COPIE DIGITALI DI ELABORATI;
- DIGITALI.

**TALI ELABORATI SI SUDDIVIDONO IN FUNZIONE DELLA MODALITÀ PREVALENTE DI RAPPRESENTAZIONE DEL LORO CONTENUTO INFORMATIVO:**

- GRAFICI (TAVOLE, DISEGNI, TAVOLE TECNICHE);
- DOCUMENTALI (RELAZIONI, CALCOLI, CONTRATTI, ETC.);
- MULTIMEDIALI (AUDIO, FOTO, FILMATI).

# I VEICOLI INFORMATIVI



**MODELLO INFORMATIVO: VEICOLO DI VIRTUALIZZAZIONE DI UN PRODOTTO O UN PROCESSO DEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI ATTRAVERSO CONTENUTI INFORMATIVI DI NATURA GRAFICA, DOCUMENTALE, MULTIMEDIALE.**

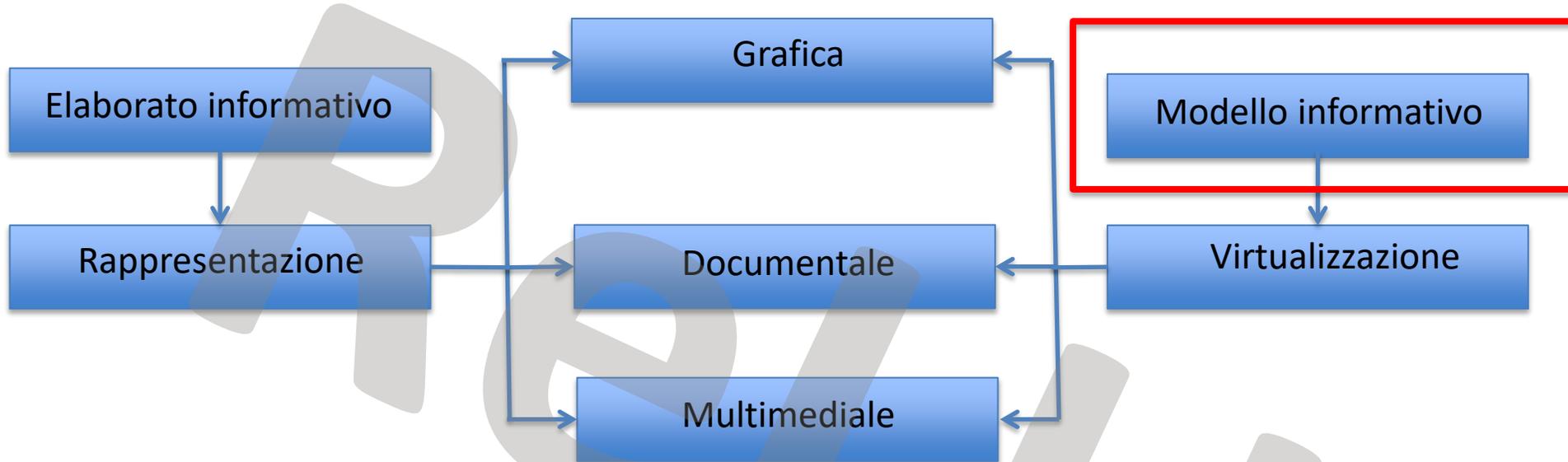
**I MODELLI INFORMATIVI POSSONO ESSERE VIRTUALIZZATI IN SENSO:**

- **GRAFICO;**
- **DOCUMENTALE (VIRTUALIZZAZIONE DOCUMENTALE);**
- **MULTIMEDIALE (VIRTUALIZZAZIONE MULTIMEDIALE).**

**IN FUNZIONE DELL'AMBITO DISCIPLINARE PREVALENTE DEL LORO CONTENUTO INFORMATIVO SI SUDDIVIDONO IN:**

- **SOCIALI (COMPORTAMENTALE, DEMOGRAFICO, ECC.);**
- **AMBIENTALI (TERRITORIALE, IDROGEOLOGICO, ECC.);**
- **TECNICI (ARCHITETTONICO, IMPIANTISTICO, STRUTTURALE, TERRITORIALE, ECC.);**
- **ECONOMICI (PREDITTIVO, FINANZIARIO, ECC.);**
- **GIURIDICI (NORMATIVI, ECC.)**

# I VEICOLI INFORMATIVI



**MODELLO INFORMATIVO: VEICOLO DI VIRTUALIZZAZIONE DI UN PRODOTTO O UN PROCESSO DEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI ATTRAVERSO CONTENUTI INFORMATIVI DI NATURA GRAFICA, DOCUMENTALE, MULTIMEDIALE.**

**LA PRODUZIONE, GESTIONE, CONSERVAZIONE E TRASFERIMENTO DI UN MODELLO INFORMATIVO È EFFETTUATA UNICAMENTE ATTRAVERSO L'AUSILIO DI APPARECCHIATURE ELETTRONICHE.**

**DA UN MODELLO INFORMATIVO È SEMPRE POSSIBILE ESTRAPOLARE UNO O PIÙ ELABORATI INFORMATIVI**

**I MODELLI INFORMATIVI POSSONO RIGUARDARE UNA SINGOLA DISCIPLINA O UNA LORO AGGREGAZIONE:**

- **MODELLO SINGOLO:** PER TIPOLOGIA DI DISCIPLINA (MOD ARCH, STRU, MEP);
- **MODELLO AGGREGATO:** INSIEME COORDINATO O FUSIONE DI DUE O PIÙ MODELLI DISCIPLINARI (CENTRAL MODEL).

