



**PROCEDURA APERTA PER L’AFFIDAMENTO DEI SERVIZI ATTINENTI
L’ARCHITETTURA E L’INGEGNERIA, RELATIVI ALLA DIREZIONE DEI LAVORI E
COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE, CON RIFERIMENTO
AI LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA NUOVA LINEA TRANVIARIA DI PADOVA SIR3.
CIG 9321882461**

**“Linea tramviaria SIR3: Tratta Stazione-Voltabarozzo”
PROGETTO ESECUTIVO E REALIZZAZIONE LAVORI
DL E CSE**

CAPITOLATO INFORMATIVO

Indice

1	Premesse	5
1.1	Introduzione.....	5
1.2	Identificazione del progetto.....	5
1.3	Acronimi e glossario.....	6
2	Riferimenti normativi	8
3	Sezione tecnica.....	9
3.1	Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software.....	9
3.1.1	Infrastruttura hardware.....	9
3.1.2	Infrastruttura software.....	9
3.2	Infrastruttura della Stazione Appaltante interessata e/o messa a disposizione	10
3.3	Infrastruttura richiesta al Prestatore del servizio per l'intervento specifico	10
3.3.1	ACDat – Ambiente di Condivisione di Dati.....	10
3.3.2	ACDoc – Archivio di Condivisione di Documenti	11
3.4	Formati di fornitura dati messi a disposizione inizialmente dal committente.....	11
3.5	Fornitura e scambio dei dati	11
3.5.1	Formati da utilizzare	11
3.5.2	Specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità.....	11
3.6	Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento.....	13
3.7	Specifica per l'inserimento di oggetti	13
3.7.1	Sistema di classificazione e denominazione degli oggetti	13
3.8	Specifica di riferimento dell'evoluzione informativa del processo dei modelli e degli elaborati	13
3.9	Competenze di gestione informativa dell'affidatario	13
4	Sezione gestionale.....	14
4.1	Obiettivi informativi strategici e usi dei modelli e degli elaborati	14
4.1.1	Obiettivi del modello in relazione alle fasi del processo	14
4.1.2	Usi del modello in relazione agli obiettivi definiti	15
4.1.3	Elaborato grafico digitale	15
4.1.4	Definizione degli elaborati informativi.....	15
4.2	Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative	15
4.3	Definizione del flusso informativo dell'intervento.....	16
4.4	Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi.....	16
4.4.1	Definizione della struttura informativa interna della Stazione Appaltante.....	16
4.4.2	Definizione della struttura informativa del Prestatore del servizio e della sua filiera .	16

4.4.3	Identificazione dei soggetti professionali.....	16
4.5	Caratteristiche informative di modelli, oggetti e/o elaborati messi a disposizione dalla Stazione Appaltante.....	17
4.6	Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale	17
4.6.1	Strutturazione dei modelli disciplinari.....	17
4.6.2	Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo.....	17
4.6.3	Coordinamento modelli.....	17
4.6.4	Dimensione massima dei file di modellazione.....	18
4.7	Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo	18
4.7.1	Riferimenti normativi	18
4.7.2	Richieste aggiuntive in materia di sicurezza.....	18
4.7.3	Proprietà del modello.....	19
4.8	Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi.....	19
4.8.1	Caratteristiche delle infrastrutture di condivisione	19
4.8.2	Denominazione dei file	20
4.9	Modalità di programmazione e gestione dei contenuti informativi	20
4.10	Procedure di verifica, validazione di modelli, oggetti e/o elaborati	20
4.10.1	Definizione delle procedure di validazione	20
4.10.2	Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica	20
4.11	Processo di analisi e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze informative	20
4.11.1	Interferenze di progetto.....	20
4.11.2	Incoerenze di progetto	21
4.11.3	Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze.....	21
4.12	Modalità di gestione delle informazioni.....	21
4.12.1	Modalità di gestione della programmazione (4D - programmazione)	22
4.12.2	Modalità di gestione informativa economica (5D - computi, estimi e valutazioni)	22
4.12.3	Modalità di gestione informativa (6D - uso, gestione, manutenzione e dismissione)	22
4.12.4	Modalità di gestione delle esternalità (7D - sostenibilità sociale, economica e ambientale)	22
4.13	Modalità di archiviazione e consegna finale di modelli, oggetti e/o elaborati informativi	22

5 APPENDICE

5.1 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI USI DEL MODELLO

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 (art. 23, comma 13, D.lgs. n. 50/2016). Il CI costituisce l'atto propedeutico ed indispensabile alla redazione dell'Offerta di Gestione Informativa – OdGI richiesta in allegato al sub-criterio B.5 del disciplinare di gara. Il Concorrente, rispondendo ad ogni specifica sezione del CI, descrive come intende garantire la rispondenza a quanto richiesto dalla Stazione Appaltante. In tale offerta, il Concorrente può ampliare e approfondire quanto proposto, fatto salvo il soddisfacimento dei requisiti minimi richiesti nel CI. In caso di aggiudicazione, l'OdGI diventerà parte integrante del contratto.

1.2 Identificazione del progetto

Il presente Capitolato Informativo si riferisce al servizio di Progettazione Esecutiva, realizzazione lavori e Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione relativamente alla nuova linea tramviaria nella città di Padova SIR 3. Tale servizio è affidato dal Comune di Padova tramite APS Holding s.p.a., d'ora in avanti Stazione Appaltante.

Il servizio di progettazione è relativo all'intervento di potenziamento di trasporto pubblico per mezzo della nuova linea tramviaria SIR 3 – tratta Stazione-Voltabarozzo. In particolare, la linea tramviaria SIR3 si estende dalla Stazione Ferroviaria a Voltabarozzo, con uno sviluppo complessivo di 5,4km e 13 fermate. È stata prevista una fermata aggiuntiva rispetto al Progetto Preliminare, in corrispondenza dell'Ospedale S. Antonio (fermata S. Antonio).

L'intervento viene individuato interamente all'interno dell'abitato della città di Padova. Si faccia riferimento alla Figura 1 riportata qui a fianco. La nuova linea SIR 3 ha una lunghezza di circa 6 km. Il capolinea è alla stazione ferroviaria di Padova Centrale da cui prosegue verso sud – est servendo la zona degli Ospedali, a forte attrazione di traffico. Prosegue poi fino a connettersi con la Tangenziale Sud Voltabarozzo. Le estensioni future prevedono il prolungamento verso Sud, lungo la SS516, fino a Legnaro dove è localizzato Agripolis – il Polo universitario degli studi legati all'agricoltura ed alla ricerca.

Dal punto di vista tecnologico, è confermata la tecnologia Translohr/Alstom, già utilizzata per il SIR1. Tale tecnologia si è consolidata nel corso dell'ultimo decennio, anche alla luce delle esperienze di applicazione in diverse aree urbane con oltre 135 veicoli attivi in diverse parti del modo. Tale evoluzione è stata pertanto considerata come



Figura 1 – tracciato indicativo della nuova linea SIR3

acquisita nella flotta prevista per il SIR3 (con 7 mezzi a 3 casse), in particolare per quel che concerne l'ottimizzazione del sistema di accumulo di energia (che consente il superamento di lunghi tratti senza catenaria).

Dal punto di vista della fase del processo informativo delle costruzioni, con riferimento a quanto definito nella UNI 11337-1:2017, l'iniziativa ricade all'interno della fase Progettazione esecutiva, Esecuzione Lavori, Collaudo e Consegna dei Lavori.

1.3 Acronimi e glossario

ACDat	(Ambiente di Condivisione dei Dati) Ambiente di raccolta organizzata e condivisione dei dati relativi a modelli ed elaborati digitali, riferiti ad una singola opera o ad un singolo complesso di opere;
ACdoc	(Archivio di Condivisione Documenti) Archivio di raccolta organizzata e condivisione di copie di modelli e copie od originali elaborati su supporto non digitale, riferiti ad una singola opera o ad un singolo complesso di opere;
CI	(Capitolato Informativo) Esplicitazione delle esigenze e dei requisiti informativi richiesti dalla SA al Prestatore del servizio;
formato aperto	Formato di file basalo 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 basalo su specifiche sintassi di dominio non pubblico il cui utilizzo è limitato a specifiche condizioni d'uso stabilite dal proprietario del formato;
LOD	(<i>Level Of Development</i>) Livello di approfondimento e stabilità dei dati e delle informazioni degli oggetti digitali che compongono i modelli;
OdGI	(Offerta di Gestione Informativa) Esplicitazione e specificazione della gestione informativa offerta dal Prestatore del servizio in risposta alle esigenze ed i requisiti richiesti dalla Stazione Appaltante;
pGI	(piano per la Gestione Informativa) Pianificazione operativa della gestione informativa attuata dal Prestatore del Servizio in risposta alle esigenze ed al rispetto dei requisiti della SA;
Prestatore del servizio	il soggetto incaricato dalla Stazione Appaltante per la redazione della progettazione esecutiva, realizzazione lavori e per il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione relativamente alla nuova linea tramviaria di Padova "SIR 3"
SA	Stazione Appaltante;
WBS	(<i>Work Breakdown Structure</i>) scomposizione gerarchica delle opere da eseguire in cui ogni livello successivo comporta una definizione più dettagliata del lavoro previsto;
WP	(<i>Work Package</i>) il livello più basso della gerarchia definita dalla WBS. Il WP sono gli elementi in base ai quali è possibile effettuare la stima dei tempi e dei costi dell'opera

Master Information Delivery Plan (MIDP): Documento programmatico che include tutte le consegne del progetto comprendendo, ma non limitