

**APPALTO INTEGRATO PER L’AFFIDAMENTO DELLA
PROGETTAZIONE ESECUTIVA E DELL’ESECUZIONE
LAVORI PER GLI INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE DEL
COMPENDIO DENOMINATO “EDIFICIO NORD DEL
COMPARTO IMMOBILIARE EX MONDINO”**

CAPITOLATO INFORMATIVO

CIG B2A28BB30A

CUP G18H22000930009

1 Sommario

2	Premesse	3
2.1	Introduzione	3
2.2	Identificazione del progetto	4
2.3	Normativa di riferimento	5
2.4	Acronimi e glossario	6
2.5	Obiettivi generali e specifici	8
2.6	Prevalenza contrattuale.....	8
3	Sezione gestionale.....	8
3.1	Obiettivi informativi strategici e usi dei modelli e degli elaborati	8
3.2	Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi	9
3.3	Proprietà del modello	10
3.4	Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo	10
3.5	Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale	11
3.6	Livelli di sviluppo degli oggetti	12
3.7	Elaborati grafici digitali.....	13
3.8	Modalità di gestione della programmazione (4D)	14
3.9	Modalità di gestione informativa economica (5D – computi, estimi e valutazioni).....	15
3.10	Coordinamento dei modelli	15
3.10.1	Processo di analisi e risoluzione delle interferenze (<i>clash detection</i>)	16
3.10.2	Processo di analisi e risoluzione delle incoerenze (<i>code checking</i>)	17
3.11	Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi.....	17
3.12	Procedure di verifica, validazione di modelli, oggetti e/o elaborati	19
3.13	Modalità di archiviazione e consegna finale di modelli, oggetti e/o elaborati informativi.....	20
4	Sezione tecnica	20
4.1	Caratteristiche tecniche e prestazionali dell’infrastruttura hardware e software.....	20
4.1.1	Infrastruttura hardware	20
4.1.2	Infrastruttura software	21
4.2	Infrastruttura del committente interessata e/o messa a disposizione	22
4.3	Dati messi a disposizione inizialmente dal committente.....	22
4.4	Fornitura e scambio dei dati	23
4.5	Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento	23
4.6	Specifiche per l’inserimento di oggetti	24
4.7	Sistema di classificazione e denominazione degli oggetti	25
4.7.1	Livelli.....	25
4.7.2	Oggetti.....	26
4.8	Milestone di consegna e verifica dei modelli.....	26

2 Premesse

2.1 Introduzione

L’Affidamento dei Servizi e Lavori oggetto del presente capitolato richiede a tutti i portatori di interesse di agire nel rispetto dei principi del Building Information Modeling, applicando la Gestione Informativa come descritta nella serie di norme UNI 11337 “Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni”.

Nell’ambito della progressiva applicazione di metodi e strumenti elettronici di modellazione per l’edilizia, introdotti dal DLGS 50/2016, la Stazione Appaltante ne richiede l’utilizzo da parte dell’Affidatario per l’espletamento di alcune delle prestazioni oggetto di gara, secondo quanto dettato dal DM 560/2017 come modificato dal DM MIMS 2 agosto 2021, n. 312.

Il presente documento denominato Capitolato Informativo (CI), che costituisce parte integrante della documentazione di gara, fornisce una descrizione dei requisiti minimi e delle aspettative espresse dalla Stazione Appaltante in relazione al processo di progettazione esecutiva e di esecuzione delle opere relativamente agli INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE DEL COMPENDIO DENOMINATO “EDIFICIO NORD DEL COMPARTO IMMOBILIARE EX MONDINO” al fine di ottenere modelli coerenti con gli obiettivi fissati per il progetto.

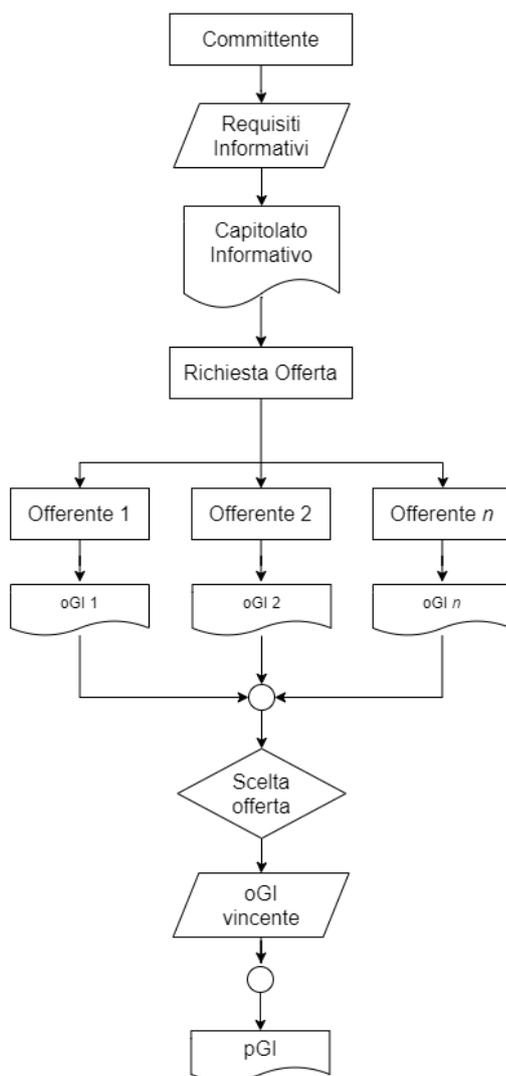


Figure 1: Flusso informativo relativo al processo BIM

Il Committente, secondo il diagramma riportato in Figura 1, richiede che gli Offerenti presentino un'Offerta di Gestione Informativa (oGI) formulata secondo quanto stabilito dal disciplinare di gara, rispondendo alle richieste ed ai requisiti esplicitati nel presente Capitolato Informativo, illustrando come intendono gestire la modellazione ed il flusso informativo in caso di aggiudicazione.

A valle dell'aggiudicazione, l'Affidatario dovrà predisporre la stesura del Piano di Gestione Informativa (pGI) entro una scadenza concordata con la Stazione Appaltante. Il pGI – una volta approvato dal Committente – costituirà il documento contrattuale rispetto al quale verrà condotto il processo BIM (con specifico riferimento a tempistiche, obiettivi, formati, ruoli, responsabilità e modalità di modellazione, condivisione e verifica).

L'ottemperanza da parte dell'Affidatario alle richieste espresse in questo Capitolato Informativo è da intendersi obbligatoria.

2.2 Identificazione del progetto

Table 1: Informazioni di progetto

INFORMAZIONI DI PROGETTO	
Committenza	EDiSU Pavia
Titolo di progetto	INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE DEL COMPENDIO DENOMINATO "EDIFICIO NORD DEL COMPARTO IMMOBILIARE EX MONDINO"
Tipo di intervento	Recupero e ristrutturazione
RUP	
CUP	
CIG	
Importo lavori a base di gara	

La proposta progettuale per la nuova Residenza Universitaria "Ex Mondino Nord" prevede un intervento di riqualificazione complessiva del Padiglione Nord con recupero del corpo storico originario e operazioni di demolizione e ricostruzione delle superfetazioni successive.

Gli interventi di nuova costruzione si propongono di mantenere le altezze e le volumetrie dei corpi precedenti al fine di enfatizzare la rilevanza e centralità dell'edificio storico e rispettarne la gerarchia anche attraverso opportune accortezze progettuali.

Allo stesso tempo, le scelte progettuali mirano a valorizzare e instaurare una connessione con i retrostanti giardini di Palazzo Botta, in accordo con quanto previsto dal Piano delle Regole del PGT di Pavia, e al contempo di creare un dialogo con il progetto della futura Biblioteca Universitaria adiacente.

