

**[ENTE]**

**[Nome Progetto]**

Capitolato Informativo (CI)

SCHEMA

# Sommario

1. Premesse .....	4
1.1. Dati identificativi del progetto .....	4
1.2. Introduzione.....	4
1.3. Priorità strategiche.....	4
1.4. Acronimi e glossario .....	5
2. Riferimenti normativi .....	9
3. Sezione tecnica.....	11
3.1. Infrastruttura hardware.....	11
3.2. Infrastruttura software.....	11
3.3. Formati.....	12
3.4. Inserimento di oggetti.....	12
3.5. Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento nell'area di progetto .....	13
3.6. Sistema di classificazione e denominazione degli oggetti .....	14
3.7. Evoluzione informativa del processo dei modelli e degli elaborati .....	14
4. Sezione gestionale.....	15
4.1. Obiettivi del modello in relazione alle fasi del processo .....	15
4.2. Usi del modello in relazione agli obiettivi .....	16
4.3. Livelli di Fabbisogno Informativo .....	16
4.3.1. Prerequisiti.....	17
4.3.2. Livello di Fabbisogno Informativo .....	17
4.4. Elaborati grafici digitali .....	18
4.5. Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi .....	18
4.5.1. Definizione della struttura informativa del Prestatore di Servizi e della sua filiera .....	18
4.5.2. Identificazione delle figure professionali per ruolo.....	19
4.6. Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale .....	20
4.6.1. Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo.....	20
4.6.2. Coordinamento modelli .....	21
4.7. Proprietà del modello .....	21
4.8. Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi .....	21

4.9.	Modalità di programmazione e gestione dei contenuti informativi di eventuali sub-affidatari	23
4.10.	Procedure di verifica, validazione di modelli, oggetti e/o elaborati.....	23
4.10.1.	Definizione delle procedure di validazione.....	23
4.10.2.	Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica.....	23
4.11.	Processo di analisi e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze informative.....	24
4.11.1.	Livello di Coordinamento 1 (LC1).....	25
4.11.2.	Livello di Coordinamento 2 (LC2).....	25
4.11.3.	Livello di Coordinamento 3 (LC3).....	25
4.11.4.	Interferenze di progetto.....	26
4.11.5.	Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze.....	27
4.12.	Sistema di denominazione documenti.....	28

SCHENNA

# 1. Premesse

## 1.1. Dati identificativi del progetto

Tabella 1 Elementi identificativi del progetto

Committente	
Denominazione del progetto	
Tipo di intervento	
Localizzazione geografica dell'intervento	
Identificazione della fase dell'incarico	
Ulteriori Informazioni	

## 1.2. Introduzione

Il presente documento riguarda l'intervento di [...]

L'obiettivo di questo Capitolato Informativo (CI) è quello di esplicitare le richieste della Committente al Prestatore di Servizi in merito a modalità e procedure da attuare per garantire la corretta esecuzione delle attività oggetto dell'incarico tramite l'utilizzo della metodologia BIM (Building Information Modelling).

Il Capitolato Informativo (CI) è redatto in conformità con la UNI 11337-6. Sarà onere dell'offerente, ovvero dell'affidatario, specificare la propria struttura operativa, le figure di riferimento e i flussi di lavoro adottati nel documento denominato Offerta di Gestione Informativa (oGI), ovvero nel Piano di Gestione Informativa (pGI), in risposta alle richieste contenute nel presente CI.

## 1.3. Priorità strategiche

La richiesta, da parte del Committente, di utilizzare metodi e strumenti elettronici specifici, quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture, è finalizzato al raggiungimento delle priorità strategiche ritenute rilevanti dal Committente per il perseguimento dei seguenti obiettivi generali:

- Reperibilità tempestiva e attendibilità delle informazioni utili per la gestione dell'opera nella successiva fase di esercizio;
- 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;
- Maggior efficienza dei processi decisionali supportati da informazioni strutturate e quindi facilmente e tempestivamente reperibili, nonché aggiornate ed attendibili lungo tutto il ciclo di vita dell'opera;

- Mitigazione del rischio di varianti in corso d'opera grazie ad un maggior coordinamento della progettazione multidisciplinare;
- Qualità architettonica e tecnico funzionale e di relazione nel contesto dell'opera;
- Maggior accettabilità sociale dell'opera da realizzare da parte degli utenti;
- Accessibilità e adattabilità secondo quanto previsto dalle disposizioni vigenti in materia di barriere architettoniche;
- Miglioramento della salute e della sicurezza dei lavoratori impiegati nel cantiere;
- Maggiore controllo dei tempi di esecuzione dei lavori;
- Maggiore efficienza durante le fasi di gestione del ciclo di vita del manufatto edilizio, inerenti la manutenzione ordinaria e straordinaria;
- Fornirsi di un unico Modello di Dati federato contenente tutte le informazioni inerenti al livello di progettazione richiesto;
- Fornirsi di un modello edificio/impianto da utilizzarsi ai fini del calcolo della prestazione energetica;
- Fornirsi di informazioni in merito alle prestazioni dell'organismo strutturale;
- Ottenere informazioni sui materiali di costruzione di tutti gli elementi che compongono il Bene.

#### 1.4. Acronimi e glossario

Tabella 2 Lista degli acronimi e glossario

ACRONIMO	DESCRIZIONE
BIM	Building Information Modelling. attraverso processi BIM, uno o più modelli virtuali di un edificio o di una infrastruttura possono essere progettati digitalmente, contenendo informazioni riguardanti l'opera o le sue parti (localizzazione geografica, geometria, proprietà dei materiali e degli elementi tecnici). il BIM permette di costruire virtualmente l'opera in un unico modello tridimensionale (3d) dal quale è possibile derivare tutta la documentazione di progetto, gestire fasi temporali di costruzione (4d), verificare in tempo reale i costi di costruzione (5d), pianificare una gestione oculata (6d) e verificarne la sostenibilità (7d)
ACDat	Ambiente di Condivisione Dati: ambiente di raccolta organizzata e condivisione dei dati relativi a modelli ed elaborati digitali, riferiti ad una singola opera o ad un singolo complesso di opere. Dovranno essere soddisfatti gli aspetti riguardanti l'accessibilità, tracciabilità e successione storica delle revisioni. L'ambiente

