

**PROCEDURA APERTA PER L’AFFIDAMENTO DEI
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELL’EDIFICIO DI
VIA DELLE ORSOLE, 4 - MILANO**

CIG 9289802B1E - CUP E43I17000000005

CAPITOLATO INFORMATIVO

INDICE

1. PREMESSE	4
1.1. Identificazione del progetto	4
1.1.1. Denominazione progetto	4
1.1.2. Localizzazione dell'intervento	4
1.1.3. Descrizione del progetto	4
1.2. Introduzione	5
1.2.1. Priorità strategiche generali	5
1.2.2. Obiettivi di progetto	6
1.3. Acronimi e glossario	6
1.3.1. Termini relativi ai contenuti informativi	6
1.3.2. Termini relativi agli ambienti informativi	8
1.3.3. Termini relativi alla struttura informativa di prodotto	8
1.3.4. Termini relativi alla struttura informativa dello spazio	9
1.3.5. Termini relativi alla struttura informativa del processo	9
1.3.6. Termini relativi alla evoluzione informativa di modelli, elaborati ed oggetti	10
1.3.7. Codifiche della struttura informativa di processo	10
1.4. Riferimenti normativi	13
2. SEZIONE TECNICA	14
2.1. Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software	14
2.1.1. Infrastruttura Hardware	14
2.1.2. Infrastruttura Software	15
2.2. Infrastruttura richiesta all' <i>Affidatario</i> per l'intervento specifico: ACDat ed ACDoc	16
2.3. Dati messi a disposizione dalla CDC e relativi formati	17
2.4. Protocollo di scambio dati	17
2.4.1. Formati da utilizzare	17
2.4.2. Specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità	18
2.5. Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento	18
2.6. Specifica di riferimento dell'evoluzione informativa del processo di modelli e degli elaborati	19
2.6.1. Livello di evoluzione informativa del processo e dei modelli	19
2.7. Specifica per l'inserimento degli oggetti	21
2.7.1. Elementi esclusi dalla modellazione	21
2.7.2. Criterio per l'inserimento degli oggetti nei modelli	21
2.7.3. Sistema di classificazione degli oggetti (Matrice degli Elementi)	22
2.7.4. Sistema di denominazione (codifica / marcatura) degli oggetti	23
2.7.5. Sistema di classificazione degli spazi (matrice degli spazi)	24
2.7.6. Sistema di denominazione (marcatura) degli spazi	24

2.7.7.	Organizzazione delle unità tecnologiche	24
2.8.	Competenze di gestione informativa dell' <i>Affidatario</i>	25
3.	SEZIONE GESTIONALE	26
3.1.	Obiettivi informativi, usi dei modelli ed elaborati	26
3.1.1.	Obiettivi dei modelli in relazione alle fasi	26
3.1.2.	Usi dei modelli in relazione alle fasi	26
3.1.1.	Elaborati grafici digitali	29
3.1.2.	Elaborati informativi	29
3.2.	Livello di sviluppo informativo degli oggetti e degli spazi dei modelli	30
3.3.	Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi	31
3.3.1.	Definizione della struttura informativa dell' <i>Affidatario</i>	31
3.3.2.	Team di progetto: funzioni ruoli e responsabilità	31
3.4.	Strutturazione ed organizzazione della modellazione digitale	32
3.4.1.	Strutturazione dei modelli informativi (architettura dei file federati)	32
3.4.2.	Nomenclatura dei modelli informativi	32
3.4.3.	Programmazione temporale: modellazione, coordinamento	33
3.4.4.	Dimensione massima dei file di modellazione	34
3.5.	Politiche per la tutela e sicurezza del contenuto informativo	34
3.6.	Proprietà dei modelli e degli elaborati	34
3.7.	Modalità di condivisione dei dati, informazioni e contenuti informativi	35
3.7.1.	Denominazione degli elaborati all'interno dell'ACDat	36
3.7.2.	Denominazione dei documenti all'interno dell'ACDat	36
3.8.	Stati di lavorazione del contenuto informativo	37
3.9.	Procedure di verifica, validazione di modelli, oggetti e/o elaborati	38
3.9.1.	Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica	38
3.9.2.	Validazione dei modelli	38
3.10.	Procedure di analisi e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze informative	38
3.10.1.	Interferenze di progetto	39
3.10.2.	Incoerenze informative	40
3.10.3.	Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze ed incoerenze	41
3.11.	Modalità di archiviazione e consegna finale di modelli, oggetti e/o elaborati informativi	41

1. PREMESSE

1.1. Identificazione del progetto

1.1.1. Denominazione progetto

Ai fini dell'individuazione univoca dell'intervento di cui al presente capitolato informativo, il progetto viene denominato come *"Riqualficazione dell'Edificio di Via delle Orsole"* ed indicato nel seguito con la sigla REVO.

1.1.2. Localizzazione dell'intervento

L'intervento, così come brevemente descritto nel successivo paragrafo 1.1.3, sarà realizzato in Via delle Orsole, 4 - 20123 Milano, nel sito identificabile con le seguenti coordinate geografiche (WGS84): Lat. N 45.46 - Long. E 9.18, ed indicato nella sottostante Figura 1.



Figura 1: Individuazione sito d'intervento

1.1.3. Descrizione del progetto

Rimandando ai contenuti del progetto esecutivo per una più approfondita descrizione del progetto, in estrema sintesi esso prevede la preventiva ed integrale demolizione dell'edificio oggi insistente sull'area d'intervento e la successiva ricostruzione di un nuovo complesso, composto da tre elementi principali: una piastra di base, che costituisce il corpo principale di tre piani fuori terra e due piani interrati, una torre, sovrastante la piastra principale, corrispondete agli ultimi tre piani dell'edificio, un corpo basso di due e tre piani fuori terra, che costituisce la parte di più antica realizzazione, prospiciente la chiesa di S. Maria alla Porta. La porzione interrata, estesa su tutta l'area disponibile, sarà destinata essenzialmente ad autorimessa, deposito e locali tecnici. Il volume principale fuori terra sarà destinato ad uffici e quello minore, di soli due livelli, posizionato all'angolo sud-ovest del lotto, destinato a bar- ristorante.

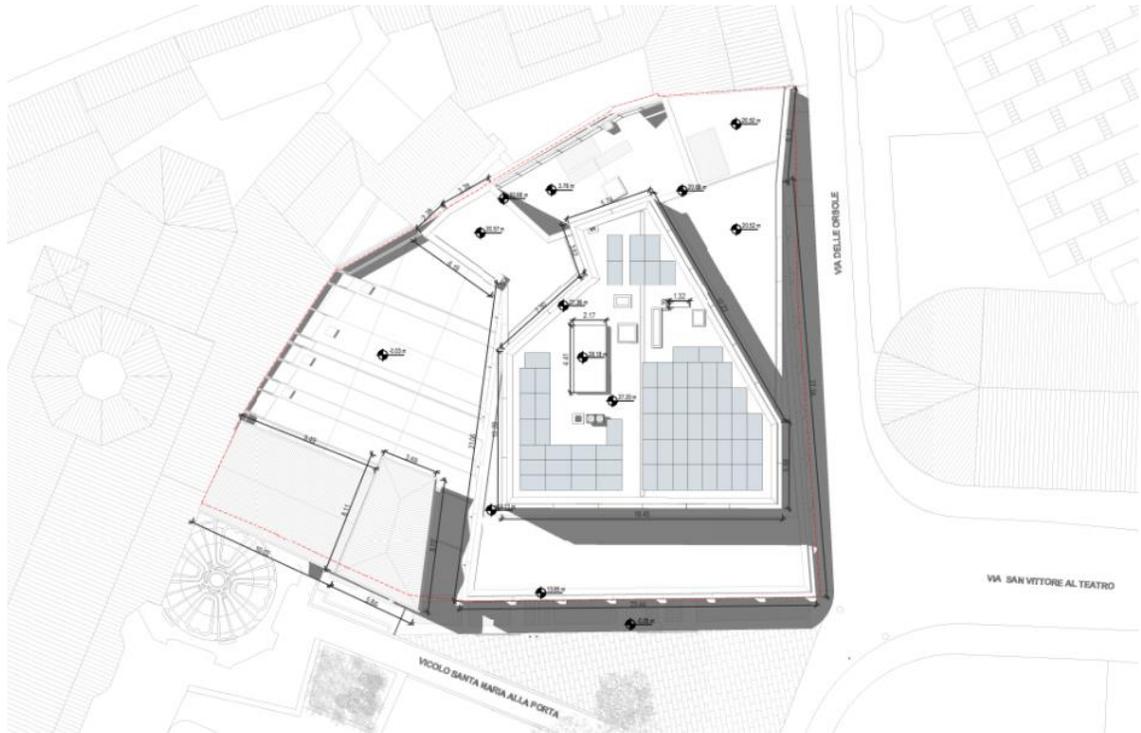


Figura 2: Estratto planivolumetrico dell'area

1.2. Introduzione

Il presente Capitolato Informativo (di seguito CI) fornisce una descrizione minima delle specifiche informative richieste e costituisce il documento propedeutico ed indispensabile all'offerta di Gestione Informativa (di seguito OGI), che si consoliderà nel Piano di Gestione Informativa (di seguito PGI) dell'aggiudicatario dei lavori di costruzione del complesso edilizio di che trattasi.

L'OGI dovrà essere redatta dal *Proponente* nel rispetto di quanto di seguito specificato, sviluppandone gli aspetti trattati in maniera generale e/o illustrati a titolo esemplificativo. Per una migliore lettura dell'OGI si richiede che la stessa venga organizzata per quanto possibile in analogia alle diverse sezioni e paragrafi del presente CI e/o che vengano esplicitamente indicati i riferimenti alle suddette sezioni e paragrafi del presente CI. I diagrammi, le schede e le tabelle richieste nelle varie sezioni del CI dovranno essere compilate in modo da illustrare alla *Stazione Appaltante* (di seguito CDC) i criteri adottati dall'*Affidatario* per raggiungere gli obiettivi fissati. L'OGI così redatta, dovrà poi essere discussa e validata di concerto con la CDC per arrivare al PGI, che diventerà parte integrante del contratto con l'*Affidatario*.

1.2.1. Priorità strategiche generali

L'introduzione di metodi e strumenti elettronici specifici di modellazione edilizia e più in generale volti alla gestione del processo BIM per la REVO, si pone in un contesto più ampio della CDC volto al raggiungimento dei seguenti obiettivi strategici:

- Razionalizzazione delle attività connesse alla realizzazione delle opere;
- Elevare la qualità complessiva delle opere;

- Favorire i controlli durante l'esecuzione dei lavori;
- Minimizzare le varianti in corso d'opera;
- Migliorare la gestione della fase di cantierizzazione;
- Supportare il processo decisionale mediante una conoscenza più approfondita delle scelte effettuate;
- Migliorare la gestione della documentazione delle opere;
- Agevolare il facility management dopo la costruzione del nuovo edificio.

1.2.2. Obiettivi di progetto

Con l'utilizzo della metodologia BIM, fin dalle prime fasi di progettazione, la Camera intende raggiungere i seguenti obiettivi principali:

- Analizzare e risolvere in fase di progettazione le interferenze fra gli elementi costruttivi;
- Realizzare il modello as-built tridimensionale dell'edificio, costituito da oggetti e sistemi univocamente identificabili corrispondenti a ciò che è stato effettivamente realizzato, tali da poter essere utilizzati per future attività di gestione dell'immobile;
- Realizzare un database costituente il fascicolo dell'opera (informazioni, schede materiali, certificazioni, garanzie, documenti, ecc.) relazionato agli elementi del modello;
- Organizzare le informazioni necessarie a pianificare le future attività di manutenzione di opere edilizie ed impianti.