Nella proposta progettuale il corpo centrale sarà destinato ad ospitare i servizi di accoglienza, gestione e direzione insieme ad alcuni spazi per attività collettive; i corpi costruiti ex novo ospiteranno le residenze, costituite in prevalenza da camere doppie e singole con servizi igienici in condivisione e di spazi per la preparazione e consumo di pasti, distribuiti su ciascun livello, per un totale di 102 nuovi posti letto. In presenza di almeno uno spazio ad uso collettivo, il piano del corpo di fabbrica sarà dotato di servizio igienico a norma disabili.

A livello di interrato, i fondi disponibili consentono unicamente di effettuare gli interventi di consolidamento strutturale, senza poter in questa fase prevedere una riqualificazione degli spazi e dei serramenti ivi presenti. Il complesso ospita 102 posti letto, di cui n.6 già adattati per soggetti diversamente abili, posti al piano terra, primo e secondo. Il minimo di 5% di posti alloggio riservati a utenti con disabilità fisiche o sensoriali è rispettato.

2.3 Normativa di riferimento

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

ISO 19650-1: "Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling Concepts and principle";

ISO 19650-2: "Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling Delivery phase of the assets";

UNI EN ISO 19650-3: Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all'edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modeling (BIM) - Gestione informativa mediante il Building Information Modeling - Parte 3: Fase gestionale dei cespiti immobili;

UNI EN ISO 19650-4: Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all'edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modelling (BIM) - Gestione informativa mediante il Building Information Modelling - Parte 4: Scambio di informazioni

UNI EN ISO 19650-5: Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all'edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modeling (BIM) - Gestione informativa mediante il Building Information Modeling - Parte 5: Approccio orientato alla sicurezza per la gestione informativa;

UNI EN ISO 16739-1: Industry Foundation Classes (IFC) per la condivisione dei dati nell'industria delle costruzioni e del facility management - Parte 1: Schema di dati;

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";

UNI/TR 11337-2: Edilizia e opere di ingegneria civile - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Parte 2: Flussi informativi e processi decisionali nella gestione delle informazioni da parte della committenza

UNI/TS 11337-3: 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: "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: "Edilizia e opere di ingegneria civile - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Parte 5: Flussi informativi nei processi digitalizzati";

UNI 11337-6: "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: "Edilizia e opere di ingegneria civile - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Parte 7: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa";

Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50: "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture – Codice dei contratti pubblici";

D.M. 1 dicembre 2017, n. 560 come modificato dal DM MIMS 2 agosto 2021, n. 312: “Modalità e i tempi di progressiva introduzione dei metodi e degli strumenti elettronici di modellazione per l’edilizia e le infrastrutture in attuazione dell’articolo 23, comma 13, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50”;

D.M. 2 agosto 2021, n. 312: “Modifiche al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 1° dicembre 2017, n. 560 che stabilisce le modalità e i tempi di progressiva introduzione dei metodi e degli strumenti elettronici di modellazione per l’edilizia e le infrastrutture.”

2.4 Acronimi e glossario

Di seguito sono descritti i termini e le abbreviazioni utilizzate nel presente documento:

Table 2: Acronimi e glossario

TERMINE	DESCRIZIONE
BIM	Building Information Modeling: Sistema informativo digitale che rappresenta un organismo edilizio, composto dal modello 3D integrato con i dati fisici, prestazionali e funzionali.
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
BIM Manager	Figura professionale per la gestione e l’aggiornamento dei modelli BIM inerenti a 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 UNI 11337, corrisponde al Gestore dei processi digitalizzati. Si interfaccia con il Capo commessa e/o BIM coordinator.
BIM Coordinator	Figura professionale di gestione e aggiornamento dei contenuti BIM (librerie e standard) e di rispetto delle linee guida BIM/CAD e controllo dei processi. Nella UNI 11337, corrisponde al Coordinatore dei flussi informativi di commessa. Si interfaccia con il BIM Manager e con i BIM Specialist.
BIM Specialist	Esperto per le specifiche discipline si occupa della creazione dei modelli 3D e dell’estrazione della documentazione 2D. Nella UNI 11337, corrisponde all’Operatore avanzato della gestione e della modellazione informativa.
CI	Capitolato informativo: esplicitazione delle esigenze e dei requisiti informativi richiesti dal committente agli affidatari.
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: pianificazione operativa della gestione informativa attuata dall’affidatario in risposta ai requisiti espressi dalla committenza.
LOD	Level Of Development: Livello di sviluppo del modello, comprendente sia il livello di definizione grafica che quello di approfondimento informativo.

TERMINE	DESCRIZIONE
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 della moneta, 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, etc.) dell'intervento, oltre che dello spazio, del tempo e dei costi di produzione.
IFC	Industry Foundation Classes: Modello dati standardizzato sviluppato e rilasciato dall'organizzazione no-profit Building SMART per la condivisione dati tra applicativi proprietari. Costituisce il formato aperto privilegiato per lo scambio di informazioni legate ai modelli BIM.
MVD	Model View Definition: Sottoinsieme dello schema IFC complessivo che descrive lo scambio di dati per un uso o flusso di lavoro specifico, restringendo l'ambito a seconda delle necessità del destinatario.
WBS	Work Breakdown Structure: Struttura di scomposizione gerarchica dell'opera, che comprende tutte le attività del progetto e può essere utilizzata anche per la classificazione degli elementi della costruzione.
WP	Work Package: Pacchetti di lavoro misurabili e controllabili, assegnati ad un responsabile ed orientati a un obiettivo definito, al raggiungimento del quale è associato un deliverable.
Formato aperto	Formato file basato su specifiche sintassi di dominio pubblico il cui utilizzo è aperto e accessibile senza necessità di disporre di particolari applicazioni software tecnologiche specifiche.
Formato proprietario	Formato file basato su specifiche sintassi di dominio non pubblico il cui utilizzo è limitato a specifiche condizioni d'uso stabilite dal proprietario del formato.
Incoerenze	Incongruenze dei dati associati agli oggetti in merito a specifici regolamenti e prescrizioni
Interferenze	Collisione geometrica tra oggetti presenti nei modelli sia della stessa disciplina sia in modelli di discipline differenti.

2.5 Obiettivi generali e specifici

La richiesta da parte della Stazione Appaltante circa l'uso di metodi e strumenti elettronici specifici, quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture, è finalizzato al raggiungimento di priorità strategiche per il perseguimento dei seguenti obiettivi generali:

- Controllo sui tempi e sui costi relativi ai processi edilizi, finalizzato alla razionalizzazione degli stessi;
- Costruzione di un ambiente di lavoro collaborativo che faciliti il coordinamento delle discipline (infrastrutture, architettura, strutture, impianti);
- Maggior efficienza dei processi decisionali e gestionali, resa possibile grazie alla disponibilità di un sistema informativo strutturato, nonché aggiornato ed attendibile, lungo tutto il ciclo di vita dell'opera.

Il presente CI si riferisce alle attività di modellazione e di gestione informativa in fase di progettazione e realizzazione degli INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE DEL COMPENDIO DENOMINATO "EDIFICIO NORD DEL COMPARTO IMMOBILIARE EX MONDINO". In relazione alle priorità strategiche sopra descritte, per questo specifico progetto, la Stazione Appaltante ha individuato i seguenti obiettivi:

- Disposizione di informazioni chiare, aggiornate e facilmente reperibili, utili per la gestione del processo e per la comunicazione con l'utenza;
- Determinazione precisa delle fasi di esecuzione delle opere, con analisi dei relativi tempi e costi nonché delle interferenze con le attività limitrofe;
- Disposizione di un sistema informativo che rappresenti ogni elemento del progetto, finalizzato all'ottimizzazione dei processi in fase di costruzione e di gestione dell'edificio;
- Mitigazione del rischio di varianti in corso d'opera, realizzato per mezzo di un migliore coordinamento disciplinare del progetto.

2.6 Prevalenza contrattuale

La produzione, la condivisione e la verifica dei contenuti del progetto avverrà attraverso supporti informativi digitali in un Ambiente di Condivisione dei Dati – ACDat.