	dovrà consentire il supporto di una vasta gamma di formati insieme a facilità di accesso, conservazione e garanzia di riservatezza e sicurezza
Formato Aperto	<p>Formato di file basato su specifiche sintassi di dominio pubblico il cui utilizzo è aperto a tutti gli operatori senza specifiche condizioni d'uso.</p> <p>Nota - alcuni esempi di formati aperti di particolare interesse per il tipo di progetto da realizzare sono: .IFC (ISO 16739:2016), .PDF, .XML, .CSV, .TXT, .LANDXML, .SHP, .GML ECC.</p>
Formato Proprietario	<p>Formato di file basato su specifiche sintassi di dominio non pubblico il cui utilizzo è limitato a specifiche condizioni d'uso stabilite dal proprietario del formato.</p> <p>Nota - Alcuni esempi di formati proprietari di particolare interesse per il tipo di progetto da realizzare sono: .NWD, .DWG, .RVT, .PLN, .DGN, .CGR, .SMV, .DOCX, .XLSX, ecc.</p>
BIM Manager	<p>Figura professionale per la gestione e l'aggiornamento dei modelli BIM di tutte le discipline (librerie e standard) e di sviluppo dei contenuti e delle fasi di progetto BIM; ha funzioni di collaborazione e coordinamento durante lo sviluppo iniziale della commessa, in particolare nella fase di pianificazione dei processi BIM, e di individuazione delle risorse. Nella norma UNI 11337, corrisponde al gestore dei processi digitalizzati. Si interfaccia con il capo commessa e/o BIM Coordinator.</p>
BIM Coordinator	<p>Figura professionale di gestione e aggiornamento dei contenuti BIM (librerie e standard) e di rispetto delle linee guida BIM/CAD e controllo dei processi.</p> <p>Nella norma UNI 11337, corrisponde al coordinatore dei flussi informativi di commessa. si interfaccia con il BIM Manager e con i BIM Specialist.</p>
BIM Specialist	<p>Esperto per le specifiche discipline si occupa della creazione dei modelli 3D e dell'estrazione della documentazione 2D. Nella norma UNI</p>

	11337, corrisponde all'operatore avanzato della gestione e della modellazione informativa.
Gestore dell'ACDat	Figura professionale che si occupa della gestione dell'ambiente di condivisione dei dati e delle dinamiche informative basate sull'introduzione, sullo scambio, sulla gestione e sull'archiviazione dei dati.
CI	Capitolato Informativo: documento che definisce le esigenze e i requisiti informativi richiesti dal Committente al Prestatore di Servizi.
oGI	Offerta per la gestione informativa: esplicitazione e specificazione della gestione informativa offerta dall'operatore interessato, in risposta alle esigenze ed i requisiti richiesti dal committente.
pGI	Piano per la Gestione Informativa: documento di pianificazione operativa della gestione informativa attuata dal Prestatore di Servizi per soddisfare i requisiti richiesti dal Committente.
Modello BIM	Modello 3D dell'opera contenente tutte le informazioni per la sua progettazione, realizzazione e gestione.
Processo BIM	Processo di sviluppo, crescita e analisi di modelli multidimensionali e multidisciplinari virtuali generati in digitale per mezzo di programmi informatici.
Open BIM	Approccio collaborativo basato su standard e flussi di lavoro "open" tra software diversi. Open-BIM è l'iniziativa promossa da diverse software house per garantire l'interoperabilità dei dati attraverso lo standard ISO 16739 (IFC)
2D	Seconda Dimensione: rappresentazione grafica dell'opera o dei suoi elementi in funzione del piano (geometrie bidimensionali).
3D	Terza Dimensione: simulazione grafica dell'opera o dei suoi elementi in funzione dello spazio (geometrie tridimensionali).
4D	Quarta Dimensione: simulazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione del tempo, oltre che dello spazio.
5D	Quinta Dimensione: simulazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione del costo, oltre che dello spazio e del tempo.

6D	Sesta Dimensione: simulazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione dell'uso, gestione, manutenzione ed eventuale dismissione, oltre che dello spazio.
7D	Settima Dimensione: simulazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione della sostenibilità (economica, ambientale, energetica, ecc.) dell'intervento, oltre che dello spazio, del tempo e dei costi di realizzazione.

SCHEMA

## 2. Riferimenti normativi

Di seguito sono elencate le norme a cui fa riferimento il presente documento.

Norme di Riferimento Tecniche e Funzionali

- UNI 11337-1:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 1: Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi;
- UNI 11337-3:2015 Edilizia e opere di ingegneria civile - Criteri di codificazione di opere e prodotti da costruzione, attività e risorse - Parte 3: Modelli di raccolta, organizzazione e archiviazione dell'informazione tecnica per i prodotti da costruzione;
- UNI 11337-4:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 4: Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti;
- UNI 11337-5:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 5: Flussi informativi nei processi digitalizzati;
- UNI 11337-6:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 6: Linea guida per la redazione del capitolato informativo;
- UNI 11337-7:2018 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 7: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure professionali coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa;
- BS 1192 Collaborative production of architectural, engineering and construction information–Code of practice;
- PAS 1192-2:2013 Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling;
- PAS 1192-3:2013 Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling;
- ISO 19650-1:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and principles;
- ISO 19650-2:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling – Part 2: Delivery phase of the assets.
- UNI EN 17412-1: Building Information Modelling - Livello di fabbisogno informativo - Parte 1: Concetti e principi

#### Norme di Riferimento per la Sicurezza Informatica

- ISO/IEC 27000:2016 Information technology - Security techniques - Information security management systems - Overview and vocabulary;
- ISO/IEC 27001:2013 Information technology - Security techniques - Information security management systems – Requirements;
- ISO/IEC 27002:2013 Information technology – Security techniques – Code of practice for information security controls. The latest version of the code of practice for information security controls;
- ISO/IEC 27003:2017 Information technology – Security techniques – Information security management system implementation guidance;
- ISO/IEC 27004:2016 Information technology – Security techniques – Information security management – Monitoring, measurement, analysis and evaluation;
- ISO/IEC 27005:2018 Information technology - Security techniques – Information security risk Management;
- ISO/IEC 27006:2015 Information technology – Security techniques – Requirements for bodies providing audit and certification of information security management systems;
- ISO/IEC 27007:2017 Information technology - Security techniques - Guidelines for information security management systems auditing;
- ISO/IEC TR 27008:2011 Information technology - Security techniques – Guidelines for auditors on information security controls.

#### Norme di Riferimento per la tutela dei dati personali (privacy)

- ISO/IEC 29100:2011 Information technology - Security techniques – Privacy framework1.

#### Norme in materia di BIM:

- D.M. 560/2017;
- D.M. 312/2021;

### 3. Sezione tecnica

In questo capitolo si riportano le caratteristiche minime che l'offerente, ovvero l'affidatario, dovrà specificare, relativamente alla propria dotazione hardware e software, all'interno della oGI ovvero del pGI.

#### 3.1. Infrastruttura hardware

L'offerente, ovvero l'affidatario, all'interno della oGI ovvero del pGI, illustra la propria infrastruttura hardware compilando il prospetto illustrato in Tabella 3, integrando le informazioni richieste dove necessario.

Tabella 3 Caratteristiche dell'infrastruttura hardware da completare a cura dell'offerente.