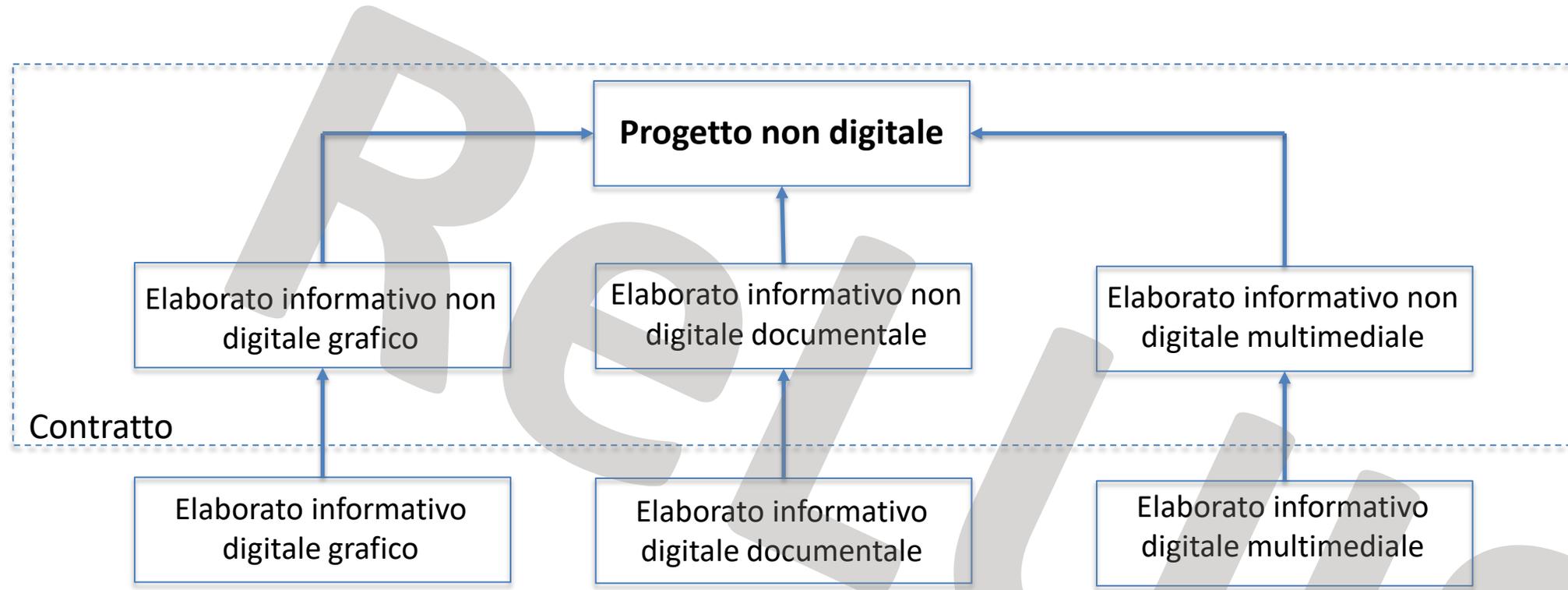
# MATURITÀ DIGITALE DEL PROCESSO DELLE COSTRUZIONI

LA GESTIONE DEI PROCESSI INFORMATIVI DEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI PUÒ AVVENIRE ATTRAVERSO ELABORATI INFORMATIVI (DIGITALI E NON DIGITALI), MODELLI INFORMATIVI O SISTEMI MISTI.

I LIVELLI DI MATURITÀ INFORMATIVA DIGITALE DEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI IN RAGIONE DELLE DIFFERENTI MODALITÀ DI TRASFERIMENTO DEI CONTENUTI INFORMATIVI SONO:

- ✓ LIVELLO «0», NON DIGITALE;
- ✓ LIVELLO «1», BASE;
- ✓ LIVELLO «2», ELEMENTARE;
- ✓ LIVELLO «3», AVANZATO;
- ✓ LIVELLO «4», OTTIMALE.