Gli elaborati grafici di progetto dovranno necessariamente essere la diretta estrazione dei modelli informativi, qualora questo processo non sia possibile per specifici contenuti, l'Aggiudicatario dovrà esplicitare le modalità con cui garantirà la coerenza tra il modello BIM e l'elaborato non direttamente derivante dallo stesso.

Le informazioni contenute all'interno della versione cartacea degli elaborati grafici oggetto dell'incarico avranno prevalenza contrattuale rispetto a quelle contenute nei file digitali.

3 Sezione gestionale

3.1 Obiettivi informativi strategici e usi dei modelli e degli elaborati

Gli obiettivi e gli usi minimi dei modelli informativi sono definiti in funzione della fase di processo, che comprende le seguenti fasi:

1. fase di progettazione esecutiva;
2. fase di esecuzione;
3. fase di collaudo e consegna.

Sono di seguito definiti gli obiettivi dei modelli richiesti all'Affidatario in relazione alle fasi del processo:

Table 3: Obiettivi dei modelli informativi

Fase	Obiettivi di fase	Usi del modello
PROGETTAZIONE ESECUTIVA	Sviluppo del progetto esecutivo	Rappresentazione in forma digitale del progetto Descrizione grafica ed informativa degli elementi tecnici del progetto Generazione degli elaborati grafici
	Coordinamento disciplinare	Verifica delle incoerenze e delle interferenze (<i>model checking</i> e <i>clash detection</i>)
	Calcoli degli impianti e delle strutture	Adozione di protocolli di interoperabilità nei confronti di software di calcolo
	Computazione metrico estimativa dell'opera	Compilazione dei parametri 5D ed estrazione delle quantità
	Redazione del cronoprogramma dei lavori	Implementazione delle fasi di costruzione e compilazione dei parametri 4D
	Pianificazione delle azioni di coordinamento e di gestione della sicurezza (PSC)	Rappresentazione degli apprestamenti di cantiere Implementazione delle fasi di costruzione e compilazione dei parametri 4D
ESECUZIONE DELL'OPERA	Gestione del coordinamento e della sicurezza	Visualizzazione delle fasi di realizzazione ed eventuale aggiornamento
	Contabilizzazione delle opere	Implementazione delle informazioni relative agli stati di avanzamento dei lavori (SAL)
	Monitoraggio e verifica di tempi e costi	Visualizzazione delle informazioni 4D e 5D ed elaborazione dei dati Compilazione del giornale dei lavori
	Accettazione dei materiali	Implementazione delle schede tecniche dei materiali in associazione agli oggetti del modello
COLLAUDO E CONSEGNA	Verifica di rispondenza alle prescrizioni del progetto	Confronto tra requisiti e prestazioni attraverso la consultazione dei parametri del modello
	Consegna delle Dichiarazioni di Conformità	Estrazione ed elaborazione delle informazioni relative a materiali e sistemi impiantistici
	Definizione degli elaborati as-built	Aggiornamento del modello rappresentativo del progetto esecutivo Generazione degli elaborati grafici

3.2 Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi

Nell'ambito della gestione informativa, si specifica che la Stazione Appaltante comunicherà all'Affidatario, in sede di stesura del pGI, il nominativo della figura, eventualmente esterna, che assolverà al ruolo di Gestore dei processi informativi e coordinatore dei flussi informativi e che sovrintenderà alle attività dell'Affidatario.

L'Offerente dovrà, in sede di oGI e successivamente di pGI, elencare la struttura organizzativa gerarchica di cui intende avvalersi in questo specifico intervento (anche a mezzo diagrammi/schemi ruoli-relazioni). Dovranno essere identificate le responsabilità informative di eventuali sub-affidatari.

Con riferimento anche alle funzioni del processo digitale descritte nel capitolo 8 della UNI 11337-5, l'Affidatario dovrà garantire una struttura a supporto del processo informativo che preveda almeno:

- Un gestore delle informazioni, il quale avrà anche il ruolo di responsabile di gestione dei flussi informativi (es. BIM Manager);
- Uno o più coordinatori delle informazioni dedicati al controllo dei modelli disciplinari e aggregati (es. BIM Coordinator);

- Una struttura di produzione dei modelli composta da operatori avanzati della gestione e della modellazione informativa (es. BIM Specialist), con almeno un responsabile per ogni disciplina;
- Un gestore dei flussi informativi dell'ACDat (es. CDE Manager).

Le informazioni possono essere raccolte come di seguito specificato:

Table 4: Tabella esemplificativa per l'identificazione dei ruoli

FIGURE				
RUOLO	NOME COGNOME	UFFICIO	TELEFONO	E-MAIL
GENERALE/DISCIPLINARE				
BIM Manager				
BIM Coordinator				
BIM Specialist (resp. architettonico)				
BIM Specialist (resp. strutturale)				
BIM Specialist (resp. impianti meccanici e idrico sanitari)				
BIM Specialist (resp. impianti elettrici e speciali)				
BIM Specialist (resp. altre discipline)				
Responsabile ACDat				

La redazione di porzioni del modello da parte di eventuali sub-affidatari verrà svolta sotto stretta supervisione dell'Affidatario, che controllerà e verificherà con cura i dati contenuti e gli standard grafici utilizzati. Resta comunque stabilito che le responsabilità circa la correttezza del modello BIM sono esclusivamente poste in capo all'Affidatario.

3.3 Proprietà del modello

Con la consegna dei modelli, mediante il deposito nell'ACDat, la proprietà degli stessi si intende trasferita in via esclusiva alla Stazione Appaltante. In particolare, quanto prodotto dall'Affidatario resta di piena e assoluta proprietà della Stazione Appaltante, il quale, pur nel rispetto del diritto d'autore, può utilizzarlo o integrarlo, nel modo e con i mezzi che ritiene opportuni, con tutte quelle varianti e aggiunte che, a suo insindacabile giudizio, sono riconosciute necessarie, senza che dall'Affidatario possano essere sollevate eccezioni di sorta.

Con la sottoscrizione del presente Capitolato, l'Affidatario autorizza la Stazione Appaltante all'utilizzo e alla pubblicazione dei dati e delle informazioni presenti nei modelli prodotti per finalità anche diverse da quelle previste nel presente incarico.

3.4 Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo

Tutte le informazioni di progetto devono essere trattate con riserbo e sicurezza e non possono essere rese pubbliche senza uno specifico consenso della Committenza, che ne detiene la proprietà. Tutta la catena di fornitura dovrà adottare queste politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo. Tutte le informazioni saranno conservate e scambiate attraverso l'ACDat condiviso con la Committenza.

Si riportano alcune normative tecniche di carattere generale in materia di sicurezza, a cui l'Affidatario può fare riferimento al fine di garantire integrità e riservatezza del contenuto informativo digitale oggetto di questo Capitolato Informativo. L'elenco, riferito ai sistemi di gestione per la sicurezza delle informazioni, non è esaustivo e va inteso unicamente come guida.

- ISO/IEC 27000:2018 Information technology - Security techniques - Information security management systems - Overview and vocabulary
- ISO/IEC 27001:2012 Information technology - Security techniques - Information security management systems - Requirements
- ISO/IEC 27002:2022 Information technology - Security techniques - Code of practice for information security controls
- ISO/IEC 27003:2017 Information technology – Security techniques – Information security management systems – Guidance
- ISO/IEC 27004:2016 Information technology – Security techniques – Information security management – Monitoring, measurement, analysis and evaluation
- ISO/IEC 27005:2022 Information technology - Security techniques – Information security risk management
- ISO/IEC 27006-1:2024 Information security, cybersecurity and privacy protection – Requirements for bodies providing audit and certification of information security management systems Part 1: General
- ISO/IEC 27007:2020 Information security, cybersecurity and privacy protection – Guidelines for information security management systems auditing
- ISO/IEC TR 27008:2019 Information technology - Security techniques – Guidelines for assessment of information security controls

Per la privacy:

- ISO/IEC 29100:2024 Information technology – Security techniques – Privacy framework
Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale

3.5 Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale

L'organizzazione dei modelli e degli elaborati deve essere identificata in base alle discipline di progetto (architettonico, strutture, impianti, ecc.) e rispetto alle fasi di processo cui fanno riferimento.

Il Concorrente definisce nell'oG1 una propria codifica per l'identificazione di tutti i modelli e degli elaborati grafici o documentali in funzione dei contenuti. Tale codifica dovrà essere strutturata in maniera da definire, sin dalla denominazione del file, i seguenti elementi minimi:

- codice commessa
- fase (definitivo, esecutivo, etc.);
- disciplina (architettonico, strutturale, antincendio, ecc);
- finalità (autorizzativa, costruttiva, energetica, ecc.)
- edificio (edificio storico, nuovo edificio, ecc.)
- versione o revisione.

Di seguito, si propone una tabella esemplificativa, con facoltà di proporre ulteriori suddivisioni, relativa all'organizzazione dei modelli.

Table 5: Tabella esemplificativa per la suddivisione del modello BIM

MODELLO	CODICE	CONTENUTI
Stato di fatto		
Architettonico		
Strutturale		
Impianti meccanici e idrico sanitari		
Impianti elettrici e speciali		
Sicurezza e coordinamento		

MODELLO	CODICE	CONTENUTI
Altre discipline		

La dimensione massima di ciascun file di modellazione consegnato dall’Affidatario dovrà essere di 500 MB. In caso di superamento di tale limite dovranno essere intraprese opportune misure come downgrade geometrico degli oggetti e/o la suddivisione del modello in più parti.

Sarà cura del BIM Coordinator gestire il coordinamento dei modelli nonché estrarre modelli federati collaborativi contenenti la quota parte di informazioni sufficiente e necessaria agli specifici obiettivi, di volta in volta individuati in funzione degli obiettivi specifici.

3.6 Livelli di sviluppo degli oggetti

Il livello di fabbisogno informativo dei modelli è funzionale al raggiungimento degli obiettivi delle fasi a cui si riferisce. Per la gestione e il controllo delle informazioni presenti all’interno del modello BIM, si farà riferimento al concetto di Livello di sviluppo informativo degli oggetti, che esprimono:

- Parametri Geometrici (LOG - *Level of Geometry* anglosassone)
- Parametri Non Geometrici (LOI - *Level of Information* anglosassone)

La scala di riferimento dei Livelli di Definizione degli oggetti è UNI 11337-4, ed eventuali successivi aggiornamenti, che individua sette gradi identificati dalle lettere dell’alfabeto dalla A alla G:

- LOD A - oggetto simbolico;
- LOD B - oggetto generico;
- LOD C - oggetto definito;
- LOD D - oggetto dettagliato;
- LOD E - oggetto specifico;
- LOD F - oggetto eseguito (as-built);
- LOD G - oggetto aggiornato.

Tale scala va considerata come riferimento e pertanto il Concorrente, nella consapevolezza della specificità dell’intervento, potrà proporre contenuti informativi aggiuntivi.

Di seguito viene presentato il livello di sviluppo richiesto agli oggetti contenuti in ciascun modello informativo per il raggiungimento degli obiettivi e degli usi sopra descritti, suddivisi per fase di progetto.

Table 6: Tabella non esaustiva di definizione dei LOD

Modello BIM	Oggetti del modello	Progettazione esecutiva	Esecuzione	Collaudo e consegna (as-built)
Stato di fatto	Topografia	D	D	D
	Altri Edifici	C	C	C
	Viabilità	D	D	D
	Arredo esterno	D	E	E
Architettonico	Murature	D/E	E/F	F
	Pavimenti	D/E	E/F	F
	Tetti	D/E	E/F	F
	Porte	D/E	E/F	F
	Finestre	D/E	E/F	F
	Controsoffitti	D/E	E/F	F
	Parapetti e ringhiere	D/E	E/F	F

	Arredi	D/E	E/F	F
Strutturale	Fondazioni	D/E	E/F	F
	Pilastrini	D/E	E/F	F
	Travi	D/E	E/F	F
	Solai	D/E	E/F	F
	Scale	D/E	E/F	F
	Rampe	D/E	E/F	F
Impianti meccanici e idrico sanitari	Attrezzature meccaniche	D	D/E	E/F
	Apparecchi idraulici	D	D/E	E/F
	Terminali impiantistici	D	D/E	E/F
	Canali	D	D/E	E/F
	Tubazioni	D	D/E	E/F
Impianti elettrici e speciali	Apparecchi elettrici	D	D/E	E/F
	Corpi illuminanti	D	D/E	E/F
	Passerelle	D	D/E	E/F
	Tubazioni	D	D/E	E/F

Dove, in riferimento alla norma UNI 11337:4:

- LOD C: le entità sono virtualizzate graficamente come un sistema geometrico definito. Le caratteristiche qualitative e quantitative sono definite in via generica nel rispetto dei limiti della normativa vigente e delle norme tecniche di riferimento e riferibili a una pluralità di entità similari;
- LOD D: le entità sono virtualizzate graficamente come un sistema geometrico dettagliato. Le caratteristiche quantitative e qualitative (prestazioni, dimensione, forma, ubicazione, orientamento, costo, ecc.) sono specifiche di una pluralità definita di prodotti similari. È definita l'interfaccia con altri sistemi specifici di costruzione, compresi gli ingombri approssimati di manovra e manutenzione;
- LOD E: Le entità sono virtualizzate graficamente come uno specifico sistema geometrico. Le caratteristiche quantitative e qualitative (prestazioni, dimensione, forma, ubicazione, orientamento, costo, ecc.) sono specifiche di un singolo sistema produttivo legato ad un prodotto definito. È definito il dettaglio relativo alla fabbricazione, l'assemblaggio e all'installazione, compresi gli specifici ingombri di manovra e manutenzione;
- LOD F: gli oggetti esprimono la virtualizzazione verificata sul luogo dello specifico sistema produttivo eseguito/costruito. Le caratteristiche quantitative e qualitative sono quelle specifiche del singolo sistema produttivo del prodotto posato e installato. Sono definiti per ogni singolo prodotto gli interventi di gestione, manutenzione e/o riparazione e sostituzione da eseguirsi lungo tutto il ciclo di vita dell'opera.

3.7 Elaborati grafici digitali

Gli elaborati grafici dovranno necessariamente essere diretta estrazione dei modelli che compongono l'intero progetto, qualora questo processo non sia possibile per specifici contenuti, l'Aggiudicatario dovrà esplicitare le modalità con cui garantirà la coerenza tra il modello BIM e l'elaborato non direttamente derivante dallo stesso. L'Affidatario dovrà specificare nella propria oGI e, successivamente, nel proprio pGI, le viste offerte per garantire la prestazione richiesta.

I contenuti minimi, coerenti con quanto definito all'art. 36 del DPR 207/2010 di cui sopra sono indicati nella seguente tabella:

Table 7: Elaborati richiesti per il progetto esecutivo

ELABORATI MINIMI		
ELABORATO	NOTA	ORIGINE
Planimetrie	Stralcio degli strumenti urbanistici	da modello
	Planimetria di insieme	
	Ubicazione delle indagini geologiche e geotecniche	
Piante	Per ogni piano fuori terra	da modello
	Per ogni piano interrato	
	Piano copertura	
Sezioni	In numero adeguato	da modello
Prospetti	Tutti	da modello
Particolari costruttivi	Tutti	da modello/da CAD 2D
Elaborati strutturali	Tutti (piante, sezioni, dettagli)	da modello
Elaborati impiantistici	Tutti (piante, sezioni, dettagli)	da modello
Sicurezza e Coordinamento	Layout di cantiere	da modello/da CAD 2D
Elaborati documentali	Tutti	esterna

3.8 Modalità di gestione della programmazione (4D)

Fra gli usi del modello sono comprese la gestione e il monitoraggio dei tempi di esecuzione dell'opera. Si chiede all'Affidatario di indicare la metodologia che intende usare per l'implementazione e la manipolazione dei dati di programmazione relativi all'intervento, nonché per il loro collegamento agli elementi del modello. Si richiede quindi di definire:

- L'implementazione delle fasi di costruzione nel modello BIM con riferimento al cronoprogramma di progetto;
- Le *milestones* relative allo specifico intervento, in funzione delle fasi in cui esso si articola, anche in considerazione degli Stati di Avanzamento dei Lavori e della loro contabilizzazione;
- Un'eventuale proposta di implementazione di codifica WBS e di suddivisione in WP associati a specifici output misurabili e controllabili;
- Il collegamento degli oggetti 3D del modello alle relative attività dell'eventuale WBS, così da creare una opportuna corrispondenza tra il modello ed il cronoprogramma.

3.9 Modalità di gestione informativa economica (5D – computi, estimi e valutazioni)

Fra gli usi del modello sono comprese la gestione e il monitoraggio dei costi di esecuzione dell'opera. Si chiede all'Affidatario di indicare la metodologia che intende usare per l'implementazione e la manipolazione dei dati di costo relativi all'intervento, nonché per il loro collegamento agli elementi del modello. Si richiede quindi di definire:

- Le modalità di implementazione dei dati relativi ai prezzi in relazione agli oggetti dei modelli, anche attraverso il collegamento tra elenchi prezzi ed entità digitali;
- I sistemi per l'estrazione delle informazioni su quantità e prezzi dai modelli, con riferimento alla computazione metrica estimativa in fase di progetto e al controllo dei costi in fase di esecuzione;
- L'eventuale sistema di collegamento tra codifica relativa ai costi e WBS, tale da consentire un controllo del progetto ed una valorizzazione in termini economici della pianificazione delle attività.

3.10 Coordinamento dei modelli

I dati e le informazioni contenuti nei modelli grafici del processo digitale devono essere coordinati tra loro. Le procedure di coordinamento e verifica avverranno secondo quanto previsto dalla norma UNI 11337-5 e potranno essere eseguite anche in via automatizzata attraverso specifici software. Tale coordinamento (nello stesso modello o tra modelli grafici o, ancora tra modelli ed elaborati o modelli e regolamenti) deve avvenire attraverso le verifiche di interferenze (*clash detection*), verifiche delle incoerenze (*code checking*) e relative risoluzioni di eventuali interferenze/incoerenze riscontrate.

Al termine di ogni analisi di coordinamento, l'Affidatario redige un rapporto delle interferenze e delle incoerenze rilevate e dei soggetti, modelli, oggetti o elaborati coinvolti che riassume:

- le verifiche effettuate e le eventuali misure di risoluzione delle interferenze intraprese;
- eventuali incongruenze rispetto alle richieste di codifica e classificazione definite nel presente CI;
- le operazioni previste per allineare il modello alle richieste del Committente;
- lo stato di avanzamento e le principali problematiche, risolte o da risolvere.

Se l'interferenza e/o l'incoerenza è univocamente attribuibile ad un soggetto responsabile, si procede con l'assegnazione della risoluzione al soggetto stesso. In caso di coinvolgimento di più soggetti o di possibili interferenze o incoerenze con altre discipline (e relativi modelli, elaborati od oggetti) l'Affidatario procede con l'indizione di una riunione di coordinamento per un confronto tra i soggetti coinvolti e la definizione del processo di risoluzione. Le attività di coordinamento delle interferenze e delle incoerenze procedono interattivamente fino alla eliminazione di tutte le incoerenze rilevate. Al termine si redigerà un documento riassuntivo in formato digitale. La verifica di coordinamento dei modelli grafici e quella tra modelli grafici ed altri modelli può essere eseguita in via automatizzata attraverso specifici software, ma questo non supplisce la responsabilità civile e professionale del responsabile del modello, il cui nominativo deve essere sempre riportato nei report di verifica.

L'Affidatario propone in sede di oGI la periodicità dell'attività di verifica di coordinamento. Tali scadenze verranno poi definite e ufficializzate, in accordo con la Stazione Appaltante, in sede di pGI. Inoltre, si chiede che ai modelli/elaborati per il coordinamento venga affiancato un report riassuntivo in cui l'Affidatario descriva analiticamente i tipi di controlli effettuati e le principali problematiche, risolte o da risolvere, relative al modello.

Si individuano tre livelli di verifiche di coordinamento:

- LC1 – (coordinamento di primo livello) Coordinamento di dati e informazioni all'interno di un modello grafico;

- LC2 – (coordinamento di secondo livello) Coordinamento di dati e informazioni tra più modelli grafici singoli. Tale coordinamento può avvenire attraverso l'aggregazione simultanea tra più modelli grafici, oppure attraverso successive verifiche di congruenza (una sorta di confronto uno a uno);
- LC3 – (coordinamento di terzo livello) Coordinamento di dati e informazioni generati da modelli grafici e dati e informazioni non generati da modelli grafici (elaborati digitali o non digitali).

Il Concorrente specificherà nella oGI (e successivamente dettaglierà nella pGI) i flussi informativi ed ogni elemento utile a descrivere come intenda soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione, oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorative.

3.10.1 Processo di analisi e risoluzione delle interferenze (*clash detection*)

La Stazione Appaltante richiede all'Affidatario di indicare la metodologia con cui intende procedere al controllo delle interferenze. In particolare, si chiede di indicare:

- La matrice delle interferenze redatta come da esempio seguente;
- La procedura con cui gli *issues* (problemi) sono catalogati e comunicati ai team responsabili;
- Le modalità di coinvolgimento della Stazione Appaltante nella risoluzione dei principali *issues*;

Table 8: Matrice di coordinamento per la verifica delle interferenze.

MODELLO		Livello di coordinamento	Stato di fatto	Architettonico	Strutturale	Impiantistici	Altre discipline
Stato di fatto	Oggetto/Oggetto	LC1					
	Modello/Modelli	LC2					
	Modello/Elaborati	LC3					
Architettonico	Oggetto/Oggetto	LC1					
	Modello/Modelli	LC2					
	Modello/Elaborati	LC3					
Strutturale	Oggetto/Oggetto	LC1					
	Modello/Modelli	LC2					
	Modello/Elaborati	LC3					
Impiantistici	Oggetto/Oggetto	LC1					
	Modello/Modelli	LC2					
	Modello/Elaborati	LC3					
Altre discipline	Oggetto/Oggetto	LC1					
	Modello/Modelli	LC2					
	Modello/Elaborati	LC3					

3.10.2 Processo di analisi e risoluzione delle incoerenze (code checking)

La Stazione Appaltante richiede all’Affidatario di indicare la metodologia con cui intende procedere al controllo delle incoerenze. In particolare, si chiede di indicare:

- La matrice delle interferenze redatta come da esempio seguente;
- La procedura con cui gli issues (problemi) sono catalogati e comunicati ai team responsabili;
- Le modalità di coinvolgimento della Stazione Appaltante nella risoluzione dei principali issues;

Table 9: Matrice di coordinamento per la verifica delle incoerenze

MODELLO		Livello di coordinamento	Legislazione europea	Legislazione nazionale	Legislazione regionale	Altre legislazione e norme	Vincoli contrattuali	Vincoli progettuali	Altri vincoli
Stato di fatto	Oggetto/Oggetto	LC1							
	Modello/Modelli	LC2							
	Modello/Elaborati	LC3							
Architettonico	Oggetto/Oggetto	LC1							
	Modello/Modelli	LC2							
	Modello/Elaborati	LC3							
Strutturale	Oggetto/Oggetto	LC1							
	Modello/Modelli	LC2							
	Modello/Elaborati	LC3							
Impiantistici	Oggetto/Oggetto	LC1							
	Modello/Modelli	LC2							
	Modello/Elaborati	LC3							
Altre discipline	Oggetto/Oggetto	LC1							
	Modello/Modelli	LC2							
	Modello/Elaborati	LC3							

3.11 Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi

È richiesto all’Affidatario di esplicitare, nella propria oGI, l’ambiente di condivisione dati (ACDat) che sarà utilizzato per lo sviluppo della commessa e della cui gestione l’Affidatario stesso sarà responsabile per l’intera durata del Contratto.

L’ACDat è un’infrastruttura informatica di raccolta e gestione organizzata di dati, comprensiva della propria procedura di utilizzo e dovrà garantire:

- Accessibilità, secondo prestabilite regole, da parte di tutti gli attori coinvolti nel processo;
- Tracciabilità e successione storica delle revisioni apportate ai dati contenuti;
- Supporto di una vasta gamma di tipologie e formati di dati e di loro elaborazioni;
- Alti flussi di interrogazione e facilità di accesso, ricovero ed estrapolazione di dati (protocolli aperti di scambio dati);
- Conservazione e aggiornamento nel tempo;
- Garanzia di riservatezza e sicurezza.

In sede di oGI, si chiede all’Offerente di proporre una struttura gerarchica delle directory da implementare all’interno dell’ACDat, con le finalità di garantire un’organizzazione delle informazioni strutturata, omogenea e non ridondante, così da agevolarne la reperibilità, anche in considerazione di quanto espresso nel seguito.

Gli stati di lavorazione implementati all’interno della ACDat sono:

- L1 – in fase di condivisione. Il contenuto informativo pur se considerato completo per alcune discipline non lo è per tutte e quindi potenzialmente ancora oggetto di evoluzioni e modifiche;
- L2 – in fase di pubblicazione. Il contenuto informativo è definitivo e, pur se suscettibile ancora di revisioni, nessuno degli attori dovrebbe avere necessità/interesse ad apportare nuove modifiche;
- L3 – in fase di archiviazione, ulteriormente suddiviso in:
 - L3.V – archiviato ma ancora “valido”;
 - L3.S – archiviato ma “superato”.

Lo stato di lavorazione L0 (in fase di elaborazione/aggiornamento. Il contenuto informativo si trova ancora in fase di “lavorazione” da parte del team di sviluppo specifico e quindi non è ancora disponibile agli altri operatori) potrà avvenire al di fuori dell’architettura dell’ACDat.

L’ACDat è composto da 3 aree coerenti con gli stati di lavorazione (area condivisione, pubblicazione e archivio). Ogni passaggio tra un’area e la successiva, per i modelli realizzati e sviluppati presenti nell’Area di partenza, prevede un momento di valutazione del soddisfacimento dei requisiti previsti dall’Area di destinazione. Il processo di approvazione, demandato al soggetto competente, avverrà nell’ambito di aree specificatamente destinate all’interno dell’ACDat.

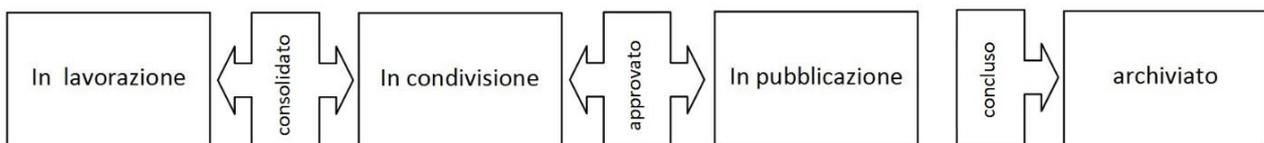


Figure 2: Esempio di flusso informativo fra stati di lavorazione.

Anche per lo stato di approvazione, esito dell’analogo processo conclusivo di ciascuna fase, sono definiti 4 livelli:

- A0 – da approvare. In tal caso il contenuto informativo non ha ancora affrontato il processo di approvazione;
- A1 – approvato. Il contenuto informativo ha subito il processo di approvazione con esito positivo;
- A2 – approvato con commento. Pur avendo superato il processo di approvazione sono state riscontrate inadeguatezze tali da richiedere obbligatoriamente interventi puntuali per l’utilizzabilità ai fini previsti;
- A3 – non approvato. Il processo di approvazione ha avuto esito negativo, richiedendo una rilavorazione profonda del contenuto informativo.

3.12 Procedure di verifica, validazione di modelli, oggetti e/o elaborati

È richiesto all’Affidatario di indicare nell’oGI e, successivamente nel pGI, la procedura di validazione che intende utilizzare per i modelli, gli oggetti e gli elaborati.

Il Committente e l’Affidatario svolgeranno attività di verifica dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi sul modello informativo dell’opera, nel suo insieme e/o sui singoli modelli, elaborati od oggetti, eventualmente in modalità automatizzata attraverso specifici software. A seguito della verifica saranno redatti report contenenti il risultato delle analisi.

La verifica dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi è condotta sui documenti contenuti nell’ACDat per ciascuna area, in relazione alla specifica fase di implementazione. Sono identificati tre livelli di verifica di natura informativa, descritti nella tabella seguente.

Table 10: Definizione dei livelli di verifica

LIVELLO DI VERIFICA	DEFINIZIONE	STATO DI LAVORAZIONE	RESPONSABILE
LV1	Verifica dei dati, delle informazioni e del contenuto informativo, intesa come la verifica della correttezza della modalità della loro produzione, consegna e gestione.	Lavorazione	Affidatario
LV2	Verifica della leggibilità, tracciabilità e coerenza dei dati, da perseguire attraverso le seguenti verifiche: <ul style="list-style-type: none">• raggiungimento dell’evoluzione informativa di modelli (e relativi oggetti) e elaborati;• coerenza informativa, relativamente all’estrazione dei dati;• procedure per l’individuazione e soluzione delle interferenze e incoerenze. Il livello di verifica può essere effettuato internamente al processo, dai soggetti coinvolti (committente, progettisti, esecutori, ecc.).	Condivisione	Affidatario
LV3	Verifica della leggibilità, tracciabilità e coerenza dei dati, da perseguire attraverso le seguenti verifiche: <ul style="list-style-type: none">• raggiungimento dei livelli di dettaglio• applicazione delle norme specifiche e delle regole tecniche di riferimento• corrispondenza della matrice di responsabilità dell’organizzazione• incoerenze e interferenze• esaustività dei contenuti informativi prodotti. Questo ultimo livello di verifica è di specifica responsabilità del committente, il quale potrà avvalersi di un soggetto terzo (indipendente).	Pubblicazione	Committente

Per il livello di verifica LV1 e LV2, l’Affidatario genera un report che riassume le risultanze dei controlli, che può essere estratto direttamente dal software utilizzato per il controllo del modello. La Stazione Appaltante, a seguito delle attività di verifica (LV3), trasmetterà all’Affidatario apposito verbale di istruttoria con indicazione delle parti conformi ed approvate e di tutte le parti difformi, incomplete e/o errate, a proposito delle quali sarà richiesto di provvedere alle necessarie attività correttive. L’Affidatario, entro un termine definito dalla Committenza, è tenuto a correggere ed integrare tutte le parti difformi, incomplete ed errate del modello BIM.

Il Concorrente dovrà specificare nell’oGI il flusso e la procedura di validazione per i livelli di verifica V1 e V2 definendo:

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

3.13 Modalità di archiviazione e consegna finale di modelli, oggetti e/o elaborati informativi

All'atto della chiusura dell'intervento, l'Affidatario dovrà garantire la presenza dei modelli, dei rapporti di coordinamento, verifica e validazione, nonché delle relative azioni correttive gestite, nell'Area di Pubblicazione o Archivio all'interno dell'ACDat.

Tutti i file in modalità consegna o archiviazione dovranno essere facilmente identificabili, nel rispetto dei parametri e delle indicazioni relative alle modalità di classificazione degli oggetti e dei file specificati nel presente CI, che verranno confermati nel pGI approvato dalla Stazione Appaltante.

I modelli elaborati nel corso della commessa dovranno essere forniti contestualmente alla consegna degli elaborati e dovranno rispettare le direttive di interoperabilità al fine di garantirne l'uso e la verifica da parte della Stazione Appaltante.

4 Sezione tecnica

4.1 Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software

Nella presente sezione si chiede all'Affidatario che venga dichiarata nella propria oGI l'infrastruttura hardware e software in suo possesso e che intende mettere a disposizione per l'esecuzione della prestazione richiesta all'oggetto dell'incarico.

4.1.1 Infrastruttura hardware

È richiesto all'Affidatario di dichiarare nella propria oGI l'infrastruttura hardware attualmente in suo possesso e che intende mettere a disposizione per l'esecuzione della prestazione richiesta. La proposta di dotazione hardware dovrà essere esplicitata per ciascuna disciplina di progetto (Stato di Fatto, Architettonico, Strutturale, Impianti ecc.). A questo scopo, a titolo esemplificativo si propone la compilazione della seguente tabella:

Table 11: Caratteristiche infrastruttura hardware affidatario

DISCIPLINA			
N. UNITÀ	TIPOLOGIA	CARATTERISTICA TECNICA	VALORE PRESTAZIONALE
	Workstation fissa	Processore	
		Memoria RAM	
		Memoria di massa	
		Scheda grafica	
		Monitor	
	Workstation portatile	Processore	
		RAM	
		HD - Tipo	
		Scheda grafica	
		Monitor	

DISCIPLINA			
N. UNITÀ	TIPOLOGIA	CARATTERISTICA TECNICA	VALORE PRESTAZIONALE
	Periferiche esterne	Monitor	
		Stampante	
		Plotter	
		Scanner	
		Altro	
	Unità di backup	Memoria di archiviazione	
	Trasmissione dati	Rete	

L'operatore economico dovrà garantire che l'infrastruttura hardware messa a disposizione sia compatibile alle attività di scambio informativo, produzione ed elaborazione dei modelli, nonché essa fornisca un adeguato livello di sicurezza delle informazioni gestite.

4.1.2 Infrastruttura software

È richiesto all'Affidatario di dichiarare nella propria oGI l'infrastruttura software attualmente in suo possesso e che intende mettere a disposizione per l'esecuzione della prestazione richiesta. I software utilizzati dall'Affidatario dovranno essere basati su piattaforme interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari, in grado di leggere, scrivere e gestire oltre al formato proprietario, anche i file in formato aperto *.ifc. L'Affidatario è tenuto ad utilizzare i software dotati di regolare contratti di licenza d'uso. Qualsiasi aggiornamento o cambiamento di versioni del software da parte dell'Affidatario dovrà essere concordato ed autorizzato preventivamente con la Stazione Appaltante. La proposta di dotazione software dovrà essere esplicitata per ciascuna disciplina di progetto (Stato di Fatto, Architettonico, Strutturale, Impianti ecc.). A questo scopo, a titolo esemplificativo si propone la compilazione della seguente tabella:

Table 12: Caratteristiche infrastruttura software dell'affidatario

AMBITO	OBIETTIVO	SOFTWARE	VERSIONE	COMPATIBILITÀ CON FORMATI APERTI
Stato di fatto	Modellazione BIM dell'esistente			
	Eventuale elaborazione di nuvole di punti/rilievi			
	...			
Progettazione architettonica	Modellazione BIM architettonico			
	Calcolo computo metrico estimativo			
Progettazione strutturale	Modellazione BIM strutture			
	Calcolo strutturale			
	Calcolo computo metrico estimativo			
Progettazione impiantistica	Modellazione BIM degli impianti			

AMBITO	OBIETTIVO	SOFTWARE	VERSIONE	COMPATIBILITÀ CON FORMATI APERTI
	Calcoli di dimensionamento impiantistico			
	Calcolo computo metrico estimativo			
Altre discipline				
Elaborati	Generazione elaborati grafici di progetto			
	Generazione elaborati grafici as-built			
Gestione progetto	Coordinamento delle discipline			
	Code checking			
	Model checking			
	Cronoprogramma e visualizzazione fasi di cantiere			
	Definizione dei Piani di Sicurezza e di coordinamento			
Esecuzione	Coordinamento della sicurezza			
	Contabilizzazione delle opere			
	Monitoraggio e verifica di tempi e costi			
	Direzione lavori – giornale dei lavori			
	Direzione lavori - accettazione materiali			

4.2 Infrastruttura del committente interessata e/o messa a disposizione

Il Committente non rende disponibile all'Affidatario, per il presente progetto, una specifica dotazione hardware e software, al di fuori di quanto esplicitamente specificato.

4.3 Dati messi a disposizione inizialmente dal committente

Si veda la documentazione posta a base di gara.

4.4 Fornitura e scambio dei dati

Il modello informativo dovrà essere realizzato dall’Affidatario con piattaforme software BIM compatibili con formati aperti di interscambio (Open BIM), quali Industry Foundation Classes (IFC), secondo gli standard definiti da buildingSMART International.

Al fine di garantire l’interoperabilità e lo scambio informativo tra i differenti attori attivi nel presente procedimento, viene richiesto ai progettisti di porre particolare attenzione nella produzione di elaborati in formato aperto; nella fattispecie viene disposto dalla Stazione Appaltante l’utilizzo di Data Set predefiniti e di Model View Definition specifiche per l’esportazione dei modelli in formato IFC.

È richiesta la consegna del modello BIM e degli elaborati tecnici CAD in formato nativo e in formato di interscambio, come indicato nella tabella di seguito.

Table 13: Formati di interscambio ammessi per la realizzazione del modello BIM

DOCUMENTO	FORMATO PROPRIETARIO	FORMATI DI INTERSCAMBIO
Modelli informativi (BIM)		IFC2x3, IFC4
Elaborati grafici digitali		DXF, PDF
Documenti di testo		ODT, PDF
Revisione modelli e analisi interferenze		IFC, PDF
Eventuali estrazioni dati		ODS, CSV, PDF
Eventuali dati di computo		ODS, CSV, PDF

L’Affidatario potrà utilizzare per la realizzazione del modello anche piattaforme software diverse rispetto a quelle in dotazione della Stazione Appaltante; in tal caso dovrà provvedere a rendere disponibili i necessari file, idoneamente organizzati, affinché siano compatibili con le piattaforme software utilizzate dalla Stazione Appaltante, al fine di garantire una completa fruizione del modello e di consentire l’esaustiva verifica della attività svolte.

È responsabilità dell’Affidatario assicurare la completezza dei dati e delle informazioni contenuti nei file esportati secondo i formati di esportazione definiti nella Tabella di cui sopra.

I file componenti il modello BIM dovranno essere inclusi all’interno di una cartella che conterrà il file del modello di coordinamento federato e una struttura di cartelle e sottocartelle, in cui saranno riposti i singoli modelli di parti o assieme e la cui nomenclatura farà preferibilmente riferimento alla WBS di commessa o ad altro sistema di classificazione concordato con la Stazione Appaltante.

4.5 Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento

Al fine di definire un unico punto di inserimento comune ed evitare problemi di calcolo durante il collegamento dei singoli file sarà individuato un punto fisicamente individuabile nella realtà al quale sarà affidato il ruolo di Picchetto Base Rilievo (PBR). A tale punto che ha coordinate georeferenziate definite saranno date coordinate virtuali pari a 0.0.0 all’interno dei file di lavoro. Tale punto identificato nel file dello stato di fatto con l’acronimo (PBR) diventerà nel file di modellazione il Punto di Rilevamento (PDR). La quota altimetrica sul livello del mare di tale punto sarà riportata all’interno dei file di lavoro.

I modelli e tutti gli elaborati digitali dovranno avere un sistema di coordinate coerente e condividere lo stesso punto di origine. Il Concorrente specifica nella oGI ogni elemento utile a descrivere come intende impostare il sistema di coordinate al fine di soddisfare i requisiti minimi descritti, oltre a dettagliare eventuali specifiche migliori. Per una maggiore facilità di confronto, si consiglia di raccogliere le informazioni secondo la tabella riportata, eventualmente integrandola e modificandola.

Table 14: Identificazione del sistema di riferimento assoluto e locale.

SISTEMA DI RIFERIMENTO ASSOLUTO	
	SPECIFICA
Datum	
Sistema di coordinate	
SISTEMA DI RIFERIMENTO LOCALE	
	SPECIFICA
Origine (coordinate)	
Altitudine	
Rotazione secondo il nord reale	
Quota riferimento piano terra	

Le unità di misura utilizzate sono quelle del Sistema Internazionale, secondo il DPR n. 802/1982 ai sensi della direttiva 71/354/CEE, modificata per mezzo della 76/770/CEE.

4.6 Specifica per l'inserimento di oggetti

Nella tabella seguente vengono riportati i principali oggetti che dovranno essere creati durante lo sviluppo del progetto e sono descritte sinteticamente le specifiche per la loro creazione. L'indicazione è da intendersi come requisito minimo e non come elencazione esaustiva delle categorie coinvolte nella modellazione. L'Offerente provvederà a definire nell'OGI eventuali ulteriori specifiche di dettaglio per l'inserimento di ogni oggetto che comporrà il modello.

Table 15: Tabella per la definizione delle specifiche di inserimento oggetti

OGGETTO	SPECIFICA
Tutti	Utilizzare i livelli solo per identificare i livelli fisici degli edifici o quote di riferimento (ad es. piano strada), utilizzare i piani di riferimento per tutti gli altri scopi. Tutti gli elementi saranno associati al livello di riferimento in cui giacciono, al netto di eccezioni relative a necessità legate alla modellazione.
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.
Pilastrini	Le altezze devono essere definite mediante livelli. I Pilastrini devono essere suddivisi per piano, salvo il caso in cui l'estensione multipiano costituisca reale intento progettuale.
Travi	Fare riferimento al livello dell'impalcato orizzontale; nel caso di strutture inclinate utilizzare le superfici di elementi in aderenza (ad es. l'intradosso di una copertura) oppure piani di riferimento. Nel caso di maglie regolari sfruttare il posizionamento su griglie strutturali.
Controsoffitti	Devono essere inseriti sul livello del locale di competenza in cui si trovano, la quota è definita mediante l'offset su tale livello.
Scale	Il livello di base e quello superiore dovranno corrispondere a quelli dei livelli che le scale collegano nel progetto, con eventuali offset. Nel caso di scale multipiano il livello superiore dovrà essere l'ultimo servito dalla serie di rampe.

OGGETTO	SPECIFICA
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.
Elementi impiantistici a parete	Gli elementi impiantistici a parete dovranno essere modellati come oggetti basati su muro. Il livello associato dovrà essere quello del pavimento sottostante.
Canali	Gli offset di quota dell'asse di condotto dovranno essere riferiti al livello di competenza, nel caso di condotti verticali non divisi per livelli utilizzare il livello di partenza come livello di riferimento.
Tubazioni	Saranno modellate sui livelli specifici a cui fanno riferimento, con eventuale offset. Sarà necessario inserire i sistemi e la classificazione degli impianti.
Modelli collegati	I modelli collegati con funzione di riferimento per la modellazione in corso dovranno essere correttamente georeferenziati e la loro possibilità di selezione bloccata per impedire lo spostamento casuale del riferimento.

4.7 Sistema di classificazione e denominazione degli oggetti

All'interno di ciascun modello, gli oggetti dovranno essere parametrizzati e strutturati secondo opportuni codici raggruppati, rappresentativi di una struttura gerarchica di organizzazione degli elementi che potrà seguire la WBS (Work Breakdown Structure) di progetto o essere basato su altro sistema di classificazione concordato con la Stazione Appaltante. Si cita, a titolo di esempio, la norma UNI 8290 che struttura le componenti edilizie con l'attribuzione di "classi di unità tecnologiche", "unità tecnologiche" e "classi di elementi tecnici".

Ad ogni elemento del modello informativo dovrà essere associata l'informazione relativa alla classificazione in modo da garantirne l'identificazione univoca dell'elemento. Tale parametro dovrà consentire l'immediato collegamento degli oggetti alle attività del CME (computo metrico estimativo) e dal punto di vista della loro collocazione temporale all'interno del progetto, mappatura finalizzata allo sviluppo di un cronoprogramma valorizzabile con le informazioni di prezzo derivate dal prezziario di riferimento dell'Appalto.

A tal fine occorre predisporre nei modelli BIM appositi parametri separati per la compilazione delle informazioni sui livelli di classificazione secondo la schematizzazione che verrà definita durante la fase di piano di Gestione Informativa dall'affidatario, utilizzando come riferimento le attività del CME.

Il Concorrente, nella consapevolezza della specificità dell'intervento, propone all'interno dell'oGI e poi del pGI una strutturazione del database del modello differente e/o integrativa.

4.7.1 Livelli

In analogia con quanto definito nel progetto definitivo posto a base di gara, i livelli andranno nominati sulla base della quota altimetrica, della tipologia (ad es. LF livello finito, LS livello strutturale, ecc.) e del codice identificativo del livello (numero progressivo crescente), secondo la seguente tabella.

Table 16: Esempi di nomenclatura dei livelli

PARTE INSERITA NELL'ESTREMITA' DEL LIVELLO		NOME LIVELLO
QUOTA ALTIMETRICA	TESTO FISSO	
+3.20	LS	LS_01_+3.20
+3.50	LF	LF_01_+3.50
+4.05	LS	LS_02_+4.05

4.7.2 Oggetti

Per la denominazione degli oggetti, in continuità con quanto definito in sede di progettazione definitiva, si propone una codifica basata sui seguenti elementi minimi:

- Categoria (ad es. M=Muro, P=Pavimento, F= Finestra, ecc.);
- Tipologia ();
- Materiale (verrà identificata una sigla per ciascun materiale)
- Dimensione caratteristica (ad. es spessore per gli elementi stratificati, larghezza e altezza per le aperture, diametro delle tubazioni, ecc.)
- Numero progressivo (per l'identificazione univoca nel caso di ridondanze nella classificazione)
- Descrizione sintetica (marca, modello, ulteriori caratteristiche)

Si rimanda all'allegato "Codifica" per una definizione completa delle specifiche suggerite per tutte le discipline.

4.8 Milestone di consegna e verifica dei modelli

Le consegne relative a quanto riferito alla gestione informativa dell'opera saranno eseguite secondo tempi specificati, si chiede all'Offerente di effettuare una proposta nella propria oGI, che verrà successivamente concordata e consolidata nel pGI. Di seguito si riporta una tabella esemplificativa.

Table 17: Scansione delle consegne e relativi tempi, responsabilità e modalità di trasmissione

FASE	TEMPI	ELABORATO DA	VERIFICATO DA	MODALITA' CONSEGNA
PROGETTO ESECUTIVO	Secondo tempistiche da contratto	Appaltatore	Stazione Appaltante	ACDat
PROGETTO COSTRUTTIVO	Entro l'inizio lavori	Appaltatore	Stazione appaltante	ACDat
STATO DI AVANZAMENTO	Entro l'emissione del Certificato di Pagamento	Appaltatore	Direzione lavori	ACDat
AS-BUILT (fine lavori)	Entro 60 giorni dalla fine lavori	Appaltatore	Direzione lavori	ACDat
AS-BUILT (collaudo)	Entro l'emissione del certificato di collaudo	Appaltatore	Collaudatore	ACDat