

Servizi di architettura e ingegneria per l'adeguamento della progettazione di fattibilità tecnico economica da redigersi ai sensi del D.Lgs. 36/2023 s.m.i., per la progettazione esecutiva e per il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, con l'opzione del coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, per i lavori lungo la SR 355 "della Val Degano" della *Variante esterna all'abitato di Rigolato (UD) in mezzacosta, trincea e 3 ponti con arrivo prima del cimitero, dalla progr. Km 17+865 alla progr. Km 19+451 per una lunghezza di m 1.586, lungo la S.R. 355 "della Val Degano.*

CUP:E31B19000120001.

CAPITOLATO INFORMATIVO BIM

SPECIFICHE TECNICHE PER L'OFFERTA E IL PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA

Il presente documento contiene i requisiti minimi di specifiche informative richieste dalla Stazione Appaltante e costituisce il documento propedeutico all'Offerta di Gestione Informativa - oGI che in caso di aggiudicazione da parte del Fornitore si consoliderà nel Piano di Gestione Informativa dell'opera – pGI del servizio in oggetto e diverrà parte integrante del contratto.

Sommario

1	Premesse	4
1.1	Introduzione	4
1.2	Livello di prevalenza contrattuale	4
1.3	Acronimi e glossario	4
1.3.1	<i>Termini relativi ai contenuti informativi</i>	4
1.3.2	<i>Termini relativi agli ambienti informativi</i>	5
1.3.3	<i>Termini relativi alla struttura informativa del prodotto</i>	5
1.3.4	<i>Termini relativi alla struttura informativa dello spazio</i>	6
1.3.5	<i>Termini relativi alla struttura informativa del processo</i>	6
1.3.6	<i>Termini relativi alla evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti</i>	6
1.3.7	<i>Termini relativi ai ruoli</i>	7
1.3.8	<i>Termini relativi ai contratti</i>	7
1.3.9	<i>Termini relativi ai controlli</i>	7
1.4	Normativa di riferimento e standard applicabili	8
2	Sezione tecnica	8
2.1	Infrastruttura Hardware	8
2.2	Infrastruttura Software e formati di scambio dati	9
2.3	Modalità di condivisione dati, informazioni e contenuti informativi	11
2.4	Suddivisione WBS	12
2.5	Classificazione elementi del modello	12
2.6	Strutturazione dei modelli disciplinari	13
2.7	Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento	13
2.8	Competenze ed esperienze di modellazione e di gestione informativa del Fornitore	14
3	Sezione gestionale	15
3.1	Obiettivi informativi, usi del/i modello/i e degli elaborati	15
3.2	Livelli di sviluppo informativo (Level of Development LOD)	17
3.3	Ruoli e responsabilità ai fini informativi	19
3.4	Politiche per la tutela e sicurezza del contenuto informativo	20
3.5	Proprietà del modello	20
3.6	Performance di sistema	20
3.7	Programmazione e gestione dei contenuti informativi di eventuali sub-fornitori	20
3.8	Modalità di gestione della programmazione – Modello 4D	21
3.9	Modalità di gestione informativa economica – Modello 5D	21
3.10	Modalità di gestione informativa dell'opera – Modello 6D	21
3.11	Modalità di gestione informativa dell'opera – Modello 7D	22
3.12	Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo	22

3.13	Procedure di coordinamento dei modelli	22
3.14	Interferenze di progetto.....	22
3.15	Incoerenze di progetto.....	23
3.16	Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze	23
3.17	Procedure di verifica, validazione di modelli, oggetti e/o elaborati	23
3.18	Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica.....	24
3.19	Archiviazione e consegna finale di modelli, oggetti e elaborati informativi.....	25

1 PREMESSE

1.1 Introduzione

Il presente documento denominato Capitolato Informativo – CI fornisce una descrizione dei requisiti informativi minimi richiesti dalla Stazione Appaltante e finalizzati alla razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse verifiche attraverso l'uso di metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture. Il CI costituisce l'atto propedeutico ed indispensabile alla redazione dell'Offerta per la Gestione Informativa - oGI contenente la metodologia con cui il Fornitore, rispondendo ad ogni specifica sezione del CI, descrive come intende garantire la rispondenza a quanto richiesto dalla Stazione Appaltante. In tale offerta, il Fornitore può ampliare ed approfondire quanto proposto, fatto salvo il soddisfacimento dei requisiti minimi richiesti nel CI.

In caso di aggiudicazione, l'Affidatario, revisionerà, consoliderà e renderà esecutivo quanto offerto, in un Piano di Gestione Informativa – pGI, concordato con la Stazione Appaltante.

Il presente documento non sostituisce le specifiche tecniche di progetto a cui il Fornitore deve attenersi; il Capitolato Informativo è da considerarsi un'ulteriore specifica nell'ambito della digitalizzazione, ed è parte integrante della documentazione contrattuale.

L'Operatore economico dovrà rispondere al presente CI attraverso la propria offerta per la Gestione Informativa (oGI); in caso di assegnazione avrà l'onere di redigere il piano di Gestione Informativa (pGI) sulla base di discussioni e commenti della Stazione Appaltante.

Il presente documento è redatto in accordo alla norma UNI 11337.

1.2 Livello di prevalenza contrattuale

La produzione, il trasferimento e la condivisione dei contenuti del progetto avverrà attraverso supporti informativi digitali in un Ambiente di Condivisione dei Dati – ACDat, pur permanendo la prevalenza contrattuale della documentazione consegnata con formattazione PDF corredati da “firma digitale” di tutti gli elaborati oggetto dell'incarico.

1.3 Acronimi e glossario

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.

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.

Informazione: insieme di dati organizzati secondo un determinato scopo ai fini della comunicazione di una conoscenza all'interno di un processo.

Relazionale: 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.

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 (geometri 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, della gestione, manutenzione ed eventuale dismissione, oltre che dello spazio.

7D – settima dimensione: simulazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione della sostenibilità (economica, ambientale, energetica, ecc.) dell'intervento, oltre che dello spazio, del tempo e dei costi di produzione.

Multimediale: relativo all'interazione, tra un soggetto e l'ambiente, attivata tramite fonti informative (essenzialmente ottiche, visuali, sonore).

Veicolo informativo: mezzo di trasmissione di contenuti 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.

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 od un complesso di opere "in divenire" o di una modificazione di un'opera od un complesso di opere già in essere.

Modello di rilievo dell'opera o del complesso di opere: virtualizzazione per oggetti, in un dato tempo, dallo stato di fatto di un'opera od un complesso di opere "in essere".

Modello singolo: virtualizzazione dell'opera o suoi elementi in funzione di una disciplina od 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, come 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, relativi ad un'opera, o ad un complesso di opere, od ai loro processi.

1.3.2 *Termini relativi agli ambienti informativi*

Ambiente di condivisione dati (ACDat): 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. Corrispondente al termine anglosassone CDE (Common Data Environment)

Archivio di condivisione documenti (ACDoc): archivio di raccolta organizzata e condivisione di copie di modelli e copie od originali di elaborati su supporto non digitale, riferiti ad una singola opera o ad un singolo complesso di opere. Corrispondente al termine anglosassone Data Room.

Libreria di oggetti: ambiente digitale per la raccolta organizzata e la condivisione di oggetti per modelli grafici e alfanumerici.

Piattaforma collaborativa digitale: ambiente digitale per la raccolta organizzata e la condivisione di dati, informazioni, modelli, oggetti ed elaborati, riferimenti alla filiera delle costruzioni: prodotti risultanti, prodotti componenti e processi (oggetti, soggetti, azioni).

1.3.3 *Termini relativi alla struttura informativa del prodotto*

Complesso di opere: insieme sistemico di opere con intrinseche funzioni differenti ma aventi una comune funzione aggregatrice.

Componente: parte tecnologica, tangibile, di un subsistema (costruttivo/architettonico, strutturale, impiantistico,

ambientale) costituita da un singolo prodotto o un kit, da costruzione o impiantistico, posati o installati in opera.

Destinazione d'impiego: definizione dell'utilizzo terminale di ogni prodotto da costruzione all'interno dell'opera.

Kit: prodotto da costruzione complesso costituito da due o più componenti che necessitano di installazione/posa combinata; risultato di uno o più lavori tra loro correlati volti ad ottenere un componente complesso, di carattere fisico-spaziale (tangibile).

Opera: prodotto risultante del settore delle costruzioni inteso come edificio od 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 miliare sia quelle di presidio e difesa ambientale e di ingegneria naturalistica. Prodotto risultante della produzione edilizia e dell'ingegneria civile, militare, ambientale.

Prodotto da costruzione (prodotto componente): ogni prodotto fabbricato al fine di essere incorporato in modo permanente negli edifici e nelle infrastrutture. Per estensione, ai fini della presente norma, anche prodotti impiantistici ed eventuali materie prime impiegate direttamente nell'attività produttiva edilizia o delle costruzioni.

Prodotto risultante: risultato di un'attività produttiva dell'uomo, tecnicamente ed economicamente definitiva; effetto della produzione. Nel settore costruzioni un'opera o un complesso di opere.

Sistema: Parte tecnologica, tangibile, di un'opera. Composizione più o meno articolata di sottosistemi combinati tra loro in ragione della comune rispondenza ad una funzione aggregatrice. Generalmente differenziati in sistemi costruttivi o architettonici, sistemi strutturali, sistemi impiantistici, sistemi ambientali.

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.

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 insieme di ambiti funzionali omogenei identificate 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 aggregatrice caratteristica.

Spazio: delimitazione spaziale (per superfici o 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, componente elementare di un processo o progetto.

Attrezzatura (produttiva): fattore produttivo capitale (beni strumentali, macchine, mezzi, noli, ecc.).

Disciplina: specializzazione verso una conoscenza di una 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 (definizione tratta dalla UNI EN ISO 9000).

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 (definizione basata sulla UNI ISO 21500).

Risorsa: qualsiasi soggetto, oggetto o azione che costituisce fattore produttivo in un lavoro, una fornitura od 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 e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti*

Evoluzione informativa degli elaborati: livello di approfondimento dei contenuti informativi degli elaborati definito per obiettivi in funzione degli stadi e delle fasi di evoluzione del processo.

Evoluzione informativa dei modelli: livello di approfondimento del contenuto informativo dei modelli definito per obiettivi in funzione degli stadi 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 informativi (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 informatico di un modello o un elaborato secondo un flusso di natura produttiva.

1.3.7 *Termini relativi ai ruoli*

Affidatario/Fornitore: qualsiasi soggetto fisico o giuridico contraente di un lavoro, servizio o fornitura commissionatagli in qualsiasi forma di contratto da un committente.

Committente/Stazione Appaltante: qualsiasi soggetto fisico o giuridico che commissioni, in qualsiasi forma di contratto, un lavoro, un servizio o una fornitura.

Sub-affidatario/Sub-fornitore: qualsiasi soggetto fisico o giuridico affidatario di secondo (o successivo) livello di un lavoro, un servizio o una fornitura.

1.3.8 *Termini relativi ai contratti*

Capitolato informativo (CI): esplicitazione delle esigenze e dei requisiti informativi richiesti dal committente agli affidatari. Corrispondente al termine anglosassone Employer Information Requirement (EIR).

Offerta per la gestione informativa (oGI): esplicitazione e specificazione della gestione informativa offerta dall'affidatario in risposta alle esigenze ed al rispetto dei requisiti richiesti dal committente. Corrispondente al termine anglosassone BIM Execution Plan pre-contract award (BEP pre-contract award).

Piano per la gestione informativa (pGI): pianificazione operativa della gestione informativa attuata dall'affidatario in risposta alle esigenze ed al rispetto dei requisiti della committenza. Corrispondente al termine anglosassone BIM Execution Plan (BEP).

1.3.9 Termini relativi ai controlli

Analisi delle incoerenze: analisi delle possibili incoerenze informative di oggetti, modelli ed elaborati rispetto a regole e regolamenti.

Analisi delle interferenze geometriche: analisi delle possibili interferenze geometriche tra oggetti, modelli ed elaborati rispetto ad altri.

Coordinamento di primo livello (LC1): coordinamento di dati e informazioni del modello.

Coordinamento di secondo livello (LC2): coordinamento di dati, informazioni e contenuti informativi tra modelli.

Coordinamento di terzo livello (LC3): coordinamento di dati e informazioni e contenuti informativi tra modelli ed elaborati informativi e tra elaborati ed elaborati, anche attraverso l'uso di schede informative digitali relazioni (UNI/TS 11337 – 3).

Verifica di primo livello (LV1): verifica interna di dati, informazioni e contenuti informativi a livello formale.

Verifica di secondo livello (LV2): verifica interna di dati, informazioni e contenuti informativi a livello sostanziale.

Verifica di terzo livello (LV3): verifica indipendente (Independent Check) di dati, informazioni, contenuti informativi e loro ACDat e ACDoc di conservazione a livello sostanziale.

1.4 Normativa di riferimento e standard applicabili

Si riportano di seguito gli standard e i riferimenti normativi che sono stati seguiti per la redazione del presente documento e che rappresentano, allo stesso tempo, una buona guida per la redazione dell'oGI e del pGI da parte dei Fornitori. I Fornitori possono decidere se seguire e/o aggiungere altri riferimenti a quelli sotto descritti, per meglio rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla Committente illustrati nel presente documento.

- D.Lgs. 36/2023 "Codice dei contratti pubblici"
- DM 560/2017
- UNI 11337:2017-1: Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni. Parte 1: Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi;
- UNI 11337:2017-4: Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni. Parte 4: Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati ed oggetti (LOD);
- UNI 11337:2017-5: Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni. Parte 5 "Flussi informativi nei processi digitalizzati" (Collaborazione/CDE);
- UNI 11337:2017-6: Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni. Parte 5 "Linea guida per la redazione del capitolato informativo";
- UNI 11337:2017-7: Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni. Parte 7 "Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa";
- UNI EN ISO 16739:2016 "Industry Foundation Classes (IFC) per la condivisione dei dati nell'industria delle costruzioni e del facility management.
- UNI EN ISO 19650-1: Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all'edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modelling – Parte 1: Concetti e principi
- UNI EN ISO 19650-2: Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all'edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modelling – Parte 2: Fase di consegna dei cespiti immobili

2 SEZIONE TECNICA

La presente sezione ha lo scopo di stabilire i requisiti tecnici del sistema di informatizzazione che verrà utilizzato in termini di hardware, software, dati, sistema di riferimento, livelli di sviluppo, competenze richieste, e che sarà utilizzato da Committente e Fornitore.

2.1 Infrastruttura Hardware

Il Fornitore dovrà dichiarare nell'oGI e successivamente nel pGI l'infrastruttura hardware attualmente in suo possesso, o che ha in previsione di acquistare, e che intende mettere a disposizione per il soddisfacimento degli obiettivi di modellazione e gestione informativa come specificato nella sezione gestionale del presente documento.

Le caratteristiche dell'infrastruttura hardware che verrà utilizzata dal Fornitore per lo svolgimento del servizio, dovranno essere sintetizzate in forma tabellare, come nell'esempio della seguente tabella:

Obiettivo	Specifiche
Processazione dei dati	
Archiviazione temporanea dati	
Archiviazione dati di backup	
Trasmissione dati	
Visualizzazione dati	
Risoluzione grafica	
RAM	

2.2 Infrastruttura Software e formati di scambio dati

L'Operatore economico dovrà dichiarare nella propria oGI e successivamente nel pGI la tipologia di software attualmente in suo possesso, o che ha in previsione di acquistare, e che intende mettere a disposizione per il soddisfacimento degli obiettivi di modellazione e gestione informativa come specificato nel presente documento. Si chiede, inoltre, di specificare i formati dei file che saranno utilizzati nelle comunicazioni e trasmissioni di dati con la Committenza.

I software utilizzati dall'Operatore economico 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, quali ad es. ifc e LandXML.

L'Operatore economico è tenuto a utilizzare i software, dotati di regolare contratto di licenza d'uso, proposti nell'Offerta di Gestione Informativa - oGI che, in caso di aggiudicazione, consoliderà nel Piano di Gestione Informativa – pGI.

Qualsiasi aggiornamento o cambiamento di versioni del software da parte del Fornitore dovrà essere concordato ed autorizzato preventivamente con la Committente.

I software dovranno essere elencati in forma tabellare, come di seguito schematizzato:

Ambito	Disciplina	Software adottato	Compatibilità con formati aperti	Note
Progettazione architettonica	Modellazione			
	Computo metrico			
	Rendering			
	...			
Progettazione stradale	Modellazione			
	Verifiche geometriche e funzionali			
	Computo metrico			
	...			
Progettazione strutturale	Modellazione strutture in acciaio			
	Modellazione strutture in c.a.			
	Modellazione agli elementi finiti			
	Calcolo delle sollecitazioni			
	Verifiche			
	Computo metrico			
	...			
Progettazione impiantistica	Modellazione			
	Verifiche			
	Computo metrico			
	...			
Analisi delle interferenze / incoerenze	Controllo del modello			
	Controllo d'interferenza			
	Controllo d'incoerenza			
	...			
Gestione Cantiere	Cronoprogramma lavori			
	...			
...	...			

La Committenza richiede all'Appaltatore la consegna dei modelli informativi, degli oggetti e degli elaborati in formato di interscambio aperto, ritenuto obbligatorio e dunque vincolante in merito ai contenuti. Tali formati sono esplicitati a titolo non esaustivo nella seguente tabella per le diverse tipologie di modello/elaborato.

Tutti i modelli e gli elaborati dovranno essere in ogni caso consegnati anche in formato nativo. È compito dell'Appaltatore assicurare la corrispondenza del contenuto informativo tra gli elaborati in formato nativo e quelli in formato aperto.

Obiettivo informativo	Formati aperti (obbligatori)	Formati ammessi
Modello informativo	IFC 4.0 o successivi, LandXML 1.2	
Nuvole punti	LAS, XYZ, ASC, PLY	
Dataset territoriali	SHP	
Grafica 3D	DXF, OBJ, PLY	RVT, DWG
Grafica 2D	DXF, PDF, PDF/A, ODG	DWG
Elaborati testuali	RTF, ODT, PDF, PDF/A, TXT	DOCX
Fogli di calcolo	CSV, ODF	XLSX, ...
Presentazioni	ODP, PDF, PDF/A, JPG, HTML	PPTX, ...
Immagini	JPG, PNG, TIFF	

La Committenza, per lo svolgimento delle proprie attività di verifica e controllo, utilizzerà tecnologie basate sulle piattaforme software in proprio possesso. I relativi formati sono da ritenersi quindi utilizzabili nelle comunicazioni e trasmissioni di dati con la Committenza, fermo restando la validità dei soli formati aperti ai fini della produzione del modello finale.

In un'ottica di libero mercato e di interoperabilità tra software, gli Operatori Economici potranno utilizzare qualsiasi piattaforma ritenuta equivalente ed adeguata all'espletamento del servizio, fermo restando che i modelli forniti (negli opportuni formati di scambio) dovranno comprendere i medesimi contenuti informativi del modello originario. Dovranno in questo modo essere garantite la possibilità di un'esaustiva verifica delle attività svolte e la completa fruizione dei modelli stessi mediante le piattaforme software utilizzate dalla Committenza.

È responsabilità dell'Appaltatore assicurare la completezza dei dati e delle informazioni contenuti nei file esportati secondo i formati di esportazione definiti nella tabella precedente.

2.3 Modalità di condivisione dati, informazioni e contenuti informativi

Ai fini della gestione digitalizzata delle informazioni del progetto, deve essere definito un Ambiente di Condivisione dei Dati (ACDat), accessibile, tracciabile, trasparente, riservato e sicuro, in cui tutti i soggetti accreditati possano condividere le informazioni prodotte, secondo prestabilite regole.

Laddove il Fornitore fosse dotato di software dedicato, dovrà attenersi a quanto di seguito dettagliato. Le medesime regolamentazioni saranno altresì valide nell'ipotesi di software messo a disposizione da parte della Committente.

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

- Directory Elaborazione (Work in progress): i membri del team di progetto dovranno lavorare utilizzando i sistemi di condivisione propri della funzione / ambito di lavoro in cui operano (su server e/o in cloud). Il Fornitore sarà responsabile per la qualità dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi contenuti in questa directory. Quando un dato, un'informazione, un contenuto informativo è pronto per essere integrato con le altre discipline, dovrà essere spostato nella directory Coordinamento.
- Directory Coordinamento (Condivisione): i dati, le informazioni e i contenuti informativi devono essere condivisi tra i membri del team di progetto, integrando le diverse prestazioni specialistiche. I dati, le informazioni e i contenuti informativi devono essere verificati in modo

coordinato e integrato.

- Directory Pubblicazione: in questa directory dovranno essere inseriti i dati, le informazioni e i contenuti informativi consegnati alla Committenza. Qui dovranno essere caricati i risultati delle prestazioni, compresi i modelli informativi in formato proprietario e in formato aperto.
- Directory Archiviazione: quando i dati, le informazioni e i contenuti informativi sono stati revisionati, approvati e protocollati, la documentazione di progetto potrà essere archiviata. Lo spazio Archiviazione dovrà essere condiviso tra il Fornitore e la Committenza. In questa directory i dati, le informazioni e i contenuti informativi rimangono inattivi e definiscono la fine di un livello di progettazione e l'inizio del livello successivo.

L'ACDat dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Accessibilità regolamentata con differenti tipologie di accesso ai dati in termini di permessi, riguardanti gli attori coinvolti nel processo, compreso la Committente;
- Tracciabilità dei dati e delle operazioni effettuate;
- Archiviazione e organizzazione di una cronologia di contenuti e revisioni (versioning);
- Supporto dei più comuni formati grafici e documentali, in particolar modo UNI EN ISO 16739:2016 (IFC);
- Capacità di supportare alti flussi di accesso;
- Possibilità di estrapolare dati e informazioni in formato tabellare;
- Garanzia di sicurezza e riservatezza delle informazioni.

Tutte le comunicazioni con la Committenza, sia relative alla consegna del modello, sia relative alla documentazione inerente le attività sul modello, nonché le attività di caricamento, condivisione ed aggiornamento del modello stesso, dovranno essere rappresentate tramite comunicazione formale anticipata per posta elettronica.

Il Fornitore sarà responsabile della conservazione e mantenimento della copia di tutte le informazioni di progetto in una risorsa sicura e stabile all'interno della propria organizzazione e che renderà disponibile all'evenienza alla Committente.

Il Fornitore dovrà esplicitare, nel pGI, il flusso di gestione delle informazioni da e verso l'ACDat, nonché le regole di organizzazione e gestione dell'ACDat;

2.4 Suddivisione WBS

Il modello BIM dovrà essere sviluppato prevedendo la suddivisione del progetto secondo una codifica WBS che suddivide l'opera in tratti elementari omogenei per tipologia e in maniera da consentire l'individuazione univoca del singolo elemento tecnico o classe di elementi tecnici.

A titolo di esempio, nella tabella sottostante, si riporta una possibile scomposizione degli elementi da modellare costituenti il progetto:

Il Fornitore garantisce di adeguarsi alle prescrizioni come sopra indicate, che saranno in seguito dettagliate sulla base degli accordi presi con la Committenza.

LOTTO	OPERA	PROGRESSIVO OPERA	DESCRIZIONE	PARTE D'OPERA	PROGRESSIVO PARTE D'OPERA	DESCRIZIONE	SUB CATEGORIA	PROGRESSIVO SUB CATEGORIA	DESCRIZIONE	ESEMPIO CODICE
II.6 A	VI	01	VIADOTTO	OP	01	Opere Provvisionali	PL	01	Palancolati	II.6A_VI01_OP01_PL01
							CPM	01	Coronelle di Pali / Micropali	II.6A_VI01_OP01_CPM01
				FP	01	Fondazioni profonde	PMD	01	Pali, Micropali e Diaframmi	II.6A_VI01_FP01_PMD01
							PZ	01	Pozzi	II.6A_VI01_FP01_PZ01
							JG	01	Consolidamenti Jet-Grouting	II.6A_VI01_FP01_JG01

2.5 Classificazione elementi del modello

I modelli dovranno essere organizzati secondo la seguente strutturazione spaziale:

- 01_Fondazione (contenitore spaziale al quale faranno riferimento tutte le parti d'opera riconducibili alle fondazioni)
- 02_Elevazione (contenitore spaziale al quale faranno riferimento tutte le parti d'opera riconducibili agli elementi di elevazione ad esempio pile, spalle, pulvini, baggioli ecc.)
- 03_Impalcato (contenitore spaziale al quale faranno riferimento tutte le parti d'opera riconducibili all'impalcato, ad esempio travi, traversi, appoggi, soletta, cordoli ecc.)
- 04_Piano stradale (contenitore spaziale al quale faranno riferimento tutte le parti d'opera riconducibili al piano stradale)

Al fine di raggiungere tale organizzazione spaziale si specifica la necessità di attribuire agli elementi modellati il Parametro IFC (di tipo Instance) "Pset_IFCSpatialContainer", il quale verrà di volta in volta compilato con il corretto contenitore spaziale.

Si specifica inoltre la necessità di attribuire agli elementi modellati la corretta classe IFC (specificandone l'IfcElementType) in fase di esportazione dei modelli in formato non proprietario.

Elemento	Classe IFC
Pila	IFCColumn
Spalla	IFCWall
Baggioli	IFCMember
Appoggi	IFCBearing
Travi	IFCBeam
Traversi	IFCBeam
Soletta	IFCSlab
Cordoli	IFCSlab
Pavimentazione Stradale	IFCCovering
Giunti	IFCDiscreteAccessory
Sottoservizi	IFCDuctSegment
Protezioni laterali/Barriere	IFCRailing
Segnaletica luminosa	IFCLightFixture

L'attribuzione di ulteriori specifiche classi IFC agli elementi modellati potranno essere approfondite in fase di redazione del PGI.

Gli elementi geometrici costituenti il modello BIM, organizzati in singoli elementi e/o parti, gruppi, blocchi ed assiemi, dovranno riportare una classificazione e codifica in modo da essere identificati univocamente. Tali elementi dovranno riportare, nelle proprietà, oltre le voci di WBS associate secondo la struttura descritta al paragrafo precedente, anche l'indicazione del codice Omniclass e/o Uniclass, se disponibile per le categorie o parti d'opera realizzate contestualmente all'attività di modellazione informativa.

La Committenza, a suo insindacabile giudizio, può richiedere di suddividere ulteriormente gli elementi di modelli BIM realizzati, indicando comunque per ciascuna delle parti ed elementi la classificazione e codifica descritta precedentemente.

A titolo di esempio si cita la classificazione Omniclass per le categorie incluse nella National Standard Omniclass Table 23 – Products 23-39 00 00 Utility and Transportation Products.

Le classificazioni precedentemente descritte dovranno essere apposte agli elementi e/o parti, gruppi, blocchi ed assiemi attraverso la compilazione di specifici campi, proprietà o parametri definiti come

segue:

Nome campo, proprietà o parametro	Descrizione	Tipo parametro
Pset_Omniclass	Indicazione classificazione Omniclass	Testo
Pset_Uniclass	Indicazione classificazione Uniclass	Testo

Il Fornitore garantisce di adeguarsi alle prescrizioni come sopra indicate, che saranno in seguito dettagliate sulla base degli accordi presi con la Committenza.

2.6 Strutturazione dei modelli disciplinari

I modelli e gli elaborati informativi, i file componenti il modello BIM aggregato e gli elaborati di dettaglio presenti all'interno dei singoli modelli o estratti da essi, dovranno essere denominati secondo il sistema di gerarchizzazione e codifica in file e cartelle in riferimento allo standard che sarà in seguito dettagliato sulla base degli accordi presi con la Committente.

In particolare si chiede di definire come sarà gestita la restituzione BIM del rilievo, la sua modellazione e esportazione in formato aperto. Al termine della campagna di rilievo (con strumentazione in grado di permettere la restituzione di adeguata nuvola di punti) e della sua restituzione mediante modellazione BIM dell'esistente (modello HBIM), verrà richiesto di consegnare alla SA un modello federato contenente la nuvola di punti ed il modello 3D relativo alla restituzione del rilievo.

La SA si riserva il diritto, nel caso di rilevata impossibilità di completo e proficuo uso/lettura dei modelli a causa della loro dimensione, di richiedere, in ogni momento, la revisione di tali modelli ed elaborati al fine di risolvere la problematica, senza che per tale motivo possa essere avanzata riserva o richiesta di ristoro alcuno da parte dell'Affidatario.

2.7 Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento

Al fine di ottenere modelli con un sistema di coordinate coerente, gli stessi devono essere programmati con i medesimi settaggi e condividere lo stesso punto di origine; tali specifiche devono essere presenti in tutti i modelli.

Unità di misura del progetto	Unità del SI
Sistema di riferimento assoluto	EPSG 6708: RDN2008 / UTM zone 33N (N-E)
Coordinate caposaldo	Nord (m) Est (m)
Elevazione sul livello del mare	ml

Tutti i modelli prodotti devono utilizzare un sistema di "coordinate condivise".

Vengono di seguito esposte delle linee guida da seguire per agevolare e indirizzare il Fornitore verso un corretto utilizzo del modello:

- La localizzazione del modello deve essere settata alla corretta latitudine e longitudine o definita mediante un punto di riferimento;
- Il nord reale del modello deve essere settato correttamente;
- Il team di progetto deve lavorare su modelli impostati con la stessa localizzazione e coordinate di origine.
- I Fornitori condivideranno le informazioni in formato IFC e in formati di scambio dati che permettono una gestione tridimensionale del modello per garantire la correttezza e l'allineamento delle informazioni.

L'Operatore economico presenterà nell'OGI e successivamente nel pGI la metodologia che intende

applicare per soddisfare i requisiti richiesti dalla Committenza.

L'Operatore economico garantisce di adeguarsi alle prescrizioni come sopra indicate, che saranno in seguito dettagliate sulla base degli accordi presi con la Committenza.

2.8 Competenze ed esperienze di modellazione e di gestione informativa del Fornitore

L'Operatore economico dovrà dichiarare ed indicare nella propria oGI e successivamente nel pGI un estratto significativo di esperienze pregresse in merito ai metodi di progettazione e gestione informativa. In mancanza di esperienze pregresse, il fornitore dovrà indicare come intende procedere con il percorso formativo del proprio personale in termini di gestione informativa.

Esperienze pregresse del Fornitore in ambito di gestione informativa	
Progetto N.	
Committente	
Denominazione progetto	
Tipo di intervento	
Periodo di svolgimento	
Attività svolta in ambiente BIM	
Descrizione sintetica del progetto	
Localizzazione geografica	
Costo opera	
Percentuale incarico	
Livello di Dettaglio	
Altro	

3 SEZIONE GESTIONALE

Questa sezione stabilisce i requisiti gestionali minimi per le attività di modellazione e di gestione informativa.

3.1 Obiettivi informativi, usi del/i modello/i e degli elaborati

La Committenza definisce, nelle sottostanti tabelle, gli obiettivi e gli usi dei modelli richiesti al Fornitore in relazione a ciascuna fase del progetto.

Si chiede all'Operatore economico di esplicitare, nella oGI e successivamente nel pGI, gli obiettivi e gli usi di ogni modello ed elaborato che intende sviluppare al fine dello svolgimento della prestazione richiesta. In particolare, il Fornitore è tenuto ad integrare, qualora fosse necessario, gli obiettivi dei modelli prescritti per ogni fase della progettazione, e ad indicare gli utilizzi di ogni modello in relazione a tali obiettivi.

Fase	Obiettivi	Usi del Modello
	Creazione del modello di progetto	Design Authoring
	Virtualizzazione progetto	Design Authoring
	Redazione elaborati	Estrazione elaborati da modello
	Analisi delle interferenze Geometriche anche con i sottoservizi esistenti	Clash detection
	Analisi delle incoerenze	Code Checking
	Comunicazione del progetto	Project visualization

PFTE	Supportare riunioni periodiche di coordinamento tra Enti Locali	Project visualization
	Supportare il processo approvativo della Sovrintendenza	Project visualization
	Supportare la stima delle quantità al fine dello sviluppo del CME	Quantity take off
	Supporto alla pianificazione temporale delle fasi e microfasi critiche del cantiere, in relazione agli altri cantieri presenti nell'area	Progress analysis
PE	Creazione del modello di progetto	Design Authoring
	Virtualizzazione progetto	Design Authoring
	Redazione elaborati	Estrazione elaborati da modello
	Analisi delle interferenze Geometriche anche con i sottoservizi esistenti	Clash detection
	Analisi delle incoerenze	Code Checking
	Comunicazione del Progetto verso pubblico e lavoratori	Project visualization
	Supportare riunioni periodiche di coordinamento tra Enti Locali	Project visualization
	Supportare il processo approvativo della Sovrintendenza	Project visualization
	Supportare la stima delle quantità al fine dello sviluppo del CME	Quantity take off
	Individuazione ed Analisi delle interferenze tra le fasi di cantiere e le attività operative presenti nell'area al fine di ridurre al minimo l'impatto globale del cantiere. Tale obiettivo è da intendersi strategico ed estremamente importante per la SA.	Project Planning
FASE ESECUTIVA	Pianificazione temporale delle fasi e microfasi del cantiere	Progress analysis
	Predisposizione del modello As Built propedeutico alla fase di gestione dell'opera e creazione del riferimento tra la documentazione As Built e modelli informativi	Facility management

3.2 Livelli di sviluppo informativo (Level of Information Need)

Il livello di sviluppo informativo di un oggetto deve essere considerato come risultante della sommatoria delle informazioni di tipo geometrico (Level of Geometry) e non-geometrico (Level of Information), che possono essere rappresentate in forma grafica 2D e 3D ed in forma alfanumerica. La Scala di riferimento dei livelli di sviluppo degli oggetti segue quanto stabilito dalla Norma UNI 11337-4.

La scelta di utilizzo del Livello di sviluppo informativo Loin è tesa a ridurre l'eccesso di informazioni attribuite ai modelli durante le varie fasi progettuali, focalizzandosi maggiormente sulle necessità di un

dato momento del processo di progettazione.

Pertanto si richiede al Fornitore di approfondire, nel proprio oGI (qualora lo ritenesse necessario), le informazioni relative ai singoli oggetti costituenti i modelli informativi.

Si richiede inoltre di indicare tutti gli oggetti che non verranno modellati durante la singola fase di progetto ed in che modo tali oggetti saranno coordinati e computati (ad esempio, un elemento rappresentato come LOG B "mediante un solido di estrusione abbozzato" tuttavia coerente con quanto rilevato - posizione ed ingombro effettivo dell'elemento).

Di seguito viene presentato un esempio di livello di sviluppo che gli oggetti contenuti in ciascun modello informativo dovranno avere per il raggiungimento degli obiettivi e degli usi per ciascuna fase del progetto.

LOIN		
Fase	LOG (geometria)	LOI (informazione)
Rilievo dell'esistente/HBim	F	B
PFTE	C (solo interventi di progetto)	C (solo interventi di progetto)
PE	E (solo interventi di progetto)	E (solo interventi di progetto)
Fase Esecutiva	F (as built)	F (aggiornamento piano manutenzione)

Possibili variazioni o richieste aggiuntive potranno essere fatte dalla Committenza in merito a specifici livelli di sviluppo LOIN su alcuni oggetti rispetto a quanto proposto in fase iniziale. Tale richiesta potrà avere luogo in particolar modo per azioni volte al coordinamento, alla prevenzione delle interferenze e verifiche varie.

Per ulteriori informazioni in merito alle definizioni, ai livelli di approfondimento grafico ed informativo corrispondenti a ciascuno dei livelli identificati dalla norma, si rimanda all'appendice G della UNI 11337-4. I livelli di definizione grafica dovranno contenere le specifiche necessarie per la fase operativa del progetto così come previsto dalla normativa di riferimento, seppure non necessariamente come informazioni tridimensionali. Alcuni elementi di dettaglio potranno essere inseriti come raffigurazioni bidimensionali ai fini di una più agevole gestione dei file di progetto.

3.3 Ruoli e responsabilità ai fini informativi

Ai fini della gestione digitale dei processi informativi è necessario che l'Operatore economico definisca, nella propria oGI e successivamente nel pGI, le seguenti figure dedicate alla modellazione e alla gestione informativa.

RUOLO	FUNZIONE/RESPONSABILITA'
Gestore delle informazioni (CDE manager)	<u>Funzione gestionale</u> Responsabile per la gestione e per la manutenzione dell'ACDat, del suo contenuto e delle applicazioni informative in genere. Si interfaccia con il gestore delle informazioni del Committente.
BIM Manager	<u>Funzione gestionale</u> Responsabile generale della gestione informativa, affianca il Project Manager e si interfaccia con il Progettista Generale ed il Capo Commessa della Stazione Appaltante.

Coordinatore delle informazioni (BIM Coordinator)	<u>Funzione gestionale</u> Responsabile per la declinazione delle regole generali di coordinamento informativo tra più modelli. Si interfaccia con gli organi superiori, quali il gestore delle informazioni e con i modellatori delle informazioni.
Modellatore delle informazioni (BIM Specialist)	<u>Funzione operativa</u> Responsabile per la produzione e l'impegno in ambito informativo secondo le regole di coordinamento definite dal coordinatore delle informazioni.

In funzione della complessità della struttura organizzativa del Fornitore e in base alla suddivisione dei modelli informativi, i ruoli di cui sopra possono essere ricoperti da un singolo soggetto, come da più soggetti.

Il Fornitore deve identificare e specificare il soggetto che ricoprirà il ruolo di gestore delle informazioni e i soggetti che ricopriranno il ruolo di coordinatore delle informazioni e modellatore delle informazioni secondo le responsabilità e le funzioni sopra descritte. Viene di seguito presentata una tabella esemplificativa dei requisiti richiesti, che il Fornitore deve riportare completata ed eventualmente ampliata in sede di pGI.

RUOLO	DISCIPLINA	NOME E COGNOME	AZIENDA	CONTATTI (telefono, mail)
BIM Manager				
Gestore delle informazioni				
Coordinatore/i delle informazioni				
Modellatore/i delle informazioni				

Qualsiasi variazione dei soggetti ricoprenti tali ruoli durante il corso del progetto deve essere tempestivamente comunicata alla Committente.

3.4 Politiche per la tutela e sicurezza del contenuto informativo

Il Fornitore dovrà tenere in considerazione le norme tecniche in materia di sicurezza dei dati, oltre alla legislazione vigente, al fine di garantire l'integrità e la riservatezza del contenuto informativo digitale all'interno del processo. La tutela e la sicurezza del contenuto informativo digitale dovrà essere conforme al quadro normativo come definito dalla norma UNI 11337-6:2017 al punto 5.4.6.1.

In aggiunta ai criteri generali identificati tramite gli strumenti normativi, dovranno essere adottate le specifiche necessarie al fine di garantire il rispetto dei principi espressi dalle suddette norme, che dovranno essere indicate nella oGI e successivamente nel pGI:

- salvataggio con backup dei dati per l'archiviazione su supporto fisso esterno con cadenza prefissata;
- garanzia di salvataggio di un numero di copie sufficienti, da archiviarsi secondo gli accordi presi con la Committente;
- definizione dei processi di salvataggio dei modelli grafici informativi in relazione al loro riutilizzo, modifica, visualizzazione da parte della Committente.

- inserimento delle opportune informazioni all'interno delle modellazioni esportate secondo la sintassi IFC;
- redazione di una scheda informativa digitale identificativa da allegare al modello grafico informativo al momento del caricamento nell'archivio di condivisione dati (ACDat), da parte del Fornitore, all'interno della quale dovrebbero essere riportati gli scopi, l'identità del modellatore delle informazioni e una breve descrizione del modello stesso;

Tutte le informazioni di progetto dovranno essere trattate con riserbo e sicurezza e non saranno rese pubbliche senza specifico consenso da parte della Committenza. Tutte le informazioni dovranno essere conservate e scambiate in un Ambiente di Condivisione dei Dati (ACDat). Le eventuali modifiche alla denominazione o alla struttura dell'area di lavoro dell'ambiente condiviso di dati dovranno essere esplicitamente concordate con la Committente.

3.5 Proprietà del modello

Al termine di ciascun livello di progettazione il Fornitore provvederà a consegnare una copia del/i modello/i informativo/i alla Committente in formato aperto (.ifc) e in formato proprietario. Il modello diventerà proprietà della Committente, nel rispetto delle normative a tutela della privacy e del diritto d'autore.

3.6 Performance di sistema

Per supportare l'accesso e l'uso agevole dell'informazione è necessario che i modelli messi in condivisione tra le parti, soddisfino i seguenti requisiti:

- i modelli federati una volta condivisi non devono superare i 500 MB;
- per migliorare le prestazioni, i file devono essere ottimizzati per ridurre l'uso di memoria non necessaria;
- dove possibile, i modelli singoli non devono superare i 150 MB.

3.7 Programmazione e gestione dei contenuti informativi di eventuali sub-fornitori

Nel caso vi sia la presenza di uno o più sub-fornitori, viene richiesto che le specifiche indicate nel presente CI siano rispettate da Fornitore e sub-fornitore.

La responsabilità dei modelli e delle informazioni rimane a carico del Fornitore che deve adempiere a quanto stabilito ed indicato nel pGI. Il Fornitore è inoltre responsabile della congruità dei suoi dati e di quelli dei sub-fornitori all'interno dell'ACDat, per tutta la durata del contratto.

Viene richiesto che il Fornitore informi i propri sub-fornitori dell'esistenza e della validità del presente CI quale documento contrattuale, facendo adempiere tali sub-fornitori agli oneri cui egli stesso fa fede. La Committenza si riserva dunque la facoltà di verificare il rispetto delle richieste previste nel CI anche da parte dei sub-fornitori identificati dal Fornitore.

3.8 Modalità di gestione della programmazione – Modello 4D

L'Operatore economico deve dichiarare, nella oGI e successivamente nel pGI la metodologia che intende utilizzare per la redazione e la gestione dei dati di programmazione e il loro collegamento ai modelli grafici:

- le milestone relative allo specifico intervento, in funzione delle fasi in cui esso si articola, in accordo col Committente;
- il collegamento degli oggetti 3D del modello alle relative voci della WBS, così da creare una corrispondenza opportuna tra il modello e il programma lavori;
- definizione delle figure responsabili di tale aspetto, e loro relativa interconnessione con tutte le altre

- figure coinvolte;
- definizione della metodologia di scambio e coordinamento delle informazioni e la gestione di dati all'interno dell'ACDat (Ambiente di Condivisione Dati) e dell'ACDoc (Ambiente di Condivisione Documenti);
- definizione dei software responsabili dell'elaborazione e dell'estrazione delle informazioni.

3.9 Modalità di gestione informativa economica – Modello 5D

L'Operatore economico deve dichiarare, nella oGI e successivamente nel pGI la metodologia che intende utilizzare per la redazione e la gestione dei dati di costo dell'intervento ed il loro collegamento ai modelli grafici:

- il sistema di collegamento tra codifica dell'oggetto, WBS e le voci di costi;
- la natura e la tipologia dei prezziari di riferimento;
- il sistema di estrazione e collegamento dei dati tra modelli e prezziari;
- definizione delle figure responsabili di tale aspetto, e loro relativa interconnessione con tutte le altre figure coinvolte;
- definizione della metodologia di scambio e coordinamento delle informazioni e la gestione di dati all'interno dell'ACDat (Ambiente di Condivisione Dati) e dell'ACDoc (Ambiente di Condivisione Documenti);
- definizione dei software responsabili dell'elaborazione e dell'estrazione delle informazioni.

Il prezziario utilizzato come riferimento è il prezziario della Regione FVG nella sua versione più aggiornata. La scelta di utilizzo di ulteriori prezziari di riferimento, così come la scelta dei sistemi di collegamento tra oggetti, attività e costi dovranno essere di volta in volta accordati con la Committenza.

3.10 Modalità di gestione informativa dell'opera – Modello 6D

Il Fornitore deve dichiarare, nella oGI e successivamente nel pGI, la metodologia che intende utilizzare per la redazione e gestione dei dati di uso, gestione e manutenzione del risultato finale dell'intervento ed il loro collegamento ai modelli grafici:

- le milestone, partendo dalla fine del ciclo di esecuzione (inizio fase di esercizio) fino alla dismissione del singolo intervento;
- il sistema di codifica degli aggiornamenti del modello;
- il livello di sviluppo degli oggetti specifici per tipologie di intervento manutentivo;

3.11 Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo

Si richiede al Fornitore di esplicitare la programmazione dell'attività mediante un cronoprogramma, in conformità a quanto stabilito nel presente Capitolato Informativo e agli altri documenti contrattuali in merito alla gestione informativa ed alla modellazione.

3.12 Procedure di coordinamento dei modelli

L'Operatore Economico deve dichiarare, nella oGI e successivamente nel pGI, come svolgerà le attività di coordinamento del contenuto informativo dei diversi oggetti costituenti il modello ed indicare con che cadenza avvenga questa attività di verifica.

Alla fine delle attività di verifica, l'Operatore Economico dovrà mostrare gli stati di avanzamento dei singoli modelli, la programmazione delle successive attività, e (anche tramite la visualizzazione del modello coordinato) i risultati del processo di analisi e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze.

Per queste attività si richiede inoltre la definizione di un rapporto da inviare anche alla Committenza, in cui siano evidenziate:

- eventuali incongruenze rispetto alle richieste di codifica e classificazione definite nel presente Capitolato;
- eventuali incoerenze e interferenze tra modelli;
- le operazioni previste per allineare il modello alle richieste della Committente.

3.13 Interferenze di progetto

L'Operatore Economico deve dichiarare, nella oGI e successivamente nel pGI, il processo di determinazione e risoluzione delle interferenze informative e le modalità di verifica.

Viene inoltre richiesto di redigere nel pGI, le matrici di corrispondenza secondo UNI 11337, indicando la tipologia di livello di coordinamento applicata tra i diversi modelli:

- Tra oggetti dello stesso modello grafico (LC1)
- Tra un modello ed altri modelli grafici (LC2)
- Tra un modello grafico ed elaborati (LC3)

3.14 Incoerenze di progetto

L'Operatore Economico deve dichiarare, nella oGI e successivamente nel pGI il processo di determinazione e risoluzione delle incoerenze informative e le modalità di verifica.

Viene inoltre richiesto di redigere nella propria oGI, e successivamente nel pGI, le matrici di corrispondenza secondo UNI 11337, indicando la tipologia di coordinamento applicata tra i diversi modelli:

- Tra gli oggetti di un modello grafico ed i relativi riferimenti da analizzare (LC1)
- Tra il modello grafico nel suo insieme e i relativi riferimenti da analizzare (LC2)
- Tra il modello grafico e gli elaborati ad esso correlati, ma non automaticamente estratti, ed i relativi riferimenti da analizzare (LC3)

3.15 Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze

Si richiede al Fornitore che venga redatto un documento riassuntivo per l'attività di risoluzione di incoerenze e interferenze di cui ai punti precedenti, così come specificato dalla norma UNI 11337-5.

Le comunicazioni relative a queste attività potranno essere gestite attraverso l'ACDat. In particolare, si richiede di comunicare le seguenti informazioni:

- Risoluzione avvenuta delle incoerenze e/o interferenze rilevate all'interno dei modelli o degli oggetti, o degli elaborati informativi;
- Assegnazione della risoluzione di ogni singola interferenza degli oggetti o dei modelli ai modellatori responsabili delle informazioni;
- Eventuale determinazione di nuova riunione, nel momento in cui le interferenze/incoerenze siano relative a più discipline, quindi coinvolgano più modellatori delle informazioni all'interno della stessa fase processuale.

In merito alle procedure di validazione dei contenuti informativi e per le operazioni di verifica e controllo previste dalla Committente, con particolare riferimento alla clash detection, viene stabilito che il controllo e la risoluzione dei clashes (interferenze) dei modelli informativi, sia svolto per le seguenti tipologie:

- Hard clash: Interferenza di tipo fisico, risolvibile mediante spostamento degli elementi, oppure mediante la sostituzione di uno dei due elementi in cantiere.
- Soft/Clearance clash: La prossimità tra gli oggetti è in qualche modo eccessiva, si potrebbe parlare di interferenza di tolleranze.

- Workflow clash: Interferenza tra fasi temporali di realizzazione degli elementi. Si tratta di interferenze che possono causare situazioni di impossibilità o difficoltà di realizzazione di determinati elementi non ancora realizzati.

Per ogni interferenza sarà definito anche il livello di importanza ("collision level"), secondo i tre diversi seguenti livelli:

- Livello 1: massima criticità (da risolvere immediatamente nel modello);
- Livello 2: alta criticità (da risolvere nella prima riunione di coordinamento);
- Livello 3: collisioni importanti (risolvibili al termine della fase di progetto).

Al termine delle procedure di validazione dei contenuti informativi dei modelli, dovrà essere prodotto un elenco comprovante la risoluzione delle interferenze individuate nel corso delle attività appena descritte.

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

La Committenza richiede all'Operatore Economico di descrivere nella propria oGI e successivamente nel pGI le procedure che intende mettere in atto per la validazione dei modelli informativi, gli oggetti e/o gli elaborati prodotti durante l'esecuzione del servizio. In particolare, si richiede di esplicitare:

- Definizione delle modalità con cui i modelli, gli oggetti e/o elaborati, vengono sottoposti a processo di validazione, in merito alla loro emissione, controllo degli errori, nuove necessità di coordinamento;
- Definizione delle modalità con le quali verranno messe in atto le procedure di validazione, anche nei confronti dei contenuti informativi di eventuali sub-fornitori, in merito ai modelli informativi, agli oggetti e/o elaborati durante i diversi stati di approvazione del contenuto digitale;
- Definizione della frequenza con cui i contenuti informativi sono soggetti a validazione.