1.3. Acronimi e glossario

Nel presente documento si applicano i termini e le definizioni seguenti che contemplano anche aspetti che in parte esulano dal progetto definitivo ed esecutivo della REVO e che vengono comunque elencate per completezza della trattazione e come base per le successive fasi realizzative:

1.3.1. Termini relativi ai contenuti informativi

- **Dato:** elemento conoscitivo intangibile, elementare, interpretabile all'interno di un processo di comunicazione attraverso regole e sintassi preventivamente condivise.
- **Informazione:** insieme di dati organizzati secondo un determinato scopo ai fini della comunicazione di una conoscenza all'interno di un processo.
- **Contenuto informativo:** insieme di informazioni organizzate secondo un determinato scopo ai fini della comunicazione sistematica di una pluralità di conoscenze all'interno di un processo.
- **Relazionale:** forma di organizzazione di un insieme di dati per relazioni logiche o concettuali.
- **Parametrico:** organizzazione di un insieme di dati per relazioni logiche o concettuali in funzione di uno o più parametri.



- **Formato aperto:** formato di file basato su specifiche sintassi di dominio pubblico il cui utilizzo è aperto a tutti gli operatori senza specifiche condizioni d'uso.
- **Formato proprietario:** 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.
- **Veicolo informativo:** mezzo di trasmissione di contenuti informativi. Nel settore delle costruzioni si suddividono in veicoli di rappresentazione (elaborati informativi) e veicoli di virtualizzazione (modelli informativi).
- **Elaborato informativo (Elaborato):** veicolo informativo di rappresentazione di prodotti e processi del settore costruzioni.
- **Scheda informativa digitale:** raccolta e archiviazione strutturata di informazioni sociali, ambientali, tecniche, economiche e giuridiche, redatte in un ordine prestabilito, secondo certe modalità e per determinati scopi. Raccolta per livelli di attributi informativi non geometrici.
- **Modello informativo (Modello):** veicolo informativo di virtualizzazione di prodotti e processi del settore costruzioni.
- **Modello di progetto dell'opera o del complesso di opere:** virtualizzazione per oggetti di un'opera o un complesso di opere "in divenire" o di una modificazione di un'opera o un complesso di opere già "in essere".
- **Modello singolo:** virtualizzazione dell'opera o suoi elementi in funzione di una disciplina o uno specifico uso del modello.
- **Modello aggregato:** virtualizzazione dell'opera o suoi elementi in funzione di una aggregazione (stabile o temporanea) di più modelli singoli. Strumento per il coordinamento di più modelli. Costituisce un modello aggregato sia l'insieme di più modelli singoli tra loro coordinati sia la loro fusione in un unico modello.
- **Oggetto:** virtualizzazione di attributi geometrici e non geometrici di entità finite, fisiche o spaziali, relative ad un'opera o ad un complesso di opere ed ai loro processi.
- **2D – seconda dimensione:** rappresentazione grafica dell'opera o suoi elementi in funzione del piano (geometrie bidimensionali).
- **3D - terza dimensione:** virtualizzazione grafica dell'opera o suoi elementi in funzione dello spazio (geometrie tridimensionali).
- **4D - quarta dimensione:** virtualizzazione dell'opera o suoi elementi in funzione del tempo, oltre che dello spazio.
- **5D - quinta dimensione:** virtualizzazione dell'opera o suoi elementi in funzione dei costi di produzione, oltre che dello spazio e del tempo.



- **6D - sesta dimensione:** virtualizzazione dell'opera o suoi elementi in funzione della sostenibilità (economica, ambientale, energetica, ecc.) dell'intervento, oltre che dello spazio, del tempo e dei costi di produzione.
- **7D – settima dimensione:** virtualizzazione dell'opera o suoi elementi in funzione dell'uso, la gestione, manutenzione ed (eventuale) dismissione, oltre che dello spazio, del tempo, dei costi di produzione e della sostenibilità dell'intervento.

1.3.2. Termini relativi agli ambienti informativi

- **Ambiente di condivisione dati (ACDat):** ambiente digitale per la raccolta organizzata e la condivisione dei dati relativi a modelli ed elaborati, riferiti ad un'opera o ad un complesso di opere.
- **Archivio di condivisione documenti (ACDoc):** archivio (luogo fisico: stanza, scaffalatura, ecc.) per la raccolta organizzata e la condivisione di copie di estrazioni da modelli e copie od originali di elaborati su supporto non digitale, riferiti ad un'opera o ad un complesso di opere.
- **Libreria di oggetti:** ambiente digitale per la raccolta organizzata e la condivisione di oggetti per modelli grafici.
- **Piattaforma collaborativa digitale:** ambiente digitale per la raccolta organizzata e la condivisione di dati, informazioni, modelli, oggetti ed elaborati, riferiti alla filiera delle costruzioni: prodotti risultanti, prodotti componenti e processi (oggetti, soggetti, azioni).

1.3.3. Termini relativi alla struttura informativa di prodotto

- **Opera:** prodotto risultante del settore delle costruzioni inteso come edificio o infrastruttura o, comunque, il risultato di un insieme di lavori, che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il compimento di un insieme di lavori edilizi o di ingegneria civile o militare, sia quelle di presidio e difesa ambientale e di ingegneria naturalistica. Prodotto risultante della produzione edilizia e dell'ingegneria civile, militare, ambientale.
- **Sistema:** risultato di un'attività produttiva dell'uomo, tecnicamente ed economicamente definita; effetto della produzione. Nel settore costruzioni un'opera o un complesso di opere.
- **Subsistema:** parte tecnologica, tangibile, di un sistema appartenente ad un'opera. Composizione più o meno articolata di singoli componenti combinati tra loro in ragione della comune rispondenza ad una funzione aggregatrice. Assolve una propria funzione caratterizzante e costituisce parte di un sistema, assolvendone (o contribuendo ad assolverne) una o più funzioni specifiche. Generalmente differenziati in sottosistemi costruttivi o architettonici, sottosistemi strutturali, sottosistemi impiantistici, sottosistemi ambientali.



- **Componente:** parte tecnologica, tangibile, di un sottosistema (costruttivo/architettonico, strutturale, impiantistico, ambientale) costituita da un singolo prodotto o un kit, da costruzione o impiantistico, posati o installati in opera.

1.3.4. Termini relativi alla struttura informativa dello spazio

- **Ambito funzionale Omogeneo (AFO):** delimitazione spaziale (per superfici e volumi) di un ambiente naturale o costruito definito come sistema di ambiti funzionali omogenei identificata in ragione della comune rispondenza ad una funzione aggregatrice caratteristica.
- **Ambito spaziale omogeneo (ASO):** delimitazione spaziale (per superfici e volumi) di un ambiente naturale o costruito definito come insieme di spazi identificati in ragione della comune rispondenza ad una funzione aggregatrice caratteristica.
- **Spazio:** delimitazione spaziale (per superfici e volumi) di un ambiente naturale o costruito definito in ragione della comune rispondenza di una propria funzione caratteristica.

1.3.5. Termini relativi alla struttura informativa del processo

- **Ambito disciplinare:** insieme coerente di più discipline in funzione di un argomento distintivo aggregatore.
- **Attività:** aggregazione organizzata di una o più risorse in termini di lavori, forniture e servizi.
- **Attrezzatura** (produttiva): fattore produttivo capitale (beni strumentali, macchine, mezzi, noli, ecc.).
- **Disciplina:** specializzazione verso una conoscenza di natura umanistica, scientifica o pratica.
- **Fornitura:** attività rivolta all'acquisto, alla locazione finanziaria, alla locazione o all'acquisto a riscatto di prodotti.
- **Lavoro:** attività avente per oggetto l'organizzazione/aggregazione di risorse ai fini della costruzione, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro, e manutenzione di un'opera nel suo insieme o di sue parti.
- **Processo:** insieme di attività correlate o interagenti che utilizzano input per consegnare un risultato atteso.
- **Progetto:** insieme unico di processi che comprendono attività coordinate e controllate con date di inizio e fine, realizzate allo scopo di conseguimento del progetto stesso.
- **Risorsa:** qualsiasi soggetto, oggetto o azione che costituisce fattore produttivo in un lavoro, una fornitura o un servizio.
- **Risorsa umana:** fattore produttivo lavoro, come attività fisica o intellettuale dell'uomo.
- **Servizio:** attività predeterminata intrapresa affinché una o più persone possano soddisfare specifiche esigenze secondo le loro aspettative.



1.3.6. Termini relativi alla evoluzione informativa di modelli, elaborati ed oggetti

- **Evoluzione informativa degli elaborati:** livello di approfondimento dei contenuti informativi degli elaborati definito per obiettivi in funzione degli Stati e delle fasi di evoluzione del processo.
- **Evoluzione informativa dei modelli:** livello di approfondimento del contenuto informativo dei modelli definito per obiettivi imposizione degli Stati e delle fasi di evoluzione del processo.
- **Livello di sviluppo degli oggetti digitali (LOD):** livello di approfondimento e stabilità dei dati e delle informazioni degli oggetti digitali che compongono i modelli.
- **Livello di sviluppo degli oggetti – attributi geometrici (LOG):** livello di approfondimento e stabilità degli attributi geometrici degli oggetti digitali che compongono i modelli. Parte costituente dei LOD, assieme ai LOI, riferita agli attributi geometrici.
- **Livello di sviluppo degli oggetti – attributi informatici (LOI):** livello di approfondimento e stabilità degli attributi informativi degli oggetti digitali che compongono i modelli. Parte costituente dei LOD, assieme ai LOG, riferita agli attributi non geometrici.
- **Stabilità del dato:** dato coerente con il livello di evoluzione informativa e contenuto informativo ad esso associati.
- **Stato di approvazione del contenuto informativo:** condizione di evoluzione formale del contenuto informativo di un modello o un elaborato secondo un flusso di natura processuale.
- **Stato di lavorazione del contenuto informativo:** condizione di evoluzione operativa del contenuto informativo di un modello o un elaborato secondo un flusso di natura produttiva.