ATTIVITA'	OBIETTIVO	SPECIFICHE
Modellazione	Risoluzione grafica	
	Potenza di elaborazione	
	Archiviazione temporanea dei dati	
	Archiviazione di backup dei dati	
	Velocità della Rete	
	Caratteristiche del Server	
	Visualizzazione dei dati	
Coordinamento	Risoluzione grafica	
	Potenza di elaborazione	
	Archiviazione temporanea dei dati	
	Archiviazione di backup dei dati	
	Velocità della Rete	
	Caratteristiche del Server	

#### 3.2. Infrastruttura software

L'offerente, ovvero l'affidatario, all'interno della oGI ovvero del pGI, dovrà indicare la propria infrastruttura software compilando il prospetto illustrato in Tabella 4, indicando per ciascun software la compatibilità con formati aperti non proprietari e integrando le informazioni richieste, qualora lo ritenesse necessario. A tal proposito, per la produzione di modelli BIM, si richiede l'utilizzo di software IFC compatibili, al fine di facilitare l'interoperabilità tra i vari operatori, anche in previsione delle future fasi di sviluppo del progetto (progettazione esecutiva, costruzione, gestione e manutenzione), e l'interscambio del modello informativo senza perdita o distorsione di dati o informazioni, riducendo altresì il rischio di obsolescenza di software e hardware.

Tabella 4 Caratteristiche dell'infrastruttura software (esempio da compilare a cura del progettista a cura dell'offerente.)

AMBITO	DISCIPLINA	SOFTWARE	COMPATIBILITA' CON FORMATI APERTI
Progettazione architettonica	Modellazione BIM	Specificare il software disponibile	Es: ifc 4
	Computo Metrico	.....	.....
	Rendering	.....	.....
	Elaborati grafici e descrittivi	.....	.....
Progettazione strutturale	Modellazione BIM	.....	.....
	Computo Metrico	.....	.....
	Elaborati grafici e descrittivi	.....	.....
	.....	.....	.....
Progettazione impiantistica	Modellazione BIM	.....	.....
	Computo Metrico	.....	.....
	Elaborati grafici e descrittivi	.....	.....
	.....	.....	.....

### 3.3. Formati

Il Committente trasferisce o acquisisce dati, in relazione agli obiettivi di utilizzo, usando i formati aperti di file indicati in Tabella 5. L'offerente, ovvero l'affidatario, all'interno della oGI, ovvero del pGI, dovrà fornire un prospetto analogo indicando congiuntamente i relativi formati proprietari dei software.

Tabella 5 Formati utilizzabili per lo scambio di file da compilare a cura dell'offerente.

Obiettivo	Formato Aperto	Proprietario
Modellazione BIM	.ifc	.rvt, .pla, .3dm o equivalenti
Rappresentazione grafica 2D	.dxf	rvt, .pla, .dwg o equivalenti
Revisione modelli e analisi interferenze	.pdf	.docx, .txt o equivalenti
Documenti di testo	.pdf	.....
Presentazioni	.pdf	.....
Fogli di calcolo	.pdf, .csv	.....

### 3.4. Inserimento di oggetti

Il modello BIM viene popolato attraverso l'inserimento di oggetti al suo interno. Gli oggetti vengono inseriti a modello dall'offerente secondo specifiche da definire all'interno della oGI, ovvero del pGI, in

modalità tabellare. L'offerente compila una tabella come quella mostrata in Tabella 6 indicando gli oggetti e le relative specifiche che intende utilizzare per popolare il modello.

Tabella 6 Oggetti da modellare e relative specifiche generali (esempio da compilare da parte del progettista dell'offerente)

OGGETTO	SPECIFICA
Muri	Le altezze devono essere definite mediante livelli, tranne nel caso di muri ad altezza non collegata, ad esempio parapetti. I muri devono essere suddivisi per piano, salvo il caso in cui l'estensione multipiano costituisca reale intento progettuale.
Pavimenti	Il livello dovrà corrispondere a quello del piano di competenza.
Pilastr	Le altezze devono essere definite mediante livelli. I pilastr
Locali/Vani	Definire posizione e altezza in riferimento ai livelli. Accertarsi che gli elementi delimitino correttamente il locale, in modo da avere la corretta definizione dei volumi.
Elementi impiantistici a pavimento	Gli elementi impiantistici a pavimento dovranno essere riferiti allo stesso livello del pavimento su cui l'oggetto è posto. È consentito un offset da tale livello nel caso di oggetti inseriti al di sotto o al di sopra del pavimento stesso.
Elementi impiantistici a controsoffitto	Gli elementi impiantistici inseriti nel controsoffitto dovranno essere riferiti allo stesso livello del pavimento sottostante il controsoffitto in oggetto.
.....	.....

### 3.5. Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento nell'area di progetto

L'offerente indica il sistema di coordinate e le specifiche di riferimento all'interno dell'Offerta di Gestione Informativa (oGI), ovvero nel Piano di Gestione Informativa (pGI) insieme ad ogni altro elemento utile a descrivere come intenda soddisfare i requisiti minimi richiesti, comprese eventuali proposte di miglioramento degli stessi.

Al fine di consentire lo sviluppo, anche in futuro, di modelli aventi un sistema di coordinate coerente tra loro, gli stessi devono essere programmati con i medesimi settaggi e condividere lo stesso punto di origine.

A tal fine, il Committente mette a disposizione il file in formato .dxf della polilinea georeferenziata dell'area di progetto con il caposaldo di riferimento contenente le informazioni indicate in Tabella 7.

Tabella 7 Informazioni sul sistema comune di riferimento da utilizzare

Elemento	Informazione
Unità di misura del progetto	Unità del SI
Sistema di riferimento assoluto	Caposaldo scelto
Coordinate caposaldo	Nord (m) ..... Est (m) .....
Elevazione sul livello del mare	..... (m.s.l.m)

### 3.6. Sistema di classificazione e denominazione degli oggetti

L'offerente introduce all'interno dei modelli digitali un sistema di classificazione che permetta una chiara ed immediata lettura di dati e informazioni contenuti nel file. All'interno del oGI l'offerente individua il sistema che intende utilizzare. A tal fine, è ammesso l'utilizzo di una Product Breakdown Structure (PBS) e di sistemi di classificazione standard come Uniclass 2015 o Omniclass. Eventualmente, l'offerente potrà adottare contemporaneamente più sistemi di classificazione, impiegabili in funzione dell'utilizzo che il Committente riterrà opportuno.

Si chiede a titolo indicativo all'Offerente di fornire una proposta di denominazione degli oggetti e dei modelli.

### 3.7. Evoluzione informativa del processo dei modelli e degli elaborati

Modelli ed elaborati dovranno compiutamente definire, nel loro complesso, gli obiettivi della fase del processo informativo, mostrato in Figura 1 alla pagina successiva, cui si riferiscono conformemente a quanto stabilito dalle norme UNI 11337.

### 3.8. Competenze ed esperienze dell'Aggiudicatario

L'Aggiudicatario è responsabile della formazione specifica in ambito di gestione informativa BIM all'interno della propria Organizzazione ed è tenuto a conseguire una professionalità tale da soddisfare in modo efficace i requisiti del progetto richiesti dal Servizio. I livelli di esperienza, conoscenza e competenza dell'Aggiudicatario devono essere idonei ed esplicitati nell' Offerta per la Gestione Informativa.

A riguardo si chiede all'Offerente di descrivere due progetti analoghi per funzione e/o complessità anche con l'ausilio di tabelle e immagini (una scheda A3 per ogni progetto, **da allegare all'OGI**) sviluppati negli ultimi 5 anni, con particolare attenzione ai seguenti aspetti:

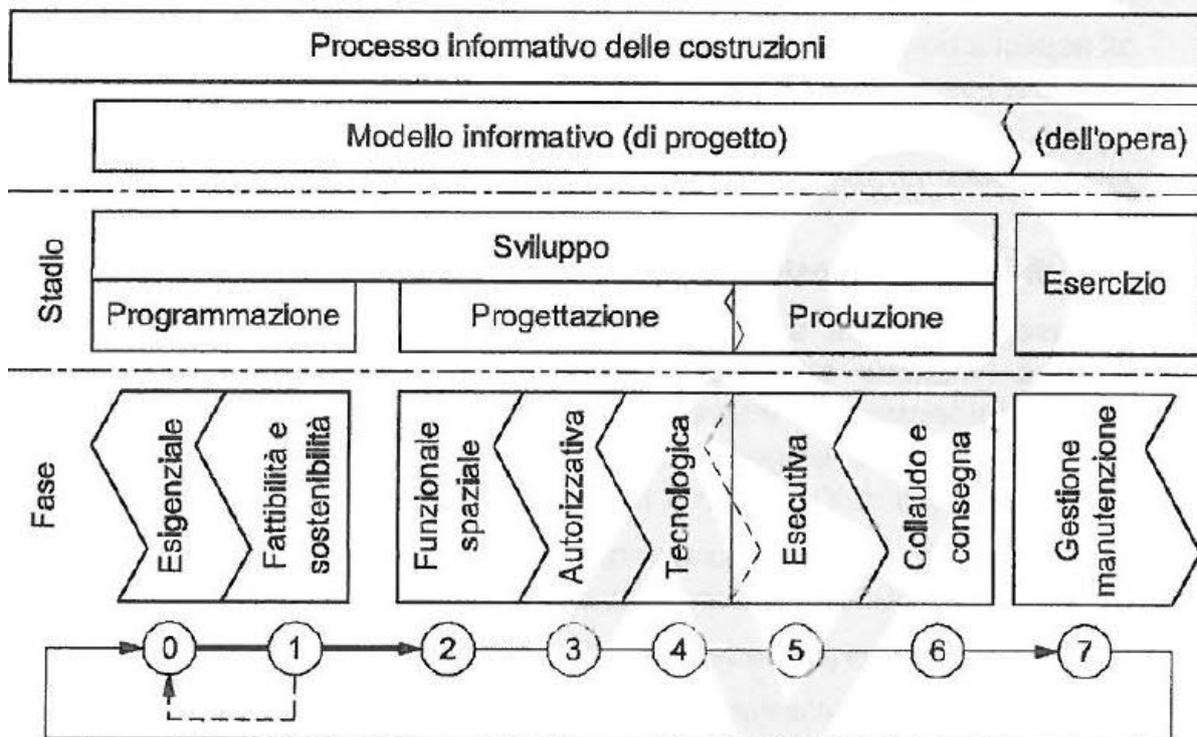
- Ruoli e organizzazione del team
- Contenuto informativo di oggetti da esempio in funzione della fase progettuale (controsoffitto, attrezzatura elettrica, etc.)
- Strutturazione dei modelli

## 4. Sezione gestionale

### 4.1. Obiettivi del modello in relazione alle fasi del processo

In relazione al processo informativo delle costruzioni riportato nella parte 1 della norma UNI 11337 ed illustrato in Figura 1, l'incarico che si intende affidare al Prestatore di Servizi prevede lo svolgimento delle fasi appartenenti allo stadio di sviluppo della progettazione.

Figura 1 Il processo informativo delle costruzioni secondo UNI 11337-1



## 4.2. Usi del modello in relazione agli obiettivi

In Tabella 8 viene illustrato l'utilizzo previsto dei modelli in funzione della fase di sviluppo per ciascuna disciplina. L'offerente conferma ed eventualmente integra il contenuto della tabella all'interno del oGI, ovvero del pGI.

Tabella 8 Usi del modello in funzione della fase di sviluppo richiesta

STADIO	FASE	MODELLI DISCIPLINARI		
		ARCHITETTONICO	STRUTTURALE	IMPIANTISTICO
Progettazione	Esecutiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Audit dei modelli</li> <li>• Produzione elaborati grafici e di coordinamento</li> <li>• Stima delle quantità per computo metrico estimativo</li> <li>• Verifiche delle macro-quantità</li> <li>• Coordinamento di progetto</li> <li>• Individuazione macro-interferenze</li> <li>• Pianificazione e simulazione delle fasi di costruzione e realizzazione lavori</li> <li>• Analisi del quadro economico</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Audit dei modelli</li> <li>• Produzione elaborati grafici e di coordinamento</li> <li>• Verifiche delle macro-quantità</li> <li>• Stima delle quantità per computo metrico estimativo</li> <li>• Coordinamento di progetto</li> <li>• Individuazione macro-interferenze</li> <li>• Pianificazione e simulazione delle fasi di costruzione e realizzazione lavori</li> <li>• Analisi del quadro economico</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Audit dei modelli</li> <li>• Produzione elaborati grafici e di coordinamento</li> <li>• Verifiche delle macro-quantità</li> <li>• Stima delle quantità per computo metrico estimativo</li> <li>• Coordinamento di progetto</li> <li>• Individuazione macro-interferenze</li> <li>• Pianificazione e simulazione delle fasi di costruzione e realizzazione lavori</li> <li>• Analisi del quadro economico</li> <li>•</li> </ul>

## 4.3. Livelli di Fabbisogno Informativo

In conformità con la nuova normativa UNI EN 17412-1 si intende superata la definizione dei LOD come funzione fondamentale per la definizione delle categorie di dettaglio degli oggetti parametrici.

Il nuovo framework si differenzia dall'uso tradizionale del Livello di Sviluppo (LOD) in quanto si basa su una definizione più specifica dei requisiti informativi. Il nuovo framework si compone di due parti: Prerequisiti e Livello di Fabbisogno informativo.