# MATURITÀ DIGITALE: LIVELLO «0» - NON DIGITALE

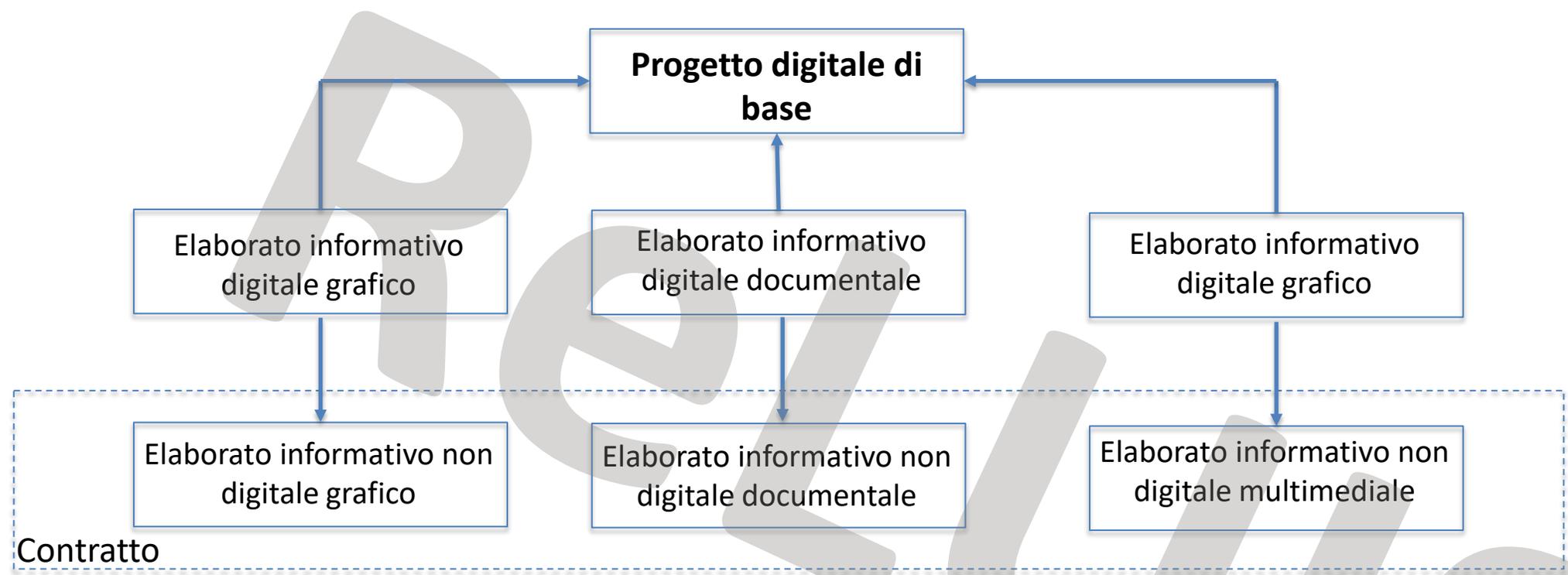


**TUTTI GLI AMBITI DISCIPLINARI IL TRASFERIMENTO DEI CONTENUTI INFORMATIVI AVVIENE ATTRAVERSO ELABORATI INFORMATIVI NON DIGITALI SU SUPPORTO PREVALENTEMENTE CARTACEO.**

**GLI ELABORATI INFORMATIVI NON DIGITALI POSSONO DERIVARE DA ELABORATI INFORMATIVI DIGITALI MA IL VEICOLO INFORMATIVO CONTRATTUALE È COMPOSTO DAI SOLO ELABORATI NON DIGITALI.**

**L'INSIEME DI ELABORATI INFORMATIVI NON DIGITALI COSTITUISCE UN PROGETTO NON DIGITALE.**

# MATURITÀ DIGITALE: LIVELLO « 1 » - BASE

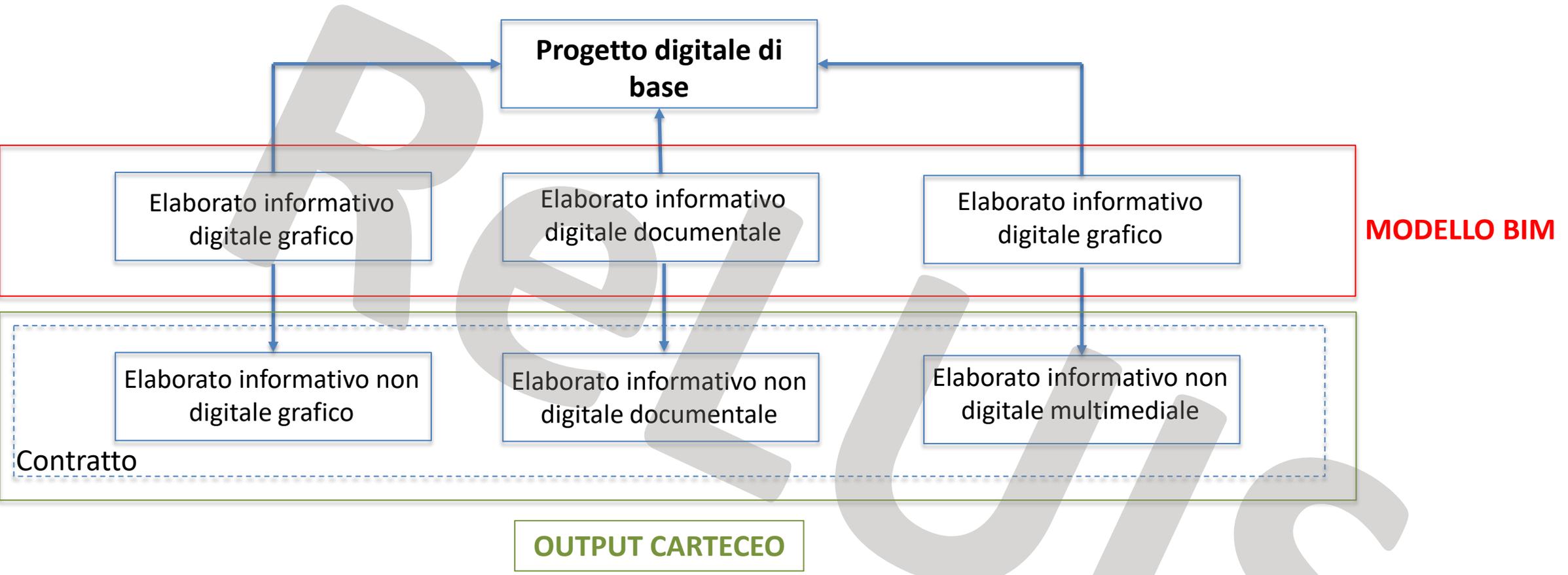


**TUTTI GLI AMBITI DISCIPLINARI IL TRASFERIMENTO DEI CONTENUTI INFORMATIVI AVVIENE ATTRAVERSO ELABORATI INFORMATIVI DIGITALI.**