1.3.7. Codifiche della struttura informativa di processo

Nell’OGI devono essere definite le codifiche che il *Concorrente* intende utilizzare nello svolgimento dell’incarico, sulla base di un elenco strutturato come quello di seguito riportato, che è da intendersi a titolo esemplificativo e non esaustivo e che contiene le codifiche assunte nel presente documento:

- Codifica delle **Fasi**
- Progetto Costruttivo: COS;
- Progetto As-built: ASB;
- Non applicabile: FXX;
- Multifase: FFF.
- Codifica delle **Organizzazioni** che partecipano al processo (Codice identificativo univoco di 3 caratteri da codificare nell’OGI e nel successivo PGI)

- Camera Commercio Milano, Brianza e Lodi: CDC;
- Organizzazione di progettazione costruttiva: da codificare nel PGI;
- Organizzazione di realizzazione as-built: da codificare nel PGI;
- Codifica delle **Discipline**
 - Architettura: ARC
 - Urbanistica: URB
 - Impianti: MEP
 - Arredi ed allestimenti: ARR
 - Strutture: STR
 - Archeologia: ARH
 - Impianti Elettrici (forza motrice ed illuminazione): IEL
 - Impianti Speciali: IES
 - Impianti Trasmissione Dati: ITD
 - Impianti Meccanici: MEC
 - Impianti Idraulici (ed idrico sanitari): IID
 - Impianti antincendio: VVF
 - Sicurezza: SIC
 - Energetica: ENE
 - Geotecnica: GEO
 - Acustica: ACU
 - Manutenzione: MAN
 - Criteri ambientali minimi: CAM
 - Idrologia: IDR
 - Multidisciplina: DDD
- Codifica del **Contenuto** del veicolo informativo (*tipo elaborato*)
 - Cronoprogramma: C
 - Disciplinare: D
 - Elaborato grafico di progetto: E
 - Generico: G
 - Immagini Raster: I
 - Offerta di Gestione Informativa: O
 - Modello 3D uni disciplinare: M
 - Modello 3D aggregato disciplinare: A



- Modello 3D federato: F
- Modello 2D: N
- Piano di Gestione Informativa: P
- Elaborato economico: Q
- Relazione: R
- Documentazione: T
- Non applicabile: X
- Codifica della **Tipologia** del documento
- Elenco elaborati: EE
- Rilievo: RI
- Relazione generale: RG
- Relazione tecnica: RT
- Piante: PI
- Prospetti: PR
- Sezioni: SE
- Dettagli: DE
- Visualizzazioni: VI
- Disciplinare descrittivo e prestazionale: DP
- Schemi: SC
- Calcoli: CA
- Elenco prezzi: EP
- Computo metrico: CM
- Quadro economico: QE
- Leed: LD
- BIM: BM
- Codifica degli **Spazi**
- Codice identificativo univoco di tipo alfanumerico, così come definito nel seguente paragrafo 2.7.3
- Codifica dei **Livelli**
- Piani interrati: PSn
- Piani ammezzati: Ann
- Piano terra: PTE
- Progressivo alfanumerico piani fuori terra: Pnn



- Piano copertura: PCO
- Multipiano (più livelli): PPP
- Non applicabile: PXX
 - Codifica della **Data**
- AAMMGG.
 - Codifica della **Versione**
- Progressivo alfanumerico: Rnn;
- Non Applicabile: VXX.

1.4. Riferimenti normativi

- Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 560 del 1° dicembre 2017;
- Art. 23 c. 13. 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 di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture;
- Norma UNI 11337:2017 in tutte le sue parti. Edilizia e opere di Ingegneria Civile: Gestione digitale dei processi informativi;
- UNI EN ISO 16739:2016. Industry Foundation Classes (IFC) per la condivisione dei dati nell'industria delle costruzioni e del facility management;
- Norma UNI EN ISO 19650 in tutte le sue parti. 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.

2. SEZIONE TECNICA

Questa sezione stabilisce i requisiti tecnici delle informazioni in termini di hardware, software, infrastrutture tecnologiche, protocollo di scambio dei dati, sistemi di coordinate, sistemi di classificazione e denominazione degli oggetti, livelli di sviluppo e competenze richieste.

L'*Affidatario*, pertanto, dovrà dichiarare nella propria OGI, e nel successivo PGI, in base allo specifico obiettivo informativo ed alla connessa disciplina:

- le caratteristiche tecniche prestazionali dell'hardware e la tipologia di software di cui dispone e che intende mettere a disposizione per l'esecuzione delle prestazioni richieste;
- l'infrastruttura di archiviazione e di condivisione dei dati;
- i protocolli di scambio dei dati e delle informazioni;
- i sistemi di coordinate e di riferimento;
- le specifiche di inserimento degli oggetti;
- le competenze richieste e messe a disposizione.

2.1. Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software

2.1.1. Infrastruttura Hardware

L'aggiudicatario dovrà dotare il proprio staff di hardware idoneo alle attività di gestione digitale dei processi informativi per i servizi di progettazione offerti, specificando:

- la potenza dell'elaboratore;
- il tipo di sistemi di archiviazione e le relative specifiche;
- l'infrastruttura di rete;
- quant'altro necessario per una migliore definizione dell'offerta.

Si richiede di avere nota di queste dotazioni in riscontro alle diverse utilità, compilando una tabella sul tipo di quella di seguito riportata in parte compilata a solo titolo esemplificativo:

<i>Utilità</i>	<i>Tipo di strumentazione</i>	<i>Specifiche tecniche</i>
es. elaborazione dati	Computer Desktop	Processore RAM
es. archiviazione dei dati	Server cloud	Capacità di memoria
es. visualizzazione dati	Monitor, tablet,	Dimensioni, risoluzione,
.....

Tabella 1: esempio tabella infrastruttura hardware

2.1.2. **Infrastruttura Software**

I software utilizzati dall'aggiudicatario dovranno essere basati su piattaforme interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari, idonei all'espletamento delle attività previste dalle fasi informative richieste. In particolare, tutti i software di modellazione devono prevedere l'importazione (input) e l'esportazione (output), oltre che di formati proprietari, anche dei file in formato aperto IFC (Industry Foundation Classes). L'*Affidatario* deve assicurare l'utilizzo di software, provvisti di regolare contratti di licenza d'uso, proposti nella OGI e che, in caso di aggiudicazione, consoliderà nel PGI. Qualsiasi aggiornamento o cambiamento di versioni del software da parte dell'*Affidatario* deve essere concordato ed autorizzato preventivamente con la CDC. Si richiede di specificare nella OGI ogni elemento utile a identificare la dotazione software che il *Concorrente* intende mettere a disposizione per l'espletamento della prestazione, distinguendola in relazione al Team disciplinare che la utilizzerà ed agli obiettivi da perseguire, compilando una tabella sul tipo di quella di seguito riportata:

Ambito	Utilità	Software	Versione	Formati proprietari	Compatibilità con formati aperti
Progettazione architettonica costruttiva e as-built	modellazione	....	....	....	....
	render	....	....	....	....

Progettazione strutturale costruttiva e as-built	modellazione	....	....	....	....
	verifica	....	....	....	....

Progettazione impiantistica costruttiva e as-built	....	....	....	....	....

Model and code checking	....	....	....	....	....

Clash detection	...	...	...	...	...
Sicurezza in fase di esecuzione	....	....	....	....	....
Gestione del cantiere	....	....	....	....	....

Tabella 2: esempio tabella infrastruttura software

In particolare, per quanto riguarda i software di modellazione architettonica, si chiede di specificare ulteriormente le licenze già in possesso del *Concorrente*, compilando la tabella sotto riportata, in parte riempita solo a titolo esemplificativo:

<i>Software modellazione architettonica</i>	<i>n. totale licenze</i>	<i>T⁽¹⁾</i>
<i>n.2 Revit; n.1 Allplan</i>	3	$T < 1$
<i>n.2 Archicad</i>	2	$1 \leq T < 2$
.....		$2 \leq T < 3$
.....		$3 \leq T < 4$
.....		$4 \leq T < 5$
.....		$T \geq 5$

⁽¹⁾ T = tempo in anni trascorso dalla data di acquisto della licenza del software

Tabella 3: esempio tabella licenze software

2.2. Infrastruttura richiesta all'*Affidatario* per l'intervento specifico: ACDat ed ACDoc

L'*Affidatario*, in accordo con la CDC, dovrà utilizzare un ambiente di condivisione dei dati, (ACDat) messo a disposizione dalla *Stazione Appaltante*, attraverso il quale venga garantito il corretto flusso di informazioni tra i diversi soggetti del gruppo di progetto e della CDC, tale da poter ospitare anche i futuri flussi di informazioni legati al processo di costruzione dell'opera (*es. come quantità di informazioni, numero di utenti, tipo di documentazione da archiviare, ecc.*).

La titolarità della piattaforma è di CDC. Questa dovrà essere mantenuta attiva fino ad un anno dalla conclusione dei lavori.

La piattaforma di condivisione che verrà utilizzata per lo scambio dei modelli e del materiale documentale prodotto in ogni fase del progetto è Autodesk BIM360. Questa piattaforma rappresenta uno strumento flessibile di collaborazione che consente ai progettisti e agli esecutori dell'opera di visualizzare, condividere, esaminare e individuare file di progetto 2D e 3D, schede materiali e documentazione di cantiere in un'unica area di lavoro centralizzata. Gli elaborati e i documenti verranno pertanto aggiornati in tempo reale e memorizzati nella piattaforma cloud.

Autodesk BIM360 consente di adeguare i processi al proprio modello organizzativo e personalizzare report e strumenti di monitoraggio.

I requisiti di questo ambiente sono riportati nel successivo paragrafo 3.7. e dovranno essere mantenuti conformi con quanto indicato dalla UNI 11337. Il *Concorrente* esplicherà nella OGI le modalità di accesso a tale ambiente nonché il sistema di permessi in relazione a ruoli e responsabilità degli operatori indicati. L'archivio fisico dei documenti non digitali (AcDoc), del tutto conforme a quanto caricato nell'ACDat, dovrà essere predisposto in un'area dedicata del cantiere e dovrà essere organizzato, aggiornato ed implementato a carico dell'*Affidatario* (*copie di tutto il materiale cartaceo organizzato per faldoni codificati e file excel e tabelle riepilogative dei faldoni e dei contenuti degli stessi*)

2.3. Dati messi a disposizione dalla CDC e relativi formati

Per lo svolgimento dell'incarico, la CDC mette a disposizione dei *Concorrenti* i seguenti dati:

<i>Elementi</i>	<i>Finalità</i>	<i>Formato aperto</i>
Codifiche di edifici, piani, ambienti e oggetti manutentivi	Ripresa delle codifiche nel progetto costruttivo e nell'as-built	.pdf
Elaborati grafici del progetto esecutivo	Visione ed analisi del progetto	.pdf
Relazioni del progetto esecutivo	Visione ed analisi del progetto	.pdf
Modelli BIM del progetto esecutivo	Visione ed analisi dei modelli di progetto	.ifc
.....

Tabella 4: documentazione fornita dalla CDC

Si precisa che a seguito dell'aggiudicazione della gara di appalto oggetto del presente documento, la CDC provvederà a consegnare all'Appaltatore la versione editabile (formati aperti) dei documenti esposti nella precedente tabella, oltre ai modelli BIM nella versione editabile in formato proprietario .rvt.

La versione del software con cui verrà resa disponibile la documentazione è la versione REVIT 2021.

2.4. Protocollo di scambio dati

2.4.1. Formati da utilizzare

I modelli, gli elaborati e più in generale tutti i file necessari per lo svolgimento del progetto di che trattasi, dovranno essere scambiati con la CDC ed archiviati in formato aperto, corredati obbligatoriamente dai file sorgenti in formato nativo.

L'affidatario, in accordo con la CDC e seguendo le indicazioni fornite dalla stessa, dovrà organizzare, gestire e utilizzare l'ambiente di condivisione messo a disposizione dalla CDC (piattaforma BIM 360).

Si richiede di specificare i formati di scambio a seconda dei veicoli informativi e la loro versione, compilando una tabella riepilogativa sul tipo di quella di seguito riportata, redatta a solo titolo esemplificativo:

<i>Veicoli informativi</i>	<i>Formato</i>	
	<i>Proprietario</i>	<i>Aperto</i>
Modelli informativi	ifc 2x3
Elaborati digitali graficipdf .dxf
Elaborati digitali documentalipdf .rtf .txt .odt
Cronoprogrammapdf .xml .jpg .png

<i>Veicoli informativi</i>	<i>Formato</i>	
	<i>Proprietario</i>	<i>Aperto</i>
Computo metrico estimativopdf .xml
Elaborati digitali multimedialijpg .png .mp4
Rappresentazione pianificazione tempi 4Dpdf .xml .csv
Rappresentazione pianificazione costi 5Dpdf .xml .csv
Verifica ed analisi delle interferenze geometrichepdf .bcf .ifc
Schede Informativexml .csv
.....

Tabella 5: esempio protocollo di scambio dei dati

2.4.2. Specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità

In merito alla produzione di modelli informativi tramite l'uso del formato aperto IFC (nella versione 2x3 o successiva da concordare con la CDC) secondo UNI EN ISO 16739, devono essere specificati i set di proprietà associati agli oggetti, in modo da garantire l'integrità dei dati nel passaggio dal formato proprietario a quello aperto.