#### 4.3.1. Prerequisiti

Quattro prerequisiti definiscono il contesto per identificare le informazioni richieste:

- **Uso:** Perché le informazioni sono richieste. Spesso l'uso è associato ai "BIM Uses" (e.g. visualizzazione, coordinamento, gestione);
- **Milestone:** Quando le informazioni sono richieste (e.g. fasi progettuali o date specifiche);
- **Attore:** Chi richiede informazioni (e.g. committenza) e chi le deve fornire (e.g. progettista);
- **Oggetto:** a Cosa è associato il Livello di Fabbisogno Informativo. L'oggetto non è solo l'elemento (e.g. porta, solaio, parete, macchine di cantiere) a cui siamo abituati, ma ha una valenza più ampia includendo anche parti, sistemi (e.g. sistema di ventilazione) o interi edifici.

L'offerente dovrà fornire all'interno del oGI, ovvero del pGI, le informazioni necessarie all'identificazione dei Requisiti in quanto ricoprono un ruolo fondamentale in ambito contrattuale-giuridico definendo l'uso per cui le informazioni sono state richieste e successivamente prodotte, l'arco temporale entro il quale devono essere fornite, chi ne è responsabile e a cosa devono essere associate.

#### 4.3.2. Livello di Fabbisogno Informativo

- **Informazioni Geometriche:** relative alla rappresentazione geometrica ed espresse attraverso cinque aspetti indipendenti dettaglio, dimensionalità, posizione, aspetto e comportamento parametrico;
- **Informazioni Alfanumeriche:** relative ai diversi attributi attraverso l'identificazione (e.g. nome o codifica) e contenuto informativo (e.g. data di scadenza, costo, trasmittanza termica);
- **Documentazione:** set di documenti (e.g. relazione di calcolo e certificazione di conformità).

L'offerente dovrà fornire all'interno del oGI, ovvero del pGI, le informazioni necessarie per la definizione dei processi digitali più efficaci.

In merito alla specifica funzione dell'edificio da progettare l'offerente indica all'interno del oGI, ovvero del pGI, a titolo d'esempio e attraverso tabelle e immagini, come intende soddisfare il livello di fabbisogno informativo, con riferimento alla fase di cui alla figura 1 paragrafo 4.1.

In particolare, l'offerente dovrà fornire tre schede informative in cui si descrivono tre oggetti delle tre discipline (architettonico, strutturale e MEP) mostrando come si intende soddisfare il livello di contenuto informativo e geometrico per ogni fase progettuale di cui alla figura 1 paragrafo 4.1

#### 4.4. Elaborati grafici digitali

L'offerente indica all'interno del oGI, ovvero del pGI, la lista degli elaborati digitali fornendone altresì l'origine. A titolo d'esempio in Tabella 9 ne viene fornito uno stralcio per mostrare come ci si aspetta che tale lista venga compilata.

Tabella 9 Elaborati digitali minimi

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 o da esterno
...	...	...

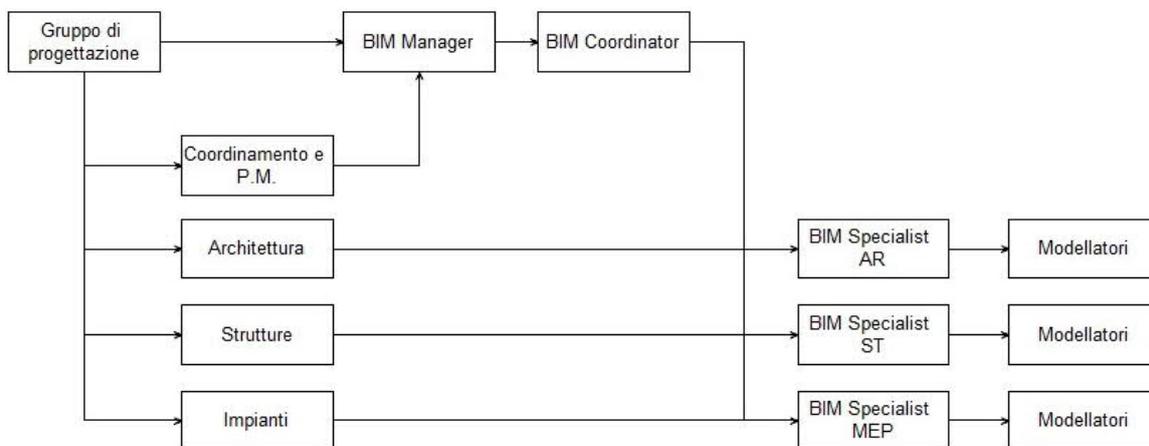
#### 4.5. Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi

In questa sezione l'offerente indica all'interno del oGI, ovvero del pGI, l'elenco dei ruoli coinvolti nel processo informativo, mostrando anche le relazioni che intercorrono tra essi.

##### 4.5.1. Definizione della struttura informativa del Prestatore di Servizi e della sua filiera

Di seguito si riporta un esempio di diagramma di ruoli e relazioni previsti per la struttura informativa dell'offerente ovvero dell'affidatario. All'interno del oGI, ovvero del pGI, l'offerente propone la propria struttura informativa definendone i ruoli e le relazioni tra di essi. A titolo d'esempio in Figura 2 viene mostrato il tipo di rappresentazione grafica che ci si aspetta di vedere nel pGI per illustrare la struttura.

Figura 2 Esempio di struttura informativa



All'interno della struttura, è richiesta la presenza almeno di un BIM Manager di riferimento per l'organizzazione della commessa, di un BIM Coordinator che si occuperà delle attività specifiche di coordinamento del progetto e di un BIM Specialist per ciascuna disciplina specialistica. Il ruolo di BIM Manager e BIM Coordinator potrà essere svolto dalla medesima persona, nel qual caso questi si farà carico di tutte le attività tipiche di entrambi i ruoli.

#### 4.5.2. Identificazione delle figure professionali per ruolo

L'offerente indica nel oGi uno schema generico della configurazione dell'organigramma. L'affidatario a sua volta dovrà nel pGi indicare i riferimenti delle figure professionali coinvolte all'interno del gruppo di progettazione utilizzando una tabella come quella mostrata in Tabella 10.

Tabella 10 Figure professionali per ruolo

FIGURE RUOLO	NOME COGNOME	TELEFONO	E-MAIL
BIM Manager			
BIM Coordinator			
BIM Specialist architettura			
BIM Specialist strutture			
BIM Specialist impianti			
<b>CDE Manager</b>			
[...]			

*L'offerente dovrà fornire in allegato all'oGI il CV delle figure professionali coinvolte nel processo BIM con particolare riferimento a precedenti esperienze similari.*

#### **4.6. Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale**

L'organizzazione della modellazione digitale viene sviluppata in modo approfondito dall'affidatario in sede di stesura del oGI, ovvero del pGi.

Indicativamente, il progetto sarà scomposto nelle discipline specialistiche coinvolte. Come requisito minimo, è richiesto un modello per la disciplina architettonica, uno per la disciplina strutturale e uno per la disciplina impiantistica. Eventualmente, anche in relazione al peso dei modelli, questi potranno essere scomposti in ulteriori parti, ad esempio:

- Architettonico
  - Interni;
  - Finiture;
  - Sistemazione esterne;
  - Controsoffitti, pavimenti, rivestimenti ecc.;
  - Facciate.
- Strutturale
  - Elementi di fondazioni;
  - Consolidamento nel terreno;
  - Opere in calcestruzzo;
  - Opere in acciaio.
- Impiantistico
  - Impianti elettrici;
  - Impianti speciali;
  - Impianti meccanici;
  - Impianti idraulici;
  - Impianti antincendio.

Nel caso in cui tale scomposizione non si riveli ancora sufficiente, si prenderanno in considerazione eventuali scomposizioni geografiche (es: suddivisione del modello per piani o per corpi di fabbrica).

##### **4.6.1. Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo**

L'offerente indica all'interno del oGI, ovvero il pGi, lo stralcio del Cronoprogramma di Attuazione della Progettazione (CAP) relativo alle attività del processo informativo, redatto in conformità alle specifiche contenute nella documentazione contrattuale.

L'aggiudicatario effettua periodicamente l'attività di coordinamento del contenuto informativo dei diversi oggetti presenti all'interno dei modelli e ne fornisce evidenza, anche documentale, al

Committente. In particolare, all'interno della relazione di avanzamento della progettazione, individuata all'interno delle Specifiche del Piano di Gestione della Progettazione, da presentare ad intervalli di 30 giorni, il Prestatore di Servizi fornisce un riassunto sintetico dello stato di avanzamento e degli eventuali problemi, risolti o da risolvere, riguardo ai modelli.

L'offerente dimostra inoltre come intende garantire l'univocità e la congruenza delle informazioni al fine di ottenere l'interoperabilità dei dati tra i diversi modelli ed elaborati.

#### **4.6.2. Coordinamento modelli**

Contestualmente alla definizione del cronoprogramma, in sede di redazione del oGI, ovvero del pGI, l'offerente definisce le modalità di coordinamento BIM e le relative scadenze, in funzione del livello e della fase progettuale. Indicativamente, si richiede una programmazione periodica delle milestone di coordinamento interdisciplinare. Lo scopo di ciò è di condividere internamente al gruppo di lavoro una relazione che illustri tutte le interferenze emerse attraverso le attività di model checking e clash detection rispetto al precedente periodo di reporting. Le suddette interferenze saranno poi discusse e risolte nelle riunioni di coordinamento progettuale. Nei prossimi paragrafi si riportano le modalità con le quali si richiede venga organizzata l'attività di coordinamento.

#### **4.7. Proprietà del modello**

Al termine delle attività previste dalla Convenzione tra Committente e Prestatore di Servizi, quest'ultimo consegna il/i modello/i informativo/i al Committente, che diviene proprietario dei file del/i modello/i informativo/i e dei dati contenuti al suo/loro interno.

#### **4.8. Modalità di condivisione di dati, modelli, informazioni e contenuti informativi**

Al fine di ottimizzare il trasferimento di dati e informazioni internamente al gruppo di progettazione, il Committente richiede l'adozione di una piattaforma di collaborazione conformemente alla UNI 11337. L'offerente dovrà indicare nel oGI, ovvero nel pGI quale piattaforma intende utilizzare e mettere a disposizione del gruppo di progettazione, indicando l'elenco degli utenti che potranno collaborare e la tipologia di permessi/azioni che potranno svolgere. L'offerente all'interno della licenza d'uso della piattaforma prescelta fa in modo di avere un numero di accessi sufficienti per consentirne l'utilizzo da parte di tutte le parti coinvolte sia all'interno del gruppo di progettazione che del Committente.

I dati, le informazioni e i contenuti informativi passano attraverso quattro fasi dell'ACDat corrispondenti alle seguenti directory: Elaborazione, Coordinamento, Pubblicazione e Archiviazione.

- **Directory Elaborazione:** i membri del team di progetto lavorano utilizzando i sistemi di condivisione propri dell'azienda in cui operano (su server e/o in cloud). L'Affidatario è responsabile per la qualità dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi contenuti in questa directory. Quando un dato, un'informazione, un contenuto informativo è pronto per essere integrato con le altre discipline, deve essere spostato nella directory Coordinamento.

- Directory Coordinamento: in questa fase dell'ACDat, i dati, le informazioni e i contenuti informativi sono condivisi tra i membri del team di progetto. Qui avviene l'integrazione tra le prestazioni specialistiche. I dati, le informazioni e i contenuti informativi vengono verificati in modo coordinato e integrato.
- Directory Pubblicazione: In questa directory si trovano i dati, le informazioni e i contenuti informativi che devono essere consegnati alla Stazione Appaltante. Questa è una directory condivisa tra i membri del progetto e la Stazione Appaltante. Qui vengono caricati i risultati delle prestazioni, compresi i modelli informativi in formato proprietario e in formato aperto, come definito nel presente CI.
- Directory Archiviazione: Quando i dati, le informazioni e i contenuti informativi sono stati revisionati, approvati e protocollati dalla Stazione Appaltante, la documentazione di progetto viene archiviata. Lo spazio Archiviazione è condiviso tra i membri del team di progetto e la Stazione Appaltante. In questa directory i dati, le informazioni e i contenuti informativi rimangono inattivi e definiscono la fine di un livello di progettazione e l'inizio del livello successivo.

La Stazione Appaltante deve avere accesso alle directory Pubblicazione e Archiviazione, fino alla fine del progetto. La Stazione Appaltante deve poter visualizzare i dati, le informazioni e i contenuti caricati in queste directory e deve poterli scaricare sui propri server.

L'Affidatario sarà responsabile della conservazione e del mantenimento della copia di tutte le informazioni di progetto in una risorsa sicura e stabile all'interno della propria organizzazione.

La Stazione Appaltante avrà accesso ai file nei formati specificati nei paragrafi precedenti.

Il Concorrente deve esplicitare, nell'OdGI, il flusso di gestione delle informazioni da e verso l'ACDat, nonché le regole di organizzazione e gestione dell'ACDat. Il Concorrente deve proporre anche il sistema di codifica per la gestione dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi che intenderà utilizzare nel corso del progetto, fermo restando che esso potrà essere modificato in accordo con le esigenze della Stazione Appaltante. Sarà cura e responsabilità dell'Affidatario garantire un coerente iter informativo durante gli stadi e le fasi del processo, curandone l'integrità dei dati. Le eventuali modifiche alla denominazione o alla struttura dell'area di lavoro dell'ACDat devono essere esplicitamente concordate con la Stazione Appaltante.

Il Concorrente specificherà nella OdGI ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie, nonché la modalità delle consegne finali degli elaborati, degli oggetti, dei modelli e ogni altro elemento necessario per soddisfare i requisiti minimi richiesti dai documenti di gara e dalle normative vigenti.

La Stazione Appaltante potrà predisporre, in qualsiasi momento nel corso del progetto, l'utilizzo di un'infrastruttura tecnologica per la gestione dell'ACDat differente da quella proposta dall'Affidatario, senza modificare le regole di organizzazione e gestione dell'ACDat già concordate con l'Affidatario.

Gli oneri per l'introduzione di una differente infrastruttura tecnologica per la gestione dell'ACDat sono a carico della Stazione Appaltante

#### 4.9. Modalità di programmazione e gestione dei contenuti informativi di eventuali sub-affidatari

Si chiarisce che le specifiche identificate all'interno del presente Capitolato Informativo dovranno essere rispettate sia dal Prestatore di Servizi che dagli eventuali sub-affidatari cui il Prestatore di Servizi si dovesse rivolgere per sviluppare parti della progettazione, al fine di garantire omogeneità nel livello qualitativo del prodotto finale.

#### 4.10. Procedure di verifica, validazione di modelli, oggetti e/o elaborati

L'offerente riporta nel oGI, ovvero nel pGI come intende strutturare le attività in ottemperanza alle indicazioni fornite ai paragrafi 4.10.1 e 4.10.2, indicando come intende svolgere le attività, il relativo flusso di lavoro, i ruoli e le responsabilità.

##### 4.10.1. Definizione delle procedure di validazione interna al progettista

L'offerente indica nel oGI, ovvero nel pGI, la procedura di validazione dei modelli e dei loro contenuti, la procedura di emissione del report di validazione e le modalità di controllo degli errori. Inoltre, dovrà indicare quali contenuti informativi saranno oggetto di revisione periodica, oltre alla frequenza con la quale la verifica viene svolta.

##### 4.10.2. Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica

Le procedure di validazione vengono strutturate dal Prestatore di servizi in ottemperanza alle disposizioni della norma UNI 11337-5. Sono identificati tre livelli di verifica:

- LV1: verifica interna, formale;
- LV2: verifica interna, sostanziale;
- LV3: verifica indipendente, formale e sostanziale.

L'ambito di ciascun livello di verifica è indicato in Tabella 11.

Tabella 11 Identificazione dell'ambito dei livelli di verifica

Livello di Verifica	Definizione (da UNI 11337-5 punto 6)	DIRECTORY	RESPONSABILE
LV1	Verifica dei dati, delle informazioni e del contenuto informativo, intesa come la verifica della correttezza della modalità della loro	ELABORAZIONE	Gestore delle Informazioni

	produzione, consegna e gestione		
LV2	Verifica dei modelli disciplinari e specialistici, in forma singola o aggregata, intesa come verifica della leggibilità, della tracciabilità e della coerenza dei dati e delle informazioni	COORDINAMENTO	BIM Coordinator/BIM Manager
LV3	Verifica della leggibilità, della tracciabilità e della coerenza di dati e informazioni contenute nei modelli, negli elaborati, nelle schede e negli oggetti presenti nell'ACDat.	PUBBLICAZIONE	Committente (che può avvalersi del supporto di un soggetto terzo indipendente quale un organismo di ispezione di tipo A)

L'offerente specifica all'interno del oGI, ovvero nel pGI, il flusso e la procedura di validazione per i livelli di verifica LV1 e LV2 definendo:

- Le modalità con cui i modelli, gli oggetti e/o gli elaborati vengono sottoposti a validazione in merito alla loro emissione, controllo degli errori e nuove necessità di coordinamento;
- I contenuti informativi oggetto di una periodica revisione;
- La frequenza con cui i contenuti informativi sono soggetti a revisione.

L'offerente indica all'interno del oGI, ovvero nel pGI, ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali proposte di miglioramento.

#### 4.11. Processo di analisi e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze informative

Il processo di analisi e risoluzione di interferenze e incoerenze deve essere impostato sul modello della norma UNI 11337-5, pertanto si richiede l'adozione dei seguenti livelli di coordinamento.

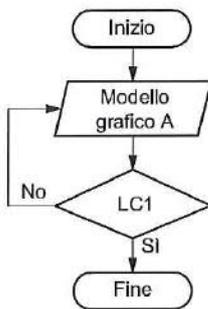
- LC1, ovvero il coordinamento di dati e informazioni all'interno di un modello digitale;
- LC2, ovvero il coordinamento di dati e informazioni tra più modelli digitali;
- LC3, ovvero il coordinamento, il controllo e la risoluzione di interferenze e incoerenze tra dati/informazioni/contenuti informativi generati da modelli digitali, e dati/informazioni/contenuti informativi non generati da modelli digitali.

Il Prestatore di Servizi indicherà nel PGI come intende strutturare i diversi livelli di coordinamento, indicando le figure coinvolte e le relative responsabilità.

#### 4.11.1. Livello di Coordinamento 1 (LC1)

Si definisce LC1 l'attività di coordinamento di dati e informazioni contenuti all'interno del singolo modello (sia esso disciplinare o riferito ad una specifica organizzazione). Tale attività tendenzialmente è in carico al proprietario del singolo modello, che corrisponde al BIM Specialist o, eventualmente, al BIM Coordinator.

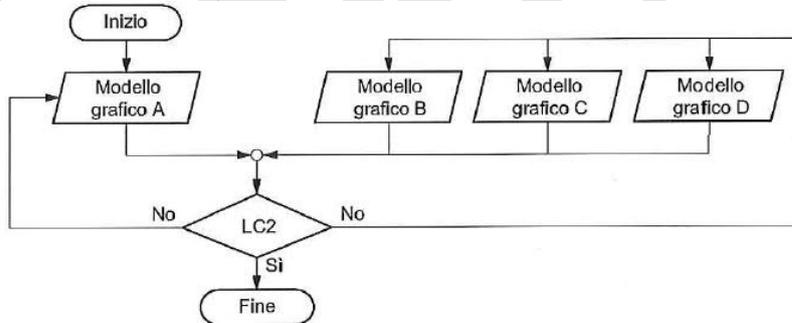
Figura 3 Flusso di lavoro per il Livello di Coordinamento 1



#### 4.11.2. Livello di Coordinamento 2 (LC2)

Si definisce LC2 il coordinamento di dati e informazioni tra più modelli digitali, di norma distinti per disciplina (architettonico, impianti, strutture...) e/o per organizzazione di riferimento. Questa attività è a carico del Coordinatore di commessa (BIM Coordinator).

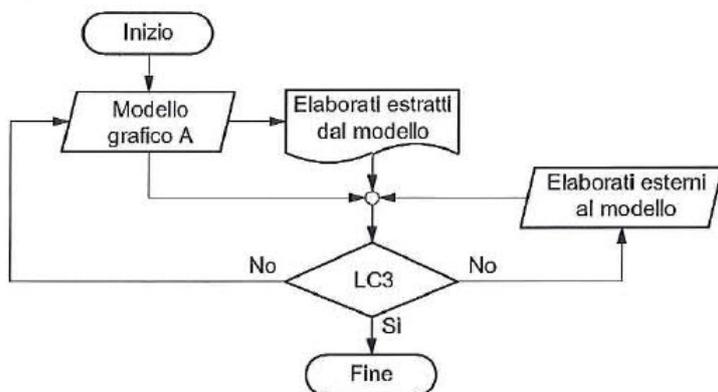
Figura 4 Flusso di lavoro per il Livello di Coordinamento 2



#### 4.11.3. Livello di Coordinamento 3 (LC3)

Il terzo livello di coordinamento (LC3) controlla e verifica interferenze e incoerenze esistenti tra dati/informazioni/contenuti generati dai modelli e dati/informazioni/contenuti non generati da modelli (es.: elaborati grafici, relazioni tecniche ecc.). Questa attività è a carico del proprietario del modello, tendenzialmente il BIM Specialist o, eventualmente, il BIM Coordinator.

Figura 5 Flusso di lavoro per il Livello di Coordinamento 3



#### 4.11.4. Interferenze di progetto

In sede di stesura del oGI, ovvero del pGI, l'offerente produce una matrice all'interno della quale vengono illustrate le regole utilizzate per individuare le interferenze interdisciplinari, indicando per ciascuna regola la tolleranza ammessa in relazione alla fase di progettazione.

In Tabella 12 viene mostrata la matrice per l'individuazione delle interferenze di progetto, che il Prestatore di Servizi inserisce, eventualmente integrandola, all'interno del PGI.

Tabella 12 Matrice per l'individuazione delle interferenze tra le discipline di progetto

MODELLO			Architettonico	Facciate	Strutture	Altro
Infrastrutture	Oggetto/Oggetto	LC1				
	Modello/Modelli	LC2				
	Modello/Elaborati	LC3				
Architettonico	Oggetto/Oggetto	LC1				
	Modello/Modelli	LC2				
	Modello/Elaborati	LC3				
Strutture	Oggetto/Oggetto	LC1				
	Modello/Modelli	LC2				
	Modello/Elaborati	LC3				
Altri	Oggetto/Oggetto	LC1				
	Modello/Modelli	LC2				
	Modello/Elaborati	LC3				

#### 4.11.5. Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze

Il Committente richiede la redazione di un documento riassuntivo (report) per l'attività di risoluzione delle interferenze, secondo una cadenza periodica proposta dall'offerente.

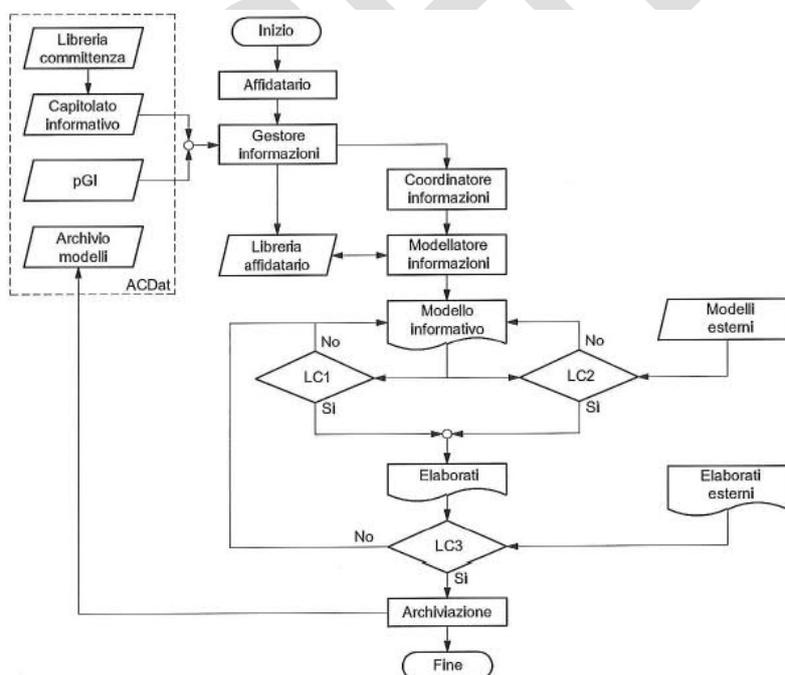
In particolare, l'offerente indica nel oGI, ovvero nel pGI, il processo di generazione e condivisione della reportistica, favorendo la possibilità di lettura in multiformato in funzione delle possibili piattaforme di condivisione (documento di testo, foglio di calcolo, formato .xml ecc.). Saranno considerate come migliorative eventuali soluzioni di condivisione della reportistica attraverso modelli tridimensionali, ad esempio tramite formato aperto.bcf o piattaforma di *issue tracking*.

In particolare, al termine di ciascuna analisi di coordinamento, definita secondo il cronoprogramma di attuazione della progettazione, il BIM Coordinator redige un report delle interferenze rilevate. Tipicamente, le interferenze rientrano all'interno di due categorie:

- Interferenze univocamente attribuibili a uno o più soggetti definiti (es.: errori di modellazione, lacune nei contenuti informativi, ecc.);
- Interferenze per le quali è necessario approfondire questioni progettuali e condividere eventuali problemi con i referenti di più discipline.

Nel primo caso, i problemi identificati possono essere attribuiti direttamente dal BIM Coordinator; nel secondo caso, sarà cura del BIM Coordinator condividere i report con i responsabili di commessa e discutere i problemi individuati nelle riunioni di coordinamento di progetto. L'individuazione dei problemi di cui sopra è a carico del BIM Coordinator.

Figura 6 Flusso di lavoro completo per la risoluzione delle interferenze



#### 4.12. Sistema di denominazione documenti

La struttura di codifica della documentazione, comprensiva anche dei modelli BIM e degli elaborati grafici, è illustrata in Tabella 13. Tale struttura può essere considerata una linea guida di riferimento, utile come base per la formulazione del oGI, ovvero del pGI, da parte dell'offerente.

L'offerente può comunque presentare strutture di codifica alternative all'interno del oGI e nel pGI. Prima di venire utilizzate il Committente dovrà formalmente approvare tali strutture di codifica.

Il numero progressivo della revisione (00, 01, 02...) è da considerarsi come metadato: in assenza di ACDat, la revisione deve essere integrata tra i campi di compilazione al pari degli altri, in coda alla codifica del documento. In ogni caso, la nomenclatura dei modelli informativi non dovrà prevedere il campo relativo alla revisione.

Tabella 13 Struttura di codifica dei documenti

Progetto	Autore	Zona/Sistema	Livello	Tipo	Categoria	N° Progressivo	Revisione	Descrizione
XXX	AAA	BB	CCC	DD	EE	SSnnn	Nn	abcdef