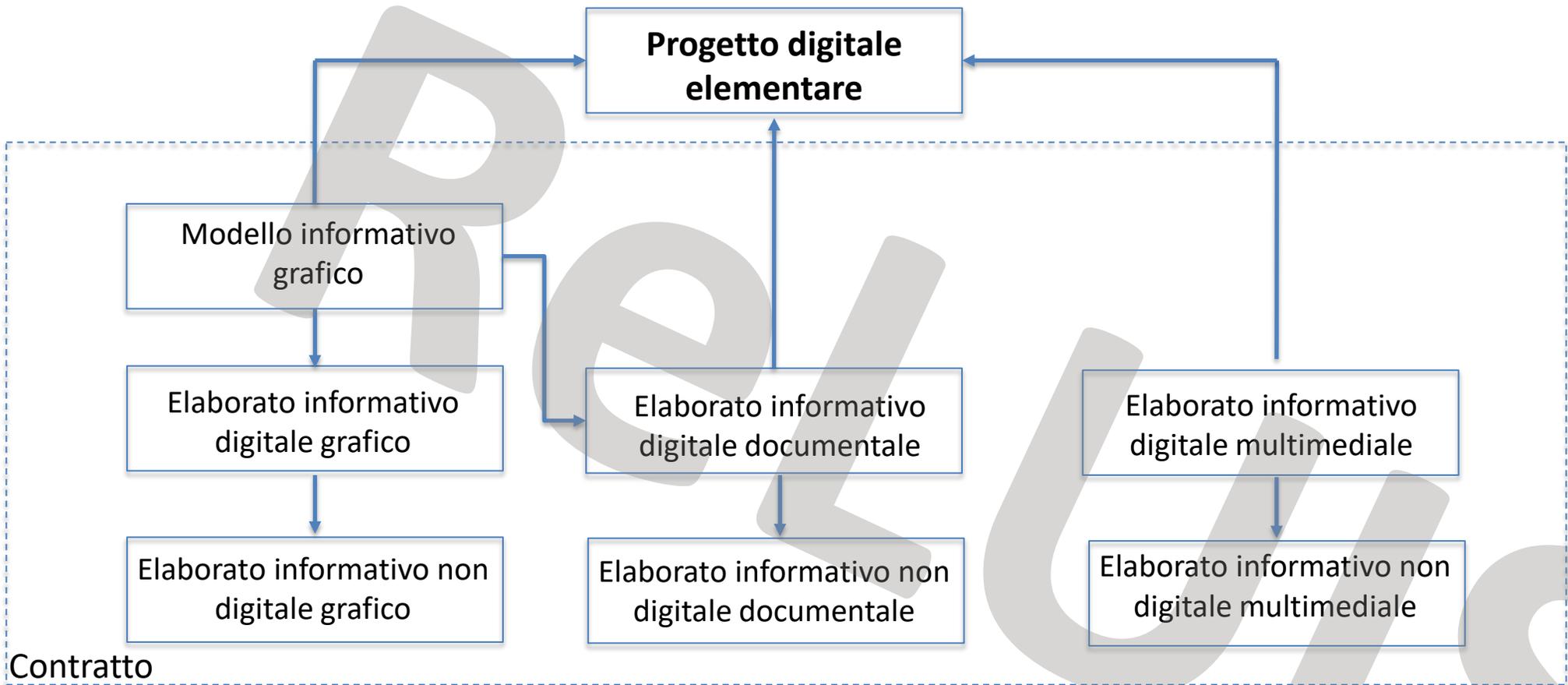
**LA PREVALENZA CONTRATTUALE È RIPRODUZIONE SU SUPPORTO CARTACEO DEL CONTENUTO INFORMATIVO DELL'ELABORATO DIGITALE.**

**L'INSIEME DI ELABORATI INFORMATIVI DIGITALI E NON DIGITALI COSTITUISCE UN PROGETTO DIGITALE DI BASE.**

# MATURITÀ DIGITALE: LIVELLO « 1 » - BASE



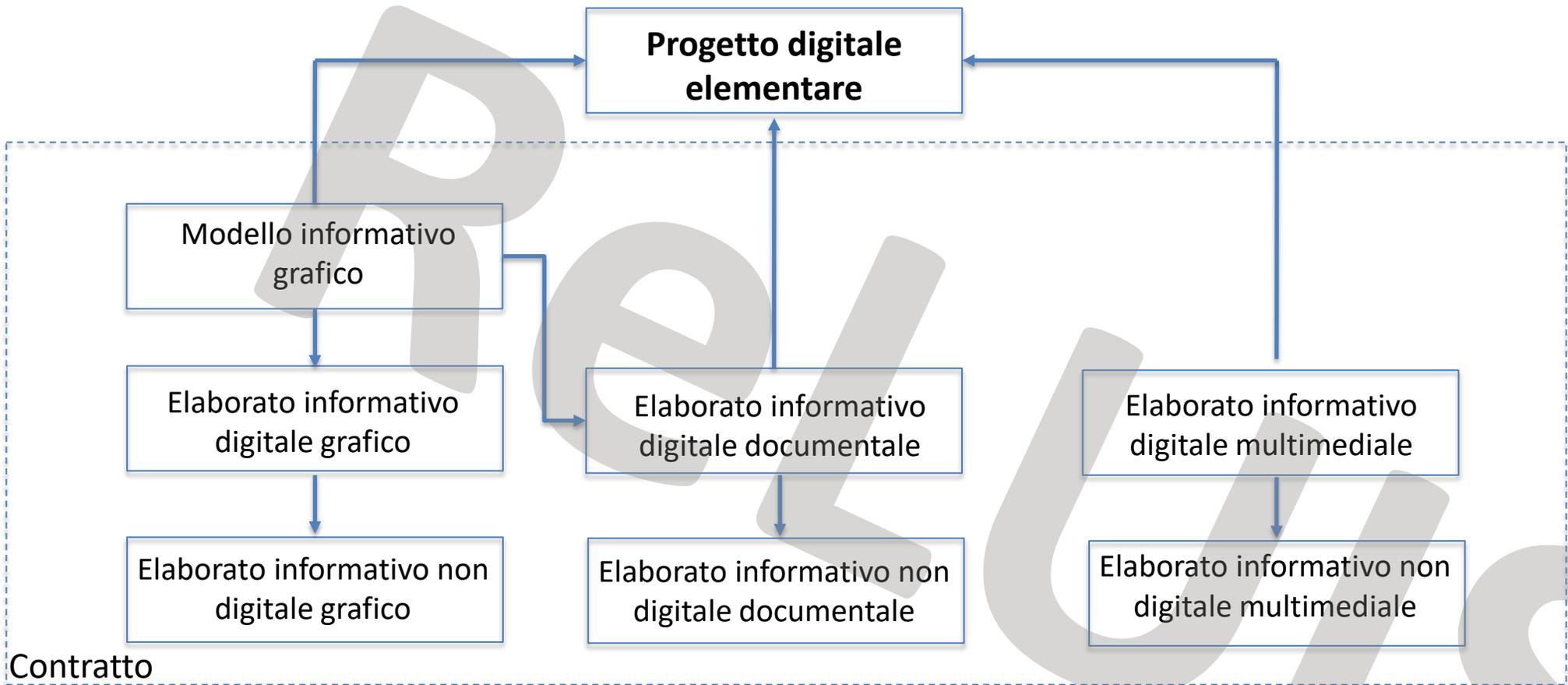
# MATURITÀ DIGITALE: LIVELLO «2» - ELEMENTARE



**PER GLI AMBITI DISCIPLINARI AMBIENTALE E TECNICO IL TRASFERIMENTO DI CONTENUTI INFORMATIVI AVVIENE PREVALENTEMENTE ATTRAVERSO MODELLI INFORMATIVI GRAFICI, EVENTUALMENTE, ACCOMPAGNATI DA ELABORATI INFORMATIVI GRAFICI DIGITALI PER SPECIFICHE NECESSITÀ DI DETTAGLIO.**

**PER TUTTI GLI AMBITI DISCIPLINARI IL CONTENUTO DEGLI ULTERIORI CONTENUTI INFORMATIVI AVVIENE ATTRAVERSO ELABORATI INFORMATIVI DIGITALI.**

# MATURITÀ DIGITALE: LIVELLO «2» - ELEMENTARE

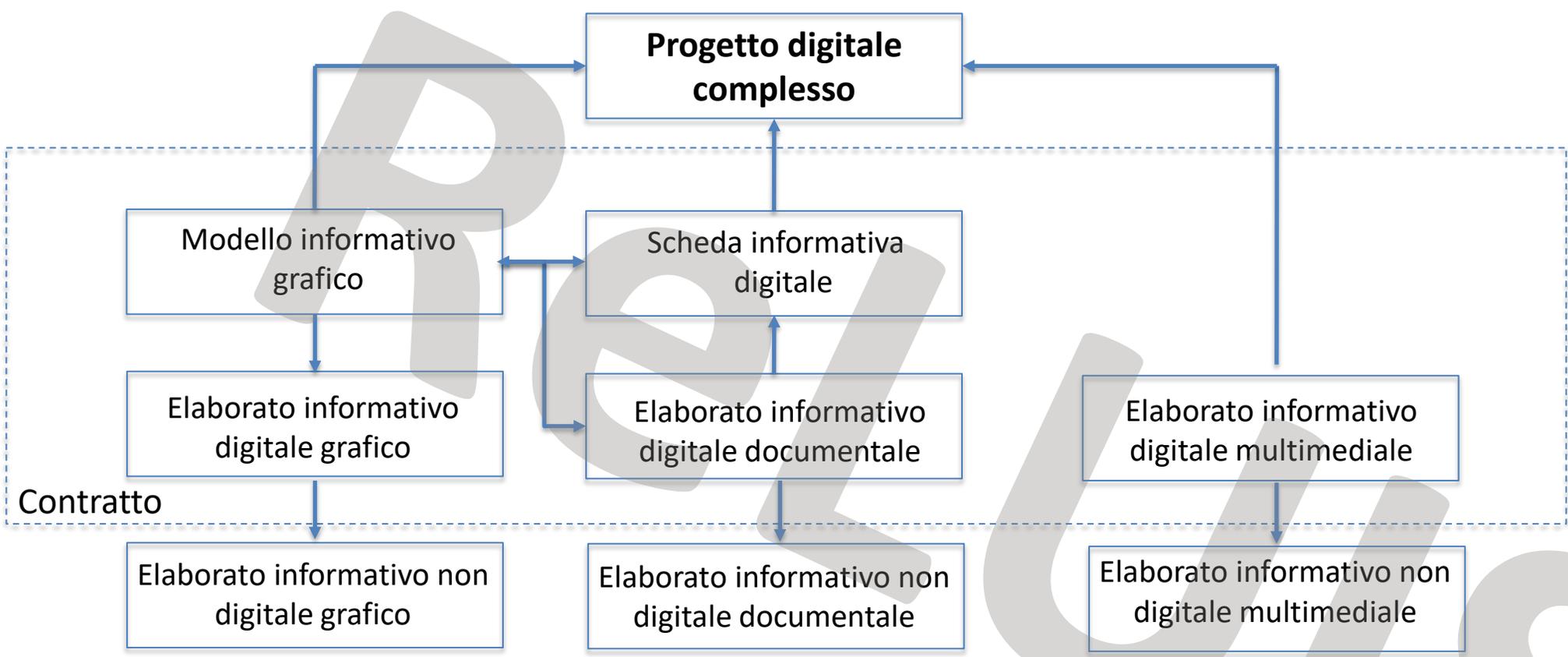


**LA PREVALENZA CONTRATTUALE È RELATIVA AL SUPPORTO CARTACEO DEL CONTENUTO INFORMATIVO DEGLI ELABORATI ACCOMPAGNATO DAL SUPPORTO DIGITALE CON RIFERIMENTO AL MODELLO GRAFICO.**

**GLI ELABORATI DOCUMENTALI POSSONO TRARRE DIRETTAMENTE DATI ED INFORMAZIONI DAI MODELLI GRAFICI.**

**L'INSIEME DI MODELLI GRAFICI ED ELABORATI INFORMATIVI DIGITALI, COSTITUISCE UN PROGETTO DIGITALE ELEMENTARE.**

# MATURITÀ DIGITALE: LIVELLO «3» - AVANZATO

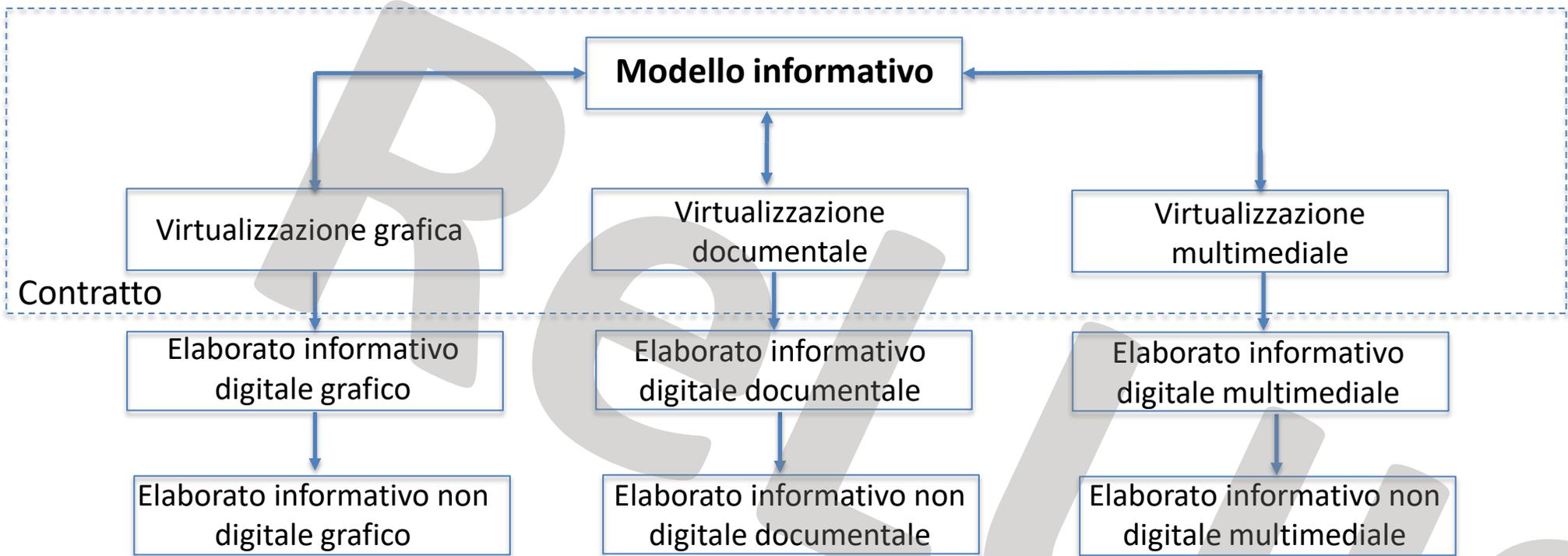


**LA RELAZIONE DEI DATI TRA MODELLI INFORMATIVI ED ELABORATI INFORMATIVI PUÒ ESSERE STRUTTURATA CON DELLE APPOSITE SCHEDE INFORMATIVE DIGITALI DI PRODOTTO E DI PROCESSO.**

**LA PREVALENZA CONTRATTUALE È RELATIVA ALLA PRODUZIONE SU SUPPORTO DIGITALE DEI CONTENUTI INFORMATIVI.**

**L'INSIEME DI MODELLI GRAFICI ED ELABORATI INFORMATIVI DIGITALI, EVENTUALMENTE INTERFACCIATI CON SCHEDE DIGITALI, COSTITUISCE UN PROGETTO DIGITALE AVANZATO**

# MATURITÀ DIGITALE: LIVELLO «4» - OTTIMALE



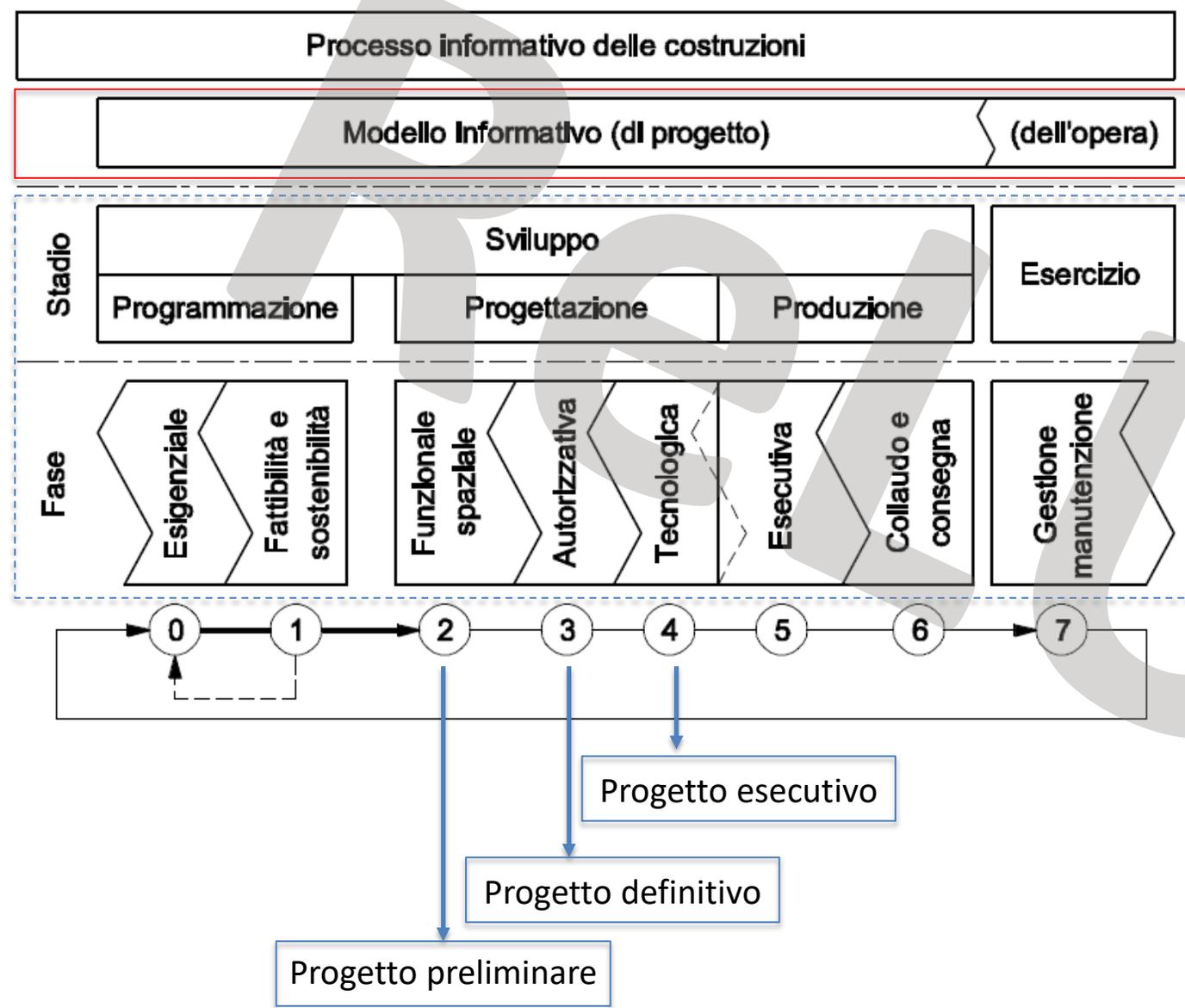
**PER TUTTI GLI AMBITI DISCIPLINARI IL TRASFERIMENTO DI CONTENUTI INFORMATIVI AVVIENE ATTRAVERSO MODELLI INFORMATIVI.**

**I MODELLI SONO EVENTUALMENTE ACCOMPAGNATI DA ELABORATI INFORMATIVI DIGITALI PER SPECIFICHE NECESSITÀ PUNTUALI. GLI ELABORATI GRAFICI SONO COMUNQUE SEMPRE ESTRAPOLATI DALLE RISPETTIVE VIRTUALIZZAZIONI.**

**LA PREVALENZA CONTRATTUALE È RELATIVA ALLA FISSAZIONE DEL CONTENUTO INFORMATIVO DI CIASCUN MODELLO IN DETERMINATI MOMENTI DEL PROCESSO.**

**L'INSIEME DELLE VIRTUALIZZAZIONE COORDINATE COSTITUISCE IL MODELLO INFORMATIVO.**

# PROCESSO INFORMATIVO DELLE COSTRUZIONI



## MODELLO BIM

STADI E FASI DEL PROCESSO INFORMATIVO DELLE COSTRUZIONI SI ARTICOLANO SECONDO UNA SUCCESSIONE LOGICA E TEMPORALE, PER CUI I CONTENUTI INFORMATIVI RISULTANO COLLEGATI A QUELLI ELABORATI NEGLI STADI E NELLE FASI PRECEDENTI.

GLI STADI SEGUONO UNA LOGICA DEL TIPO FINE-INIZIO.

LE FASI POSSONO ANCHE SEGUIRE UNA LOGICA CON LEGAMI DEL TIPO INIZIO-INIZIO, TALE PER CUI UNA FASE SUCCESSORIA PUÒ INIZIARE ANCHE QUANDO LA PRECEDENTE NON È ANCORA ULTIMATA

# UNI 11337 - 4

Edilizia e opere di ingegneria civile Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni

Parte 4: Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti

# EVOLUZIONE INFORMATIVA DEI MODELLI

**L'EVOLUZIONE INFORMATIVA DEI MODELLI È FUNZIONALE AGLI OBIETTIVI DEFINITI PER GLI STADI E LE FASI DEL PROCESSO**

**L'EVOLUZIONE INFORMATIVA DEI MODELLI ED IL LORO USO PREVISTO DEFINISCONO IL LIVELLO DI SVILUPPO NECESSARIO PER CIASCUNO DEGLI OGGETTI DI CUI SONO COSTITUITI (LOD)**

**LA QUANTITÀ E QUALITÀ DEI CONTENUTI INFORMATIVI DEI MODELLI DEVE ESSERE ALMENO QUELLA NECESSARIA E SUFFICIENTE PER ASSICURARE GLI OBIETTIVI DELLE FASI (E STADI) DEL PROCESSO.**

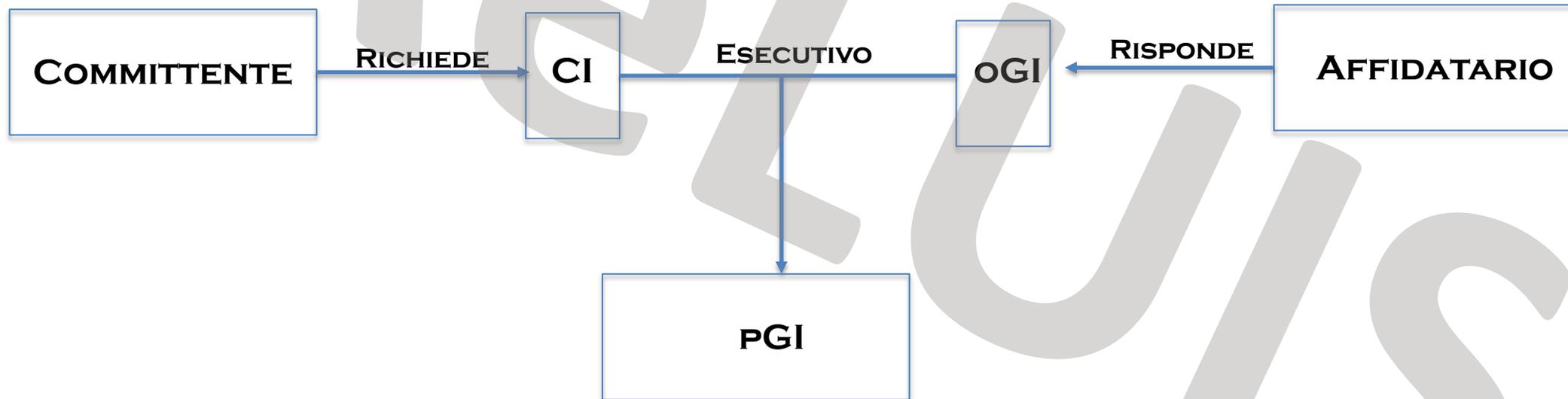
**LOD : LEVEL OF DEVELOPMENT**

**PAS 1192-2:2014**  
**LOD COME UNIONE:**  
**LEVEL OF DETAILS**  
**+**  
**LOI LEVEL OF INFORMATION**

**PART A E B (AIA FORUM)**  
**LOD COME UNIONE:**  
**LOD OF ELEMENT GEOMETRY**  
**+**  
**LOD OF ATTRIBUTE INFORMATION**

**IL LIVELLO DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI DIGITALI CHE COMPONGONO I MODELLI (LOD), DEFINISCE QUANTITÀ E QUALITÀ DEL LORO CONTENUTO INFORMATIVO ED È FUNZIONALE AL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI DELLE FASI.**

**IL LIVELLO DI SVILUPPO È RICHIESTO DAL COMMITTENTE NEL CAPITOLATO INFORMATIVO (CI) O CONCORDATO TRA COMMITTENTE ED AFFIDATARIO ATTRAVERSO:**



**CI: CAPITOLATO INFORMATIVO;**

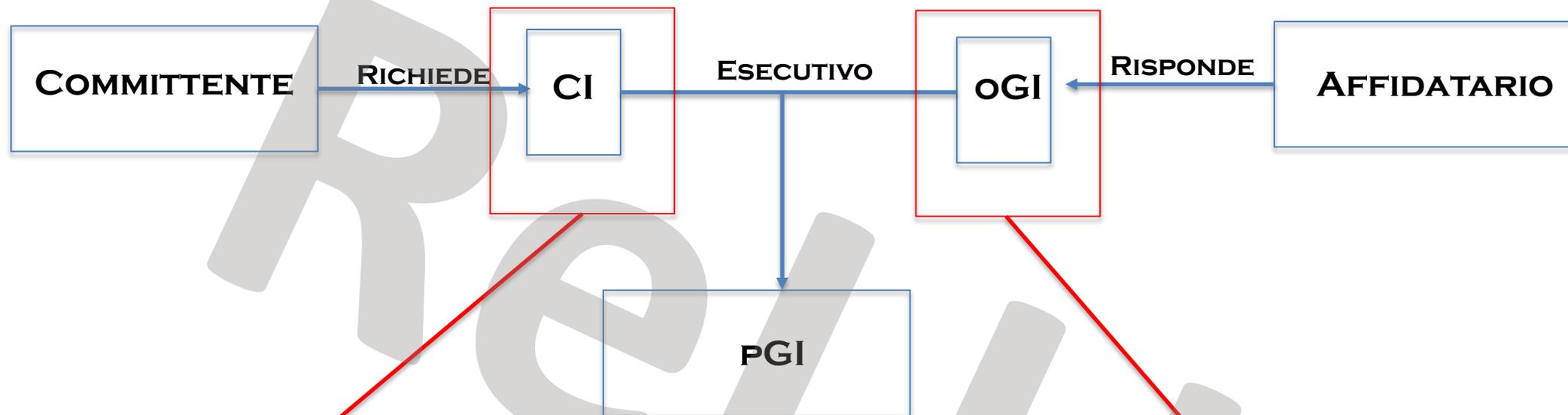
**OGI: OFFERTA GESTIONE INFORMATIVA;**

**PGI: PIANO GESTIONE INFORMATIVA.**

**EMPLOYERS INFORMATION REQUIREMENTS—EIR PAS 1192-2: 2013**

**PRE CONTRACT BIM EXECUTION PLAN – PAS 1192-2:2013;**

**BIM EXECUTION PLAN – PAS 1192-2:2013.**



**I LOD VENGONO DEFINITI DAL COMMITTENTE NEL CAPITOLATO INFORMATIVO (CI)**

**QUALORA I LOD NON SIANO STATI STABILITI DAL COMMITTENTE NEL CI, ESSI COMUNQUE DEVONO ESSERE DEFINITI DALL’AFFIDATARIO NELLA PROPRIA OFFERTA DI GESTIONE INFORMATIVA (OGI) E NEL PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA (PGI) IN FUNZIONE DELL’OBIETTIVO E GLI USI DEI MODELLI CUI GLI OGGETTI SI RIFERISCONO.**

# BIM - SCENARIO NAZIONALE

## **ADOZIONE DEL BIM COME PREMIALITA':**

- **Punteggio per le gare ad offerta economicamente più vantaggiosa;**
- **Come miglioria proposta per gare di appalto lavori.**

## **ADOZIONE DEL BIM MEDIANTE LA GESTIONE INFORMATIVA DEL PROGETTO:**

- **Gestione della progettazione preliminare (200);**
- **Gestione della progettazione definitiva (300);**
- **Gestione della progettazione esecutiva (LOD 350);**
- **Gestione della manutenzione (LOD 500)**