3.17 Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica

La verifica dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi da condurre sul modello informativo dell'opera, nel suo insieme e/o sui singoli modelli, elaborati od oggetti disciplinari per ciascuna fase, sarà effettuata secondo il punto 6 della UNI 11337-5. Tale verifica verrà svolta dal Fornitore, secondo i seguenti livelli:

- LV1: verifica interna, formale, sulle modalità di produzione dei dati, che avrà ad oggetto:
 - Il rispetto delle procedure organizzative e operative di utilizzo dell'ambiente di condivisione del lavoro;
 - La corretta e completa nomenclatura e codifica del file di modello;
 - La corretta e completa organizzazione della struttura di modelli informativi costituenti il modello aggregato;
 - Il rispetto dei tempi di consegna definiti nella programmazione delle attività del servizio come concordato nel pGI.

La Committenza potrà, a suo insindacabile giudizio e in ogni occasione che riterrà opportuna, svolgere la verifica di livello 1, così come descritta ai punti precedenti per tutta la durata del servizio.

- LV2: verifica interna, sostanziale, su leggibilità, tracciabilità e coerenza dei dati all'interno dei modelli disciplinari specialistici, avrà ad oggetto:
 - La corretta e completa codifica degli elementi geometrici e delle parti di modello secondo la classificazione WBS di progetto;
 - La corretta e completa classificazione degli oggetti informativi secondo il sistema di classificazione adottato;
 - La corretta georeferenziazione dei modelli e delle parti d'opera;
 - Le procedure di determinazione e risoluzione delle clash detection e delle incoerenze informative;
 - La coerenza informativa rispetto all'estrazione di dati nel formato aperto e non proprietario.

La Committenza svolgerà la verifica di livello 2, a seguito dell'avvenuto passaggio dei modelli informativi nell'area di "Condivisione" dell'ACDat, in ogni occasione che riterrà opportuna, e comunque in accordo con le milestones definite dal Fornitore nel pGI.

- LV3: verifica indipendente, formale e sostanziale, su interferenze e incoerenze dei modelli nell'ACDat, che avrà ad oggetto:
 - La corretta e completa compilazione delle informazioni minime associate agli elementi dei modelli informativi in congruità con il LOD stabilito;
 - Le clashes (determinati a seguito dell'attività di clash detection) e le incoerenze dei modelli informativi consegnati;
 - La corretta e completa applicazione delle norme specifiche in materia di modellazione informativa;
 - La corretta e completa realizzazione dei modelli informativi prodotti in riferimento ai requisiti esposti nel presente CI.

La Committenza eseguirà la verifica di livello 3 in concomitanza della consegna finale dei modelli informativi, il cui esito consisterà nell'accettazione del lavoro.

Il Fornitore è tenuto a correggere ed integrare tutte le parti difformi, incomplete ed errate dei modelli BIM. Si adotteranno, inoltre, i seguenti stati di lavorazione del contenuto informativo secondo la UNI 11337:2017-4, in funzione della fase di processo:

- L0 – in fase di elaborazione/aggiornamento: il contenuto informativo è in fase di elaborazione e, pertanto, potrebbe non essere reso disponibile ad altri soggetti al di fuori del Fornitore responsabile;
- L1 – in fase di condivisione: il contenuto informativo è ritenuto completo per una o più discipline, ma ancora suscettibile di interventi da parte di altre discipline o di altri operatori. Il contenuto è reso disponibile per soggetti oltre al Fornitore responsabile;
- L2 – in fase di pubblicazione: il contenuto informativo è attivo, ma concluso, e nessun soggetto interessato oltre alla Committente manifesta la necessità di apportare ulteriori interventi;
- L3 – archiviato: il contenuto informativo è relativo a una versione non attiva legata a un processo concluso, che si differenzia in:
 - L3.V "valido", versione ancora in vigore
 - L3.S "superato", relativo a versioni precedenti quella in vigore e pertanto sostituite.

Analogamente, saranno utilizzati i quattro stati di approvazione del contenuto informativo:

- A0 – da approvare: il contenuto informativo non è ancora stato sottoposto alla procedura di approvazione;
- A1 – approvato: il contenuto informativo è stato sottoposto alla procedura di approvazione ed ha ottenuto un esito positivo;
- A2 – approvato con commento: il contenuto informativo è stato sottoposto alla procedura di approvazione e ha ottenuto un esito parzialmente positivo, con indicazioni relative a modifiche vincolanti da apportare al contenuto stesso per il successivo sviluppo progettuale e/o agli specifici usi per cui è considerato approvato;
- A3 – non approvato: il contenuto informativo è stato sottoposto alla procedura di approvazione ed ha ottenuto un esito negativo, ed è, pertanto, rigettato.

3.18 Archiviazione e consegna finale di modelli, oggetti e elaborati informativi

I modelli BIM, gli oggetti e/o gli elaborati informativi dovranno essere consegnati secondo il sistema di gerarchizzazione e codifica in file e cartelle, in riferimento allo standard che sarà indicato dalla Committenza. Anche le viste e le viste di dettaglio presenti all'interno dei singoli modelli o estratti da essi seguiranno la medesima nomenclatura.

Al termine di ciascun livello di progettazione verrà consegnata una copia del/i modello/i informativo/i alla Committenza in formato aperto (.ifc) e in formato proprietario. Il modello diventerà proprietà della Committente, nel

rispetto delle normative a tutela della privacy e del diritto d'autore.

L'Operatore Economico è tenuto a dichiarare nella propria oGI, e successivamente nel pGI, il rispetto dei parametri e delle indicazioni relative alle modalità di archiviazione dei dati e di consegna dei modelli/oggetti/elaborati informativi. La sottoscrizione del presente documento, equivale ad una dichiarazione di permesso di utilizzo degli elaborati condivisi secondo i fini specificati nel presente Capitolato Informativo.

Si precisa che la proprietà dei modelli del progetto si intende trasferita alla Committenza alla consegna degli stessi. In particolare, la Committenza assumerà piena e assoluta proprietà di quanto consegnato dal Fornitore; tutto il materiale sarà utilizzabile da parte della Committenza, nel rispetto del diritto di autore, ed integrabile con ogni variante ritenuta necessaria, senza possibilità che insorgano, da parte del Fornitore, eccezioni di qualsiasi sorta. Con la sottoscrizione del presente Capitolato Informativo, il Fornitore conferisce alla Committenza l'autorizzazione per l'utilizzo e la pubblicazione di dati e informazioni presenti nei modelli consegnati, anche per finalità diverse da quelle previste nel presente incarico.

All'atto di chiusura dell'intervento, si richiede che venga rispettata la seguente procedura:

- Creazione di una “Cartella Condivisa” all'interno dell'ACDat in cui tutti i file in modalità consegna o archiviazione siano facilmente identificabili ed eventualmente consultabili;
- Garanzia dell'accessibilità a tali modelli/oggetti/elaborati, alle figure ritenute responsabili per eventuali integrazioni, per ciò che riguarda lo stato di esercizio, dunque le fasi di gestione e manutenzione;
- Catalogazione dei suddetti modelli/oggetti/elaborati secondo i seguenti campi (elenco a titolo di esempio non esaustivo):
 - Denominazione;
 - Descrizione complessiva delle risorse digitalizzate;
 - Indicazioni sulle tecnologie utilizzate per la digitalizzazione;
 - Consistenza;
 - Ente/figura responsabile;
 - Enti/ figure coinvolti.