L'*Affidatario*, nella propria OGI e nel successivo PGI, dovrà inoltre:

- garantire una struttura di attributi informativi collegati agli oggetti presenti nei modelli tale da consentire il corretto utilizzo dei modelli. La specifica della denominazione e dei contenuti dei set di proprietà associati agli elementi dei modelli deve essere esplicitata secondo quanto indicato nel seguente paragrafo 3.2.;
- garantire, secondo procedure interne, lo scambio di dati tra i vari modelli, anche attraverso il ricorso a modelli federati, specificando estensione e standard dei modelli previsti come input e output dei processi BIM da implementare;
- fornire gli strumenti utili a dimostrare il grado di esperienza per le procedure di interoperabilità di cui al presente punto.

2.5. Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento

I diversi modelli federati, che vanno a costituire il modello complessivo dell'opera, devono condividere lo stesso punto di origine, il quale, come specificato nel seguito, dovrà essere il medesimo punto individuato dai progettisti in fase di progettazione esecutiva. Al fine di assicurare il rispetto di un sistema di coordinate coerente, dovranno altresì essere considerati lo stesso orientamento e le medesime quote altimetriche del progetto esecutivo.

Pertanto, i modelli delle varie discipline avranno un unico sistema di riferimento acquisito da un unico modello di riferimento (URS, Unique Reference System) contenente le informazioni riguardanti:



- PROJECT BASE POINT: al fine di agevolare il processo di modellazione il modello non sarà geo referenziato ma sarà posizionato secondo un punto base che fa riferimento a un caposaldo locale già in uso;
- COORDINATE (N/S, E/W, ELEV): il Project Base Point avrà tra le sue proprietà le informazioni relative alle coordinate reali del sito, derivanti da un rilievo topografico;
- ORIENTAMENTO: oltre al riferimento alle coordinate reali il Project Base Point verrà impostato con un parametro di “Angle to True North”, in modo da permettere la rotazione delle viste rispetto al nord reale (“True North”). Il nord di progetto (“Project North”) rimarrà invece impostato come da progetto con gli assi longitudinali (A-L) all’ambiente di lavoro;
- GRIGLIE: le griglie strutturali di progetto verranno modellate all’interno del Modello URS attivando delle quote parametriche in modo da fissare in modo puntuale e preciso la scansione degli elementi strutturali di progetto e creare una base di coordinamento comune per tutte le discipline;
- LIVELLI DI PROGETTO: verranno creati all’interno del Modello URS i livelli di Progetto in riferimento al rustico della struttura e alla quota di calpestio della finitura architettonica e codificati secondo il Lotto di intervento e la disciplina. Ogni Team di progetto potrà inoltre sviluppare all’interno dei propri modelli dei livelli di lavoro utili alla modellazione degli elementi singoli e individuati con tipologie identificative della loro funzione;

Per agevolare la gestione dei file, si specifica che il punto di origine di detto sistema di riferimento debba essere fatto coincidere con il punto caratteristico dell’opera riportato nei modelli del progetto esecutivo, che verranno consegnati successivamente all’affidamento dell’appalto.

2.6. Specifica di riferimento dell’evoluzione informativa del processo di modelli e degli elaborati

Si fa riferimento ai livelli di progetto di cui al D.lgs. 50/2016. Modelli ed elaborati dovrebbero pertanto compiutamente definire, nel loro complesso, gli obiettivi definiti per norma dai rispettivi livelli di progetto.

2.6.1. Prevalenza contrattuale

Si specifica la prevalenza dei contenuti informativi è determinata dai documenti progettuali tradizionali che dovranno essere estratti direttamente dai modelli BIM, a cui dovrà essere allegata la relativa dichiarazione di conformità che quanto stampato in formato .pdf corrisponda a quanto effettivamente presente nel modello BIM di riferimento.

2.6.2. Livello di evoluzione informativa del processo e dei modelli

Con riferimento alla norma UNI 11337-1, il sistema di riferimento inerente all’evoluzione informativa dei modelli è riportato nello schema sottostante.

Stadio	<i>Progettazione (a base di gara)</i>	Produzione	
Fase	<i>Tecnologica</i>	Esecutiva	Collaudo e consegna
Modelli/elaborati	<i>Progetto Esecutivo</i>	Progetto Costruttivo	As-built

Tabella 6: sistema di riferimento dell'evoluzione informativa dei modelli

Nello specifico la documentazione fornita a base di gara corrisponde alla fase TECNOLOGICA dello stadio PROGETTAZIONE, con la messa a disposizione degli elaborati del Progetto Esecutivo in formato digitale.

Sarà cura dell'*Affidatario* produrre i modelli denominati MODELLI/ELABORATI COSTRUTTIVI (relativi al progetto costruttivo) ed aggiornare in corso d'opera le informazioni contenute nei modelli per generare i medesimi allo stato finale, che rappresentano quanto messo in opera e consegnato al/ai Collaudatore/i nonché alla CDC. A seguito della fase di collaudo, i modelli dovranno essere ulteriormente aggiornati, sempre dall'*Appaltatore*, per ottenere i MODELLI/ELABORATI DI COLLAUDO (relativi all'as-built). La migliore strategia da adottare potrà essere discussa di concerto con la CDC, in sede di definizione del PGI.

Si sottolinea che è richiesto all'*Affidatario* di aggiornare i modelli durante la fase costruttiva dell'opera in funzione di quanto effettivamente realizzato anche con le eventuali varianti e/o modifiche contrattuali apportate in corso d'opera al progetto posto a base di gara, ai sensi della normativa in materia (previa autorizzazione della varianti/modifiche da parte della CDC).

L'aggiornamento dei modelli sarà sempre a cura dell'*Affidatario* fino alla definizione dei MODELLI/ELABORATI DI COLLAUDO (as-built) finali.

Con particolare riferimento alle tematiche 4D e 5D si richiede all'*Affidatario* di proporre una procedura per la gestione degli stati di avanzamento dei lavori direttamente tramite i modelli BIM realizzati. Tale richiesta ha come scopo quello di fornire alla Direzione Lavori un supporto per il controllo dell'esecuzione dei lavori e di gestire in maniera più efficace la contabilità legata ai lavori eseguiti.

L'aggiornamento da parte dell'*Affidatario* andrà scandito da una serie di obiettivi di qualità (geometrica e informativa) o "milestone", che potranno essere stabiliti dalla CDC oppure proposti dallo stesso *Affidatario* nella propria OGI. I referenti di ciascuna disciplina, i cui nominativi andranno previamente comunicati alla CDC, saranno responsabili per il raggiungimento dei suddetti obiettivi. Per ogni milestone, verrà definito un LOD minimo, inteso come livello minimo di sviluppo geometrico-informativo degli elementi. L'insieme dei responsabili, degli elementi e delle milestone andrà descritto all'interno di un documento tabellare allegato al PGI.

Il LOD minimo di base per la fase di progettazione costruttiva è il LOD E. Tale LOD verrà approfondito in coerenza allo sviluppo costruttivo e alla fase di realizzazione delle opere secondo cronoprogramma fino a raggiungere un LOD minimo di livello F per la consegna degli as-built.

Viene inoltre richiesto all'*Appaltatore* di fornire la modellazione del layout di cantiere aggiornato con le indicazioni contenute nel (o nei) Piano/i Operativo/i di Sicurezza, redatto dallo stesso *Affidatario* e dagli eventuali sub-affidatari ecc. secondo le norme applicabili in materia di sicurezza e secondo le norme del contratto d'appalto.

All'*Affidatario* spetta l'onere della stampa su supporto cartaceo (eventualmente anche su più copie se richiesto dalla CDC) e digitale degli elaborati derivanti dai modelli BIM relative alle fasi ESECUTIVA e COLLAUDO E CONSEGNA (ossia elaborati/modelli costruttivi e as-built) a semplice richiesta della CDC.

In particolare, i documenti minimi oggetto di consegna alla CDC estratti dal modello informativo dovranno essere, a titolo esemplificativo e non esaustivo, tutti gli elaborati in scala massima 1:20 tra cui piante, sezioni, prospetti e sezioni costruttive. La CDC si riserva di valutare nel dettaglio l'elenco degli elaborati e la scala di dettaglio da richiedere all'*Affidatario* in sede di redazione del PGI.

Si specifica altresì che, qualora quanto eventualmente consegnato dal *Committente* (elaborati, modelli ecc..) all'*Affidatario* debba essere eventualmente rivisto/integrato/modificato dal medesimo al fine di produrre, secondo gli standard normativi, i MODELLI/ELABORATI COSTRUTTIVI e/o i MODELLI/ELABORATI DI COLLAUDO anche mediante eventuali ulteriori rilievi (metrico, strumentale, scansioni ecc..) dell'esistente, l'*Appaltatore* vi dovrà provvedere a proprio onere senza diritto di rivalsa nei confronti della CDC. Sarà obbligo del *Contraente* consegnare alla CDC, inserendo negli archivi ACDat/ACDoc, il risultato dei suddetti rilievi integrativi, producendo le eventuali relative stampe cartacee e digitali, se richieste dalla CDC.

2.7. Specifica per l'inserimento degli oggetti

2.7.1. Elementi esclusi dalla modellazione

Si richiede al *Concorrente* di indicare gli elementi tecnici che sono esclusi dalla modellazione, compilando una tabella riepilogativa sul tipo di quella di seguito riportata:

<i>Disciplina</i>	<i>LOD</i>	<i>Elementi esclusi dalla modellazione</i>
ARC	E	tutti gli elementi di spessore inferiore a 1 cm, falsi telai degli infissi, cerniere...
	F	tutti gli elementi di spessore inferiore a 1 cm, falsi telai degli infissi, cerniere...
STRU	E	barre di armatura, legature, bulloni, saldature...
	F	barre di armatura, legature, bulloni, saldature...
...		-

Tabella 7: esempio tabella di esclusione degli elementi dalla modellazione

2.7.2. Criterio per l'inserimento degli oggetti nei modelli

Si richiede al *Concorrente* di indicare le modalità di inserimento dei principali elementi tecnici, rispetto ai principali sistemi di riferimento spaziali definiti nel modello stesso, compilando una tabella riepilogativa sul tipo di quella di seguito riportata (in parte redatta a solo titolo esemplificativo):

<i>Oggetto</i>	<i>Specifica</i>
Partizioni Verticali Esterne	Tutte le partizioni verticali esterne saranno associate all’estradosso del solaio strutturale su cui giacciono e limitate superiormente dall’estradosso del solaio sovrastante
Partizioni Verticali Esterne	Tutte le partizioni verticali esterne saranno associate al livello di riferimento in cui giacciono e limitate superiormente dall’intradosso del solaio sovrastante
Partizioni Orizzontali (Pavimentazioni)	Tutte le partizioni orizzontali (finitura pavimentazione) saranno associate al livello di riferimento in cui giacciono
.....

Tabella 8: esempio tabella di inserimento degli elementi

2.7.3. **Sistema di classificazione degli oggetti (Matrice degli Elementi)**

Nel precedente paragrafo 2.7.1 sono elencati gli elementi non inseriti nei modelli (e quindi sviluppati e descritti mediante altri veicoli informativi: es. elaborati di dettaglio 2D).

Nel presente paragrafo vengono specificati:

- gli oggetti dei modelli a cui viene associato un codice classificazione;
- il tipo, i livelli ed i codici di classificazione;
- gli oggetti che vengono “marcati”, singolarmente mediante denominazione univoca;
- il livello di sviluppo distinto per LOG e LOI di questi oggetti nelle diverse fasi di processo;

Si richiede all’*Affidatario* di far riferimento alla “matrice degli elementi” (rif. allegato “A”, 029_001_REVO_ATI_ESE_DDD_P_BM_R00 PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA), in cui è specificata la modalità di associazione di un codice univoco di classificazione agli oggetti, strutturato su 8 livelli di cui il primo corrisponde alla disciplina, ed i successivi ad una scomposizione gerarchica (Disciplina - Macrosistema - Sistema - Classi di elementi - Elementi - Specifiche elemento - Dimensioni elemento - Livello libero) dell’opera. I livelli di classificazione dovranno essere separati dal simbolo “punto” (.).

Nello specifico, gli oggetti dovranno essere codificati come segue:



Figura 3: sistema di classificazione degli oggetti

La codifica dell'elemento sarà comprensiva dei soli campi utili alla classificazione dell'elemento a partire dal livello 0_DISCIPLINA fino all'ultimo livello di definizione gerarchicamente occupabile. Segue a titolo esemplificativo la codifica di due tipologie di elementi:

Muro interno_controparete_Tipo1: **ARC.03.01.01.01.01**

Infissi interni verticali_1 anta battente_melaminico: **ARC.03.01.02.01.01.01**

Si sottolinea l'opportunità di associare la stringa di classificazione secondo la sintassi prevista dall'IFC (*IFCclassificationreference*).

Oltre a questi attributi, ogni oggetto avrà assegnati anche i codici relativi al sito, all'edificio ed al piano a cui esso appartiene.

La matrice, inoltre, sempre per ogni tipologia di elemento, indica il livello di sviluppo, distinto per LOG e LOI, di questi oggetti nelle diverse fasi di processo e riporta il riferimento ad una serie di schede ad essa correlate (Tavole attributi), richiamate nel successivo paragrafo 3.2, dove sono specificati gli attributi geometrici ed informativi da associare.

Lo scopo delle schede è quello di definire con quale accuratezza di modellazione e con quali proprietà l'*Affidatario* intenda raggiungere, per ogni oggetto ed in ogni fase, i LOD (LOG+LOI) dichiarati nella matrice degli elementi. Le schede sono associate al livello più basso di classificazione a cui risulta appartenere l'oggetto disaggregato.

2.7.4. Sistema di denominazione (codifica / marcatura) degli oggetti

Oltre alla classificazione descritta nel precedente paragrafo, parte degli oggetti dei modelli devono poter essere individuati univocamente mediante un apposito codice di "marcatura" (es., travi, pilastri, terminali impiantistici, ecc.). L'individuazione univoca è indispensabile per gli obiettivi della *Committenza* (a determinati elementi deve poter essere associata documentazione specifica, su di essi devono poter essere impostati dei processi manutentivi).

Pertanto, si richiede al *Concorrente* di far riferimento alla "matrice degli elementi" (rif. allegato "A", 029_001_REVO_ATI_ESE_DDD_P_BM_R00 - PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA) in cui alla codifica della classificazione degli oggetti è associata la denominazione completa degli stessi.

La denominazione è composta da un prefisso (codici relativi a sito, opera e livello), il codice di classificazione (rif. Paragrafo precedente) e da un suffisso (contrassegno ID di tipo e di istanza).

Si riporta di seguito una tabella di denominazione degli elementi secondo lo schema appena descritto, compilata a titolo esemplificativo:

Codice di Marcatura Elemento					
SITO	OPERA	LIVELLO	COD. CLASSIFICAZIONE	NUMERO ID (tipo)	NUMERO ID (istanza)
MI (Milano)	REVO (edificio via delle Orsole)	P01 (primo piano)	STR.01.01.01.01.00.00 (plinto di fondazione)	0100	053

MI_REVO_P00_STR.01.01.01.01.00.00_0100_053

Tabella 9: esempio tabella di marcatura degli elementi

2.7.5. Sistema di classificazione degli spazi (matrice degli spazi)

Analogamente a quanto già illustrato nel precedente paragrafo 2.7.3 per gli oggetti, anche gli spazi del modello devono essere classificati mediante assegnazione di un codice. A tal fine si richiede al *Concorrente* di far riferimento alla “matrice degli spazi” (rif. allegati “B” e “C”, 029_002_REVO_ATI_ESE_DDD_P_BM_R00 MATRICE DEGLI SPAZI - 029_003_REVO_ATI_ESE_DDD_T_BM_R00 ABACO DEGLI SPAZI), in cui sono elencati gli spazi con associato un codice univoco di classificazione, strutturato su 4 livelli (Macrosistema - Categoria - Tipo - Sub-tipo).

A titolo esemplificativo, segue la codifica di classificazione (stringa) assegnato all’ufficio dirigente:

SOP.SERV.UD

La matrice, inoltre, per ogni tipologia di spazio, indica il livello di sviluppo, distinto per LOG e LOI, da raggiungere nelle diverse fasi di processo e riporta il riferimento ad una serie di schede ad essa correlate (Tavole attributi), richiamate nel successivo paragrafo 3.2, dove sono specificati gli attributi geometri ed informativi da associare.

Lo scopo delle schede è quello di definire con quale accuratezza di modellazione e con quali proprietà l’*Affidatario* intenda raggiungere, per ogni zona ed in ogni fase, i LOD (LOG+LOI) dichiarati nella matrice degli spazi.

2.7.6. Sistema di denominazione (marcatura) degli spazi

Sempre in analogia a quanto già illustrato nel paragrafo 2.7.4, per la marcatura univoca delle zone valgono le medesime considerazioni esposte per gli oggetti, con l’eccezione del fatto che per gli spazi detta marcatura risulta sempre necessaria (gli spazi dovranno essere individuati univocamente).

Gli spazi devono avere avranno associato un identificativo (numero ID/istanza) che andrà a comporre il codice di marcatura, insieme ai codici relativi al sito, all’edificio ed al piano a cui esso appartiene, secondo lo schema riepilogato a titolo esemplificativo nella seguente tabella:

Codice di Marcatura spazio				
SITO	OPERA	LIVELLO	COD. CLASSIFICAZIONE	NUMERO ID
MI (Milano)	REVO (edificio via delle Orsole)	P05 (piano quinto)	ST.SERV.UD (ufficio dirigente)	01
MI_REVO_P05_SOP.SERV.UD_01				

Tabella 10: esempio tabella di marcatura degli spazi

2.7.7. Organizzazione delle unità tecnologiche

L'organizzazione degli elementi dei modelli deve poi essere completata in modo da permettere la gestione degli stessi secondo raggruppamenti e/o sistemi eventualmente non previsti nella struttura di classificazione di cui alla matrice degli elementi. Se ad esempio nella struttura della matrice non dovessero essere stati previsti i diversi circuiti di un determinato impianto, queste "unità tecnologiche" dovranno essere individuate mediante idonei "systems".

L'aggiunta di questi sistemi avverrà con una numerazione sequenziale e rispettando la codifica degli elementi proposta nei paragrafi precedenti.

2.8. Competenze di gestione informativa dell'*Affidatario*

Si richiede al *Concorrente* di indicare il livello di esperienza maturata in materia di gestione informativa. A tal riguardo, i livelli di esperienza, conoscenza e competenza del *Concorrente* devono essere idonei a soddisfare i requisiti minimi necessari per attuare una gestione digitale dei processi informativi del progetto. In particolare, il *Concorrente* dovrà dare prova delle esperienze maturate in merito alla progettazione costruttiva e di esecuzione di opere di particolare complessità impiantistica con ausilio della metodologia BIM, compilando delle schede sul tipo di quella di seguito riportata.

<i>Esperienze pregresse dell'Affidatario in ambito di gestione informativa</i>	
<i>Progetto n.</i>	
Denominazione del progetto	
Tipo d'intervento	
Localizzazione geografica del progetto	
Descrizione sintetica del progetto	
Attività svolta	
Costo dell'opera	
Fase informativa	
Altro	

Tabella 11: esempio tabella esperienze dell'*Affidatario*

La tabella può essere integrata, inserendo ulteriori righe/colonne, con altre informazioni utili alla valutazione delle competenze.

L'*Aggiudicatario*, anche in mancanza di esperienze pregresse, è responsabile del soddisfacimento dei requisiti di formazione specifica in ambito di gestione informativa BIM all'interno della propria organizzazione per soddisfare in modo efficace i requisiti del progetto ed è, inoltre, tenuto ad esplicitare le misure che intende adottare per affrontare la gestione informativa inerente all'appalto, specificando se eventualmente intenderà avvalersi di strutture/consulenze esterne.

3. SEZIONE GESTIONALE

3.1. Obiettivi informativi, usi dei modelli ed elaborati

3.1.1. Obiettivi dei modelli in relazione alle fasi

La quantità e qualità dei contenuti informativi dei modelli (così come specificati nel paragrafo 3.2) deve essere almeno quella necessaria e sufficiente ad assicurare il raggiungimento degli obiettivi delle fasi di processo a cui si riferisce il presente documento.

Gli obiettivi minimi sono riepilogati nella tabella sotto riportata, integrabile a discrezione del *Concorrente* nella propria OGI con ulteriori voci:

<i>Fase</i>	<i>Obiettivi di fase</i>
Esecutiva	<ul style="list-style-type: none"> • Computo quantitativo lavori • Cantierizzazione • Verifica del rispetto delle indicazioni e prescrizioni progettuali • Verifica della schedulazione dei lavori • Verifica degli Stati di Avanzamento Lavori (SAL) • Verifica di interferenze e incoerenze disciplinari e interdisciplinari (<i>clash control</i>) • Controlli di rispondenza a codici e normative (<i>code checking</i>) • Monitoraggio del processo di certificazione LEED • Monitoraggio dell'applicazione dei criteri CAM
Collaudo e consegna	<ul style="list-style-type: none"> • Verifica del processo di certificazione LEED • Verifica dell'applicazione dei criteri CAM • Verifica delle performance energetica dell'edificio • Verifica della performance degli impianti MEP • Verifica delle performance degli impianti speciali (dati, antincendio, sicurezza ecc...) • Associazione del materiale documentale relativo agli oggetti del modello (es. schede prodotto, le schede materiale, certificazioni, collaudi ecc...) • Impostazione del servizio di gestione e manutenzione sulla base dei modelli BIM

Tabella 12: obiettivi minimi dei modelli

3.1.2. Usi dei modelli in relazione alle fasi

In base agli obiettivi stabiliti per le fasi di processo appena esposti, si riporta la tabella contenente gli usi dei modelli, che dovrà essere formulata dal *Concorrente* nella propria OGI, di seguito compilata a solo titolo di esempio:



<i>Fase</i>	<i>Modello</i>	<i>Uso modello</i>
Esecutiva	Architettonico	<ul style="list-style-type: none">• Estrazione di:<ul style="list-style-type: none">- elaborati architettonici costruttivi e di cantiere- cronoprogramma delle opere aggiornato- programma andamento economico dei lavori aggiornato- documenti inerenti alla contabilizzazione delle quantità eseguite• Interazione con il cantiere• Pianificazione generale di realizzazione• Monitoraggio del processo di certificazione LEED• Monitoraggio dei criteri CAM• Analisi delle interferenze geometriche e incoerenze• Altro
	Strutturale	<ul style="list-style-type: none">• Estrazione di:<ul style="list-style-type: none">- elaborati strutturali costruttivi e di cantiere- cronoprogramma delle opere aggiornato- programma andamento economico dei lavori aggiornato- documenti inerenti alla contabilizzazione delle quantità eseguite• Interazione con il cantiere• Pianificazione generale di realizzazione• Monitoraggio del processo di certificazione LEED• Monitoraggio dei criteri CAM• Analisi delle interferenze geometriche e incoerenze• Altro
	Impiantistico	<ul style="list-style-type: none">• Estrazione di:<ul style="list-style-type: none">- elaborati impiantistici costruttivi e di cantiere- cronoprogramma delle opere aggiornato- programma andamento economico dei lavori aggiornato- documenti inerenti alla contabilizzazione delle quantità eseguite• Interazione con il cantiere• Pianificazione generale di realizzazione• Monitoraggio del processo di certificazione LEED• Monitoraggio dei criteri CAM• Analisi delle interferenze geometriche e incoerenze• Altro
	Di cantiere e sicurezza	<ul style="list-style-type: none">• Estrazione di:<ul style="list-style-type: none">- elaborati grafici di organizzazione del cantiere- cronoprogramma delle opere aggiornato- documenti inerenti alla contabilizzazione dei costi per la sicurezza- documenti inerenti alla sicurezza del cantiere quali regolarità del personale impiegato in cantiere, denunce dei lavori ecc...- verbali di cantiere• Interazione con il cantiere• Pianificazione generale di realizzazione• Altro



Fase	Modello	Uso modello
Collaudo e consegna	Architettonico	<ul style="list-style-type: none">• Estrazione di:<ul style="list-style-type: none">- elaborati architettonici finali approvati- schede informative di prodotti e materiali utilizzati e delle relative certificazioni- documenti inerenti alla contabilizzazione finale delle quantità eseguite.• Collegamento con i certificati di collaudo• Verifica finale del processo di certificazione LEED• Verifica finale del rispetto dei criteri CAM• Verifiche ed eventuali aggiornamenti con quanto realizzato• Altro
	Strutturale	<ul style="list-style-type: none">• Estrazione di:<ul style="list-style-type: none">- elaborati strutturali finali approvati- schede informative di prodotti e materiali utilizzati- documenti inerenti alla contabilizzazione finale delle quantità eseguite- documenti inerenti alla tracciabilità dei materiali strutturali- documenti inerenti alla certificazione dei materiali- documenti inerenti alle prove finali di collaudo statico• Collegamento con i certificati di collaudo• Verifica finale del processo di certificazione LEED• Verifica finale del rispetto dei criteri CAM• Verifiche ed eventuali aggiornamenti con quanto realizzato• Altro
	Impiantistico	<ul style="list-style-type: none">• Estrazione di:<ul style="list-style-type: none">- elaborati impiantistici finali approvati- schede informative prodotti e materiali utilizzati- documenti inerenti alla contabilizzazione finale delle quantità eseguite- documenti inerenti alla certificazione dei materiali- documenti inerenti alle prove finali sugli impianti- documenti inerenti alle certificazioni sugli impianti• Collegamento con i certificati di collaudo• Verifica finale del processo di certificazione LEED• Verifica finale del rispetto dei criteri CAM• Verifiche ed eventuali aggiornamenti con quanto realizzato• Altro
	Di cantiere e sicurezza	<ul style="list-style-type: none">• Estrazione di:<ul style="list-style-type: none">- elaborati finali progettuali e di cantiere compresi dettagli costruttivi- schede informative prodotti e materiali utilizzati- documenti inerenti alla contabilizzazione finale dei costi per la sicurezza• Collegamento con i certificati di collaudo• Verifiche ed eventuali aggiornamenti con quanto realizzato• Altro

Tabella 13: esempio tabella usi dei modelli

È inteso che i modelli correlati alla fase COLLAUDO E CONSEGNA indicati nella suddetta tabella non sono sostitutivi dei modelli relativi alla fase ESECUTIVA, ma integrativi.

È obbligo dell'Appaltatore, oltre che di generare i suddetti modelli, aggiornare i medesimi progressivamente con l'avanzamento dei lavori e di consentire la condivisione delle informazioni con la CDC e la Direzione Lavori.

3.1.1. **Elaborati grafici digitali**

Nel presente paragrafo si richiede al *Concorrente* di definire tipologia ed origine degli elaborati grafici digitali che dovranno essere prodotti per lo svolgimento dell'incarico, compilando una tabella sul tipo di quella di seguito riportata, in parte redatta solo a titolo esemplificativo:

Elaborato	Nota	Origine
Piante distributive architettoniche	Per ogni piano	da modello disciplina ARC
Sezioni Architettoniche	Significative	da modello disciplina ARC
Prospetti	Tutti	da modello disciplina ARC
Abachi infissi	Porte e finestre	da modello disciplina ARC
Carpenterie	Per ogni piano	da modello disciplina STR
...

Tabella 14: esempio di tabella degli elaborati grafici digitali

3.1.2. **Elaborati informativi**

Nel presente paragrafo si richiede al *Concorrente* di definire gli elaborati informativi minimi che intende fornire per le prestazioni previste dal presente documento. Sono fatti salvo quelli necessari all'ottenimento di permessi, autorizzazioni, nullaosta e/o altro, che possono non essere riportati in modo esplicito.

Elaborato	Fase		Origine
	Esecutiva	Collaudo e consegna	
Rilievo (1)	x		da nuvola di punti
Rappresentazioni grafiche (2)	x	x	da modello
Relazioni (3)	x	x	esterna
Capitolato informativo	x	x	esterna
OGI	x	x	esterna
PGI	x	x	esterna
Programmazione dei lavori (4)	x		da modello
Contabilità dei lavori (5)	x	x	da modello
Condotta dei lavori (6)	x	x	da modello
Variante/modifiche contratto (7)	x		da modello
Liquidazione (8)	x	x	esterna
Certificato di collaudo/regolare esecuzione (9)		x	esterna
Altro	-	-	esterna e da modello

Tabella 15: elaborati informativi

Si precisa che:

- (1) per rilievo si intendono tutti i rilievi 2D 3D, le indagini ecc., e relative restituzioni delle risultanze, inerenti tutte le discipline interessate dall'intervento quali edilizia, archeologia, acustica, urbanistica, impiantistica. MEP ecc... (elenco non esaustivo);
- (2) per rappresentazioni grafiche si intendono gli elaborati grafici 2D 3D di ogni disciplina (rif. elenco di cui al punto precedente);
- (3) per relazioni si intendono altresì tutte le relazioni (illustrative, di calcolo ecc... - elenco non esaustivo);
- (4) per programmazione si intende un modello 4D inerente all'andamento e la progressione temporale delle opere e/o loro parti;
- (5) per contabilità lavori si intende un modello 5D, comprensivo di schede informative, inerente agli atti inerenti tutta la contabilità dei lavori pubblici quali libretti misure, stati avanzamento lavori, certificati di pagamento ecc... ivi compresi quelli di contabilità finale.
- (6) per condotta lavori si intende la documentazione, anche mediante schede informative, di verbali, ordini di servizio, verbali di accertamento, verbali di prova ecc...
- (7) per variante/modifiche al contratto si intende tutta la documentazione 2D 3D 4D 5D e schede informative inerente a un'eventuale variante e/o modifica contrattuale ai sensi del CCP.
- (8) per liquidazione si intende la documentazione 5D, ivi comprese le schede informative, in merito alle verifiche di legge propedeutiche ai pagamenti.
- (9) per certificato di collaudo/regolare esecuzione si intende tutta la documentazione 2D 3D 4D 5D, ivi comprese le schede informative, per l'emissione dei certificati di collaudo.

È facoltà dell'*Appaltatore* formulare, nella propria OGI, ulteriori proposte a riguardo, eventualmente aggiungendo ulteriori elaborati informativi e avendo cura di esplicitare nel dettaglio le formulazioni stesse.

3.2. Livello di sviluppo informativo degli oggetti e degli spazi dei modelli

Il livello di sviluppo degli oggetti digitali che compongono i modelli (LOD) definisce quantità e qualità del loro contenuto informativo ed è funzionale al raggiungimento degli obiettivi delle fasi e degli usi ed obiettivi del modello cui si riferiscono. Il livello di sviluppo di un oggetto va considerato come risultante delle informazioni geometriche (LOG) e delle informazioni non geometriche (LOI). Riferimento dei livelli di sviluppo degli oggetti è la norma UNI 11337:2017 paragrafo 4.

La CDC richiede di specificare nell'OGI, i livelli LOG e LOI degli oggetti digitali dei modelli (elencati nella matrice degli elementi di cui al precedente paragrafo 2.7.3) ed i relativi attributi geometrici e non geometrici legati a questi livelli:

- Indicando i livelli LOG e LOI direttamente nella citata matrice degli elementi classificati;

- Compilando per ogni tipologia di oggetto elencato nella matrice degli elementi e di spazio elencato nella matrice degli spazi: una scheda riepilogativa degli attributi geometrici e non geometrici per ogni LOD, sul tipo di quelle riportate negli allegati al presente documento (si vedano il paragrafo 2.7) che si riferiscono alle fasi informative precedenti. Per gli attributi non geometrici, dovranno poi essere specificati anche i nomi dei set di proprietà che li contengono.

3.3. Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi

3.3.1. Definizione della struttura informativa dell’Affidatario

Il *Concorrente* metterà a disposizione per lo svolgimento dell’incarico di cui al presente capitolato informativo uno staff multidisciplinare, dotato delle necessarie competenze in ambito di gestione informativa. Si richiede di schematizzare il flusso di ruoli e relazioni secondo un diagramma, sul tipo di quello sotto riportato a solo titolo esemplificativo:

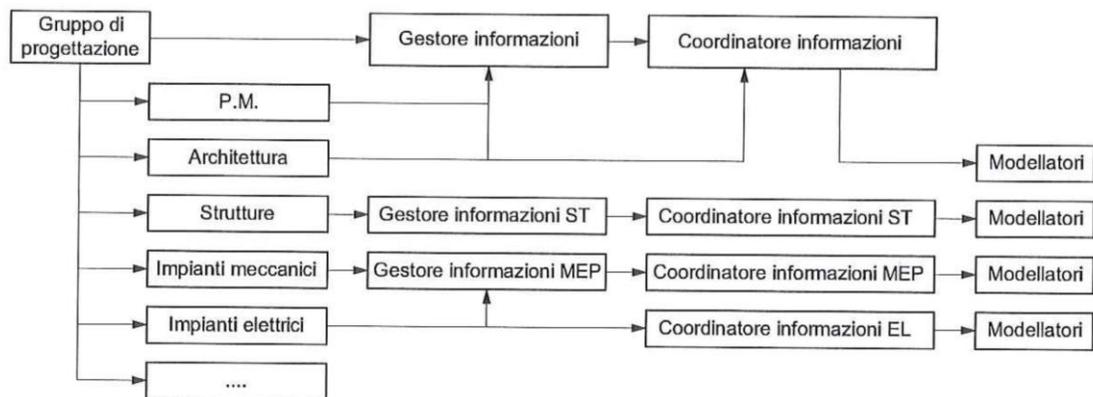


Figura 4: esempio diagramma di ruoli e responsabilità

3.3.2. Team di progetto: funzioni ruoli e responsabilità

Il team di progetto sarà costituito da soggetti incaricati e responsabili dei ruoli tecnici, riepilogati in una tabella sul tipo di quella sotto riportata, parzialmente compilata solo a titolo esemplificativo:

Ruolo	Nome cognome	Azienda	Disciplina	Riferimenti
Gestore dei Processi Informativi digitalizzati				
Gestione dei flussi informativi dell’ACDat				
Coordinamento dei flussi informativi di commessa				
Modellazione informativa				
...				

Tabella 16: esempio tabella ruoli e responsabilità

3.4. Strutturazione ed organizzazione della modellazione digitale

3.4.1. Strutturazione dei modelli informativi (architettura dei file federati)

Il *Concorrente* è tenuto ad indicare in questo paragrafo dell'OGI, la struttura dei modelli che intende utilizzare, che rappresenti la federazione dei diversi file sorgenti (formato nativo) e dei modelli IFC disciplinari da essi generati. Si richiede la redazione di un diagramma rappresentativo sul tipo di quelli sotto riportati a solo titolo esemplificativo:

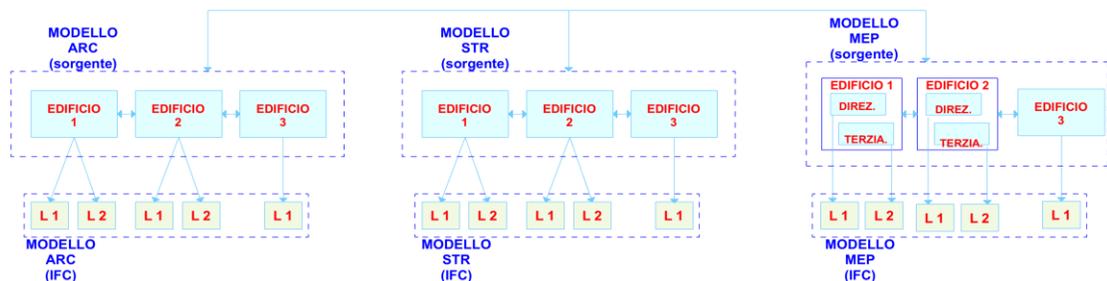


Figura 5: esempio di diagramma della struttura dei modelli informativi

Affinché il lavoro sia ben strutturato, la CDC richiede all'*Affidatario* di seguire le seguenti pratiche operative:

- specificare all'interno dell'OGI i metodi che si intende adottati per la condivisione dei dati;
- i modelli centrali (di disciplina) dovranno essere creati inizialmente come indipendenti e ad utenza singola; successivamente il modello potrà poi essere suddiviso a seconda di tutti i membri che entrano a far parte del team di progettazione mediante la creazione di specifici workset;
- il modello centrale di disciplina dovrà contenere dati di una sola disciplina;
- al fine di evitare errori di coordinamento, occorrerà tracciare e documentare in maniera ben definita tutte le modifiche effettuate sui file centrali di disciplina.

3.4.2. Nomenclatura dei modelli informativi

Per quanto riguarda la denominazione dei file (modelli, elaborati e documenti) nell'ACDat, essa deve essere tale che ognuno abbia una denominazione univoca, secondo una determinata codifica, basata su un criterio di generazione di un codice "parlante", in parte esplicativo del contenuto del file.

Con riferimento a quanto riportato nel paragrafo 3.7, al file potranno poi essere assegnati dei metadati, fra i quali sicuramente compare un campo descrittivo dove specificare più in dettaglio il contenuto del file.

Quanto illustrato nel seguito del presente paragrafo, tiene conto:

- della volontà della CDC di dotarsi di un criterio generale valido non solo per il progetto di cui trattasi, ma anche per gestire i file di altri progetti;

- di creare un codice sufficientemente rappresentativo distintivo dei file di modello che, a partire dalla codifica, ne permette l'individuazione del contenuto all'interno dell'ACDat, indipendentemente dai metadati assegnati.

Se all'interno dello stesso campo vi sono più parole, la separazione tra esse dovrà avvenire mediante l'uso del simbolo "score" (-), dato che non è consentito l'uso di spazi. I campi dovranno essere separati dal simbolo "underscore" (_).

Viene di seguito riportata la tabella che riepiloga un criterio di codifica a 9 (nove) campi, che fanno riferimento agli acronimi riportati nel glossario:

PROGETTO	sigla del progetto nell'ambito del quale è stato prodotto il file, es: REVO
TEAM	sigla dell'organizzazione che ha prodotto il modello, es: ORG
FASE	COS (fase di progetto costruttivo)
DISCIPLINA	STR (strutture)
LIVELLO	P02 (secondo piano)
TIPO	M (contenuto veicolo informativo: modello 3D unidisciplinare)
DATA	220515
REVISIONE	Numero di revisione, es: R01
SPECIFICHE	Descrizione, es: SETTI
ESTENSIONE FILE	Estensione del file, es: .ifc
REVO_ORG_COS_STR_P02_M_220515_R01_SETTI.ifc	

Tabella 17: esempio dei livelli di nomenclatura dei modelli

3.4.3. **Programmazione temporale: modellazione, coordinamento**

In riscontro a questo paragrafo del CI, si richiede al *Concorrente* di esplicitare la programmazione delle sue attività di gestione informativa e di modellazione in relazione alla specifica fase informativa di riferimento e al cronoprogramma dei lavori previsto a base di gara. A tale scopo dovrà essere prodotto un cronoprogramma in funzione di quanto stabilito nel presente Capitolato e nell'osservanza degli altri documenti contrattuali. La condivisione dei modelli ed eventualmente anche di parte degli elaborati (in versione di bozza), dovrà essere scadenzata con una determinata periodicità, specificando determinate "milestone", in modo da permettere alla CDC di partecipare all'evoluzione del progetto e di condividerne le scelte.

Si sottolinea la necessità di prevedere nel suddetto cronoprogramma anche le scadenze entro le quali l'*Affidatario* dovrebbe provvedere all'espletamento delle funzioni di coordinamento tra i modelli (LC1 e LC2) e tra questi e gli elaborati (LC3) e di esplicitare nell'OGI le modalità operative volte a garantire univocità e congruenza delle informazioni al fine della ragionabilità dei dati tra i diversi modelli ed elaborati.

3.4.4. Dimensione massima dei file di modellazione

Per supportare l'accesso e l'uso agevole dell'informazione è necessario che i modelli informativi grafici messi in condivisione tra le parti (in formato aperto) non superino 300 Mb in termini quantità totale di dati. Variazioni di tale limite andranno concordati preventivamente con la CDC.

3.5. Politiche per la tutela e sicurezza del contenuto informativo

Tutte le informazioni di progetto dovranno essere trattate con riserbo e sicurezza e non potranno essere rese pubbliche senza uno specifico consenso della CDC. 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 nell'Ambiente di Condivisione dei Dati (ACDat) di cui al successivo paragrafo 3.7. L'ACDat dovrà possedere adeguate caratteristiche di sicurezza (vedi successivo paragrafo 3.7), in modo da garantire la disponibilità, integrità e riservatezza del contenuto informativo in esso archiviato. L'impostazione iniziale e le eventuali successive modifiche alla denominazione o la struttura dell'area di lavoro dell'ACDat dovranno essere esplicitamente concordate con la CDC.

Ad ulteriore incremento della sicurezza dei dati la CDC richiede:

- salvataggio periodico dei dati contenuti nell'ACDat su supporto fisso esterno. Detto supporto dovrà essere reso disponibile alla CDC all'evenienza, entro 3 giorni lavorativi dalla richiesta da parte della stessa;
- specificazione dei responsabili dei dati nella tabella di cui al precedente paragrafo 3.3.2;
- inserimento delle informazioni del responsabile del modello (riferimenti) all'interno del modello stesso, esportate secondo la sintassi IFC (ISO16739).

Si richiede al *Concorrente* di riportare nella propria OGI le normative tecniche di carattere generale, in materia di privacy e di gestione di sicurezza, a cui far riferimento al fine di garantire l'integrità e la riservatezza del contenuto informativo digitale.

3.6. Proprietà dei modelli e degli elaborati

Identificando la "data ufficiale di consegna" con quella in cui l'*Affidatario* trasmetterà il materiale cartaceo (in adempimento agli oneri contrattuali), all'atto del caricamento sulla piattaforma di tutti i modelli e degli elaborati digitali (mediante condivisione sull'ACDat), da effettuarsi entro e non oltre la data ufficiale di consegna di cui sopra, per ciascuna delle fasi informative interessate, la proprietà degli stessi si intende trasferita in via esclusiva alla CDC.

Quanto prodotto dall'*Affidatario* resterà pertanto di piena ed assoluta proprietà della CDC la quale potrà utilizzarlo / integrarlo / modificarlo nel modo e con i mezzi che riterrà opportuni con tutte quelle varianti ed aggiunte che, a suo insindacabile giudizio, saranno riconosciute necessarie, senza che l'*Affidatario* possa sollevare eccezioni di sorta. Con la sottoscrizione del Piano di Gestione Informativa, l'*Affidatario* autorizza inoltre la CDC all'utilizzo e alla pubblicazione dei dati e delle informazioni presenti nei modelli e negli elaborati prodotti. L'utilizzo dei dati sopra indicati da parte dell'*Affidatario* è, al contrario, consentito esclusivamente previa espressa autorizzazione da parte della CDC.

3.7. Modalità di condivisione dei dati, informazioni e contenuti informativi

Come già illustrato nel precedente paragrafo 2.2, ai fini della gestione digitalizzata delle informazioni del progetto, sarà onere dell'*Affidatario* predisporre e configurare l'ACDat di commessa, garantendone, nella persona del gestore delle informazioni (CDE Manager), individuato nell'organigramma di progetto, la gestione e la piena fruibilità, sino a 12 mesi successivi alla consegna degli as-built.

L'ACDat selezionato dalla CDC è Autodesk BIM360. La piattaforma dovrà essere configurata a cura del responsabile dell'*Appaltatore* che provvederà innanzitutto alla strutturazione dello spazio secondo gli standards applicabili (aree di lavoro, cartelle, ecc.), degli utenti, dei ruoli e dei processi. Queste modalità di configurazione saranno formalizzate nell'OGI e dettagliate nel successivo PGI. Alla chiusura del servizio il BIM manager provvederà alla cancellazione degli utenti e trasmetterà la completa proprietà alla CDC che provvederà alla variazione delle autorizzazioni.

I requisiti principali di questo ambiente possono essere riepilogati come di seguito elencato:

- **Accessibilità da remoto;**
- **Riservatezza e sicurezza dei dati:**
 - elevato grado di sicurezza da attacchi tramite Firewall UTM con supporto di VPN
 - integrità dati garantita dall'Internet Service Provider
 - possibilità di Back-Up personalizzabili
- **Tracciabilità delle operazioni svolte:** l'ambiente deve tenere in memoria le operazioni svolte dagli utenti in modo da permettere di ricostruire i passaggi avvenuti;
- **Profilazione degli utenti:** l'ambiente viene configurato per i diversi utenti, individuati da nome e password di accesso, ed associati ad un determinato ruolo con specifici permessi di lettura / modifica / cancellazione / inserimento dei documenti nelle varie sezioni dell'ACDat;
- **Visualizzazione integrata di file:** all'interno dell'ambiente dati è possibile aprire e consultare file con estensioni standard (IFC, pdf) senza necessità di installazione di software dedicati;
- **Associazione metadati e criteri di ricerca:** all'interno dell'ACDat è possibile associare ai file una serie di dati che da un lato ne permettono l'identificazione dei contenuti e dall'altro ne facilitano la sua successiva ricerca;
- **Gestione delle diverse versioni dei file:** l'ACDat deve poter tenere in memoria tutte le versioni dei file (elaborati/modelli/documenti) condivisi che vengono aggiornati e/o sostituiti, in modo eventualmente da poter ricostruire le variazioni avvenute nel corso del tempo;
- **Gestione del flusso di approvazione dei file di progetto:** all'interno dell'ambiente dati è possibile gestire il flusso di produzione ed approvazione dei modelli e degli elaborati;
- **Ambiente collaborativo:** l'ACDat deve essere dotato di specifiche funzioni che permettono e facilitano l'interazione fra i membri del team di progetto in modo da realizzare un ambiente collaborativo digitale con la possibilità di:
 - visualizzare ed interrogare in maniera efficace e selettiva i modelli virtuali,
 - di commentare i file e/o parte dei loro contenuti,

- di richiedere dei chiarimenti,
- di impostare delle attività
- ecc...

3.7.1. **Denominazione degli elaborati all'interno dell'ACDat**

La denominazione dei file di modello è trattata nel precedente paragrafo 0. Per la denominazione degli elaborati di progetto viene di seguito riportata la tabella che riepiloga un criterio di codifica a 9 (nove) campi, separati dal simbolo "underscore" (_), che fanno riferimento agli acronimi riportati nel glossario:

PROGRESSIVO ELABORATO	001
PROGRESSIVO DOCUMENTO	001
PROGETTO	sigla del progetto: REVO
TEAM	sigla dell'organizzazione che ha prodotto l'elaborato, es: ORG
FASE	COS (fase di progetto costruttivo)
DISCIPLINA	DDD (multidisciplina)
TIPO ELABORATO	G
TIPOLOGIA DOCUMENTO	EE
REVISIONE	Numero di revisione, es: R00
ESTENSIONE FILE	Estensione del file, es: .pdf
001_001_REVO_ORG_COS_DDD_G_EE_R00.pdf	

Tabella 18: livelli di nomenclatura degli elaborati

3.7.2. **Denominazione dei documenti all'interno dell'ACDat**

Per quanto riguarda la codifica da assegnare ai documenti, valgono le stesse considerazioni sull'identificazione univoca mediante un codice "parlante" già illustrate, che però, considerata la varietà dei file da archiviare, deve essere strutturato secondo campi diversi, sul tipo di quanto riportato nella seguente tabella:

PROGETTO	sigla del progetto, es: REVO
TEAM	sigla dell'organizzazione che ha prodotto l'elaborato, es: ORG
FASE	ASB (As-Built)
LIVELLO	P02 (secondo piano)
CLASSIFICAZIONE	stringa di classificazione, es: ARC.01.01.01.01
N. ID (tipo)	PV00
N. ID (istanza)	053 (identificativo dell'elemento a cui è riferito il documento)

CATEGORIA DOCUMENTO	xx (materiali da costruzione)
SOTTOCATEGORIA DOCUMENTO	xx (certificazioni)
NUMERO	001
DATA	220515
REVISIONE	Numero di revisione, es: R00
ESTENSIONE FILE	Estensione del file, es: .pdf
<i>REVO_ORG_ASB_P02_ARC.01.01.01.01_PV00_053_xx_xx_001_220515_R00.pdf</i>	

Tabella 19: livelli di nomenclatura dei file documentali

I codici di categoria e sottocategoria saranno assegnati sulla base di un elenco di riferimento che verrà via via implementato e richiamato nel PGI.

Il campo relativo al *numero* ha lo scopo di permettere una migliore identificazione il file, in modo da poter distinguere più documenti che hanno in comune tutti gli altri campi.

3.8. Stati di lavorazione del contenuto informativo

In accordo con la norma UNI11337, vengono definiti quattro stati di lavorazione, legati ad una sequenzialità logica di processo:

- **L0 - WORK IN PROGRESS:** è la fase di elaborazione/aggiornamento del contenuto; per cui i file potrebbero subire ancora modifiche e non essere disponibili ad altri soggetti al di fuori del gruppo di lavoro disciplinare;
- **L1 - CONDIVISIONE:** il contenuto è ritenuto completo per una o più discipline, ma ancora suscettibile di interventi da parte di altre discipline o di altri operatori, pertanto, la documentazione è resa disponibile a soggetti oltre all'*Affidatario* responsabile.
- **L2 - PUBBLICAZIONE:** il contenuto informativo si ritiene concluso e condiviso al *Committente*; nessun soggetto interessato può apportare modifiche;
- **L3 - ARCHIVIAZIONE:** il contenuto informativo è relativo a una versione non aggiornata, legata a un processo concluso.

I file di modello dovranno essere elaborati individualmente, contenere informazioni redatte da ciascun responsabile e catalogati secondo un preciso sistema di archiviazione.

Per facilitare e fare un lavoro efficiente, ciascun membro del team dovrà caricare in *condivisione* i documenti per sviluppare il progetto con un protocollo condiviso. Prima della condivisione, i dati dovranno essere controllati, approvati e validati dal responsabile di ogni disciplina.

La condivisione di modelli è effettuata con regolarità in modo che ciascuna disciplina (Architettura, Struttura, etc ...) sia in grado di lavorare sempre su file aggiornati e validati.

Le modifiche ai dati condivisi dovranno essere comunicate ufficialmente al gruppo di lavoro e alla CDC. I file prodotti durante il processo BIM dovranno essere conservati nell'area di

pubblicazione del progetto solo dopo essere stati controllati ed approvati dal gestore del processo BIM in accordo con i responsabili di disciplina.

Tutti i documenti dovranno essere, infine, *archiviati* nell'area "Archiviazione".

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

3.9.1. Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica

In riscontro a questo paragrafo del CI, si richiede al *Concorrente* di specificare nella OGI quali procedure intende adottare per la verifica dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi in relazione alle specifiche fasi del processo.

Con riferimento alla UNI 11337-5 punto 6 la CDC auspica la seguente articolazione delle operazioni:

- LV1 = Verifica interna formale. Verifica dei dati, delle informazioni e del contenuto informativo intesa come la verifica della correttezza delle modalità di loro produzione, consegna e gestione;
- LV2 = Verifica interna sostanziale. Verifica della leggibilità della traccia abilità e della coerenza dei dati e delle informazioni contenute effettuando:
 - La verifica delle procedure di determinazione e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze;
 - La verifica del rispetto degli standard informativi;
 - La verifica del raggiungimento del livello di rappresentazione grafica degli oggetti dei modelli in conformità a quanto previsto;

L'*Affidatario* specificherà nella OGI (e successivamente dettaglierà nel PGI) i flussi ed ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione, oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorative.

3.9.2. Validazione dei modelli

Le verifiche di livello LV3 verranno effettuate dalla CDC nell'ambito della validazione dei progetti. Per tali operazioni di verifica la CDC, a suo insindacabile giudizio, potrà avvalersi del supporto di un soggetto terzo.

Le verifiche LV3 verranno effettuate al termine di ogni fase informativa. Eventuali ulteriori verifiche dei contenuti informativi, saranno concordate tra la CDC e l'*Affidatario*, sulla base del cronoprogramma dei lavori, del piano di modellazione, della tavola degli elementi e delle specifiche contrattuali dell'incarico.

Il *Proponente*, per la validazione di cui sopra, metterà a disposizione della CDC proprie risorse e competenze per facilitarle le attività di coordinamento e controllo attraverso i software dedicati.

3.10. Procedure di analisi e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze informative

In riscontro a questo paragrafo del CI, si richiede al *Concorrente* di specificare nella OGI quali procedure intende adottare per il coordinamento dei dati, informazioni e contenuti informativi.

Con riferimento alla UNI 11337-5 punto 5.3, la CDC auspica la seguente articolazione delle operazioni:

- LC1 = coordinamento (controllo interferenze e incoerenze) di dati e informazioni all'interno di un modello singolo;
- LC2 = coordinamento (controllo interferenze e incoerenze) di dati e informazioni tra più modelli;
- LC3= coordinamento (controllo interferenze e incoerenze) tra dati / informazioni / contenuti informativi generati dai modelli e dati / informazioni / contenuti informativi non generati dai modelli.

Dette operazioni di coordinamento dovranno essere effettuate attraverso le procedure di:

- analisi delle interferenze (*Clash Detection*);
- analisi delle incoerenze informative (*Model and Code Checking*).

L'*Affidatario* specificherà nella OGI (e successivamente dettaglierà nel PGI) i flussi ed ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione, oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorative.

3.10.1. Interferenze di progetto

Al fine di meglio esplicitare le operazioni coordinamento che verranno effettuate dall'*Affidatario*, si richiede di redigere una matrice di corrispondenza per la verifica delle interferenze sul tipo di quella di seguito riportata ed in parte compilata a solo titolo esemplificativo (cfr. prospetto 1 UNI11337-5):

Modello	Livello di Coordinamento	ARC	STR	MEP	SIC
ARC	Oggetto/oggetto (LC1)	x			
	Modello/modello (LC2)		x	x	x
	Modelli/elaborati (LC3)	x			
STR	Oggetto/oggetto (LC1)		x		
	Modello/modello (LC2)	x		x	x
	Modelli/elaborati (LC3)		x		
MEP	Oggetto/oggetto (LC1)			x	
	Modello/modello (LC2)	x	x		x
	Modelli/elaborati (LC3)			x	
SIC	Oggetto/oggetto (LC1)				x
	Modello/modello (LC2)	x	x	x	
	Modelli/elaborati (LC3)				x

Tabella 20: esempio di matrice delle interferenze geometriche per disciplina

In merito alle procedure di Clash Analysis, si richiede al *Concorrente* di descrivere la metodologia di individuazione e classificazione delle interferenze, specificando le priorità di risoluzione/accettabilità delle interferenze, le tolleranze geometriche sotto le quali le interferenze sono ritenute trascurabili, giustificandone le scelte.

3.10.2. Incoerenze informative

Al fine di meglio esplicitare le operazioni di coordinamento che verranno effettuate dall'*Affidatario*, si richiede di redigere una matrice di corrispondenza per la verifica delle incoerenze informative, sul tipo di quella di seguito riportata ed in parte compilata a solo titolo esemplificativo (cfr. prospetto 2 UNI11337-5):

MODELLO		Legislazione nazionale	Legislazione Regionale	Altre norme (es. direttive RFI)	Risparmio Energetico	Antincendio	Vincoli contrattuali	Vincoli progettuali	Vincoli costruttivi
ARC	Oggetto	x	x	x	x	x	x	x	x
	Modello	x	x	x	x	x	x	x	x
	Elaborati	x	x	x	x	x	x	x	x
STR	Oggetto	x	x	x		x		x	x
	Modello	x	x			x	x	x	x
	Elaborati	x	x			x	x	x	x
MEP	Oggetto	x	x	x	x	x		x	x
	Modello	x	x		x	x	x	x	
	Elaborati	x	x	x	x	x	x	x	x
SIC	Oggetto	x	x	x		x		x	x
	Modello	x	x			x	x	x	
	Elaborati	x	x	x		x	x	x	x

Tabella 21: esempio di matrice delle incoerenze informative per disciplina

3.10.3. Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze ed incoerenze

In riscontro a questo paragrafo del CI, si richiede al *Concorrente* di specificare nella OGI le procedure che intende adottare per la risoluzione delle interferenze e delle incoerenze, sulla base di quella di seguito illustrata e di quanto riportato nel punto 5.3.6 delle UNI 11337-5:

- al termine di ogni analisi di coordinamento viene redatto un rapporto delle interferenze e delle incoerenze rilevate e dei soggetti, modelli, oggetti o elaborati coinvolti;
- 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) si 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 delle fasi riportate nei punti precedenti, si redigerà un documento riassuntivo in formato digitale.
- ecc...

Le comunicazioni potranno essere gestite anche attraverso le funzionalità collaborative dell'ACDat descritte nel precedente paragrafo 3.7. In tal caso, l'*Affidatario* descriverà nell'OGI (specificandole nel dettaglio nel PGI in accordo con la CDC) la gestione automatica e comprovabile delle procedure di comunicazione tra gli utenti e tra le funzioni autorizzate, nonché il monitoraggio del ciclo approvativo.

Il *Concorrente* specificherà nella OGI (e successivamente dettaglierà nel PGI) ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione, oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorative.

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

L'*Affidatario* è tenuto ad osservare le indicazioni relative alle modalità di archiviazione dei dati e di consegna finale dei modelli/oggetti/elaborati informativi secondo quanto disposto dal presente CI con particolare riguardo al paragrafo 3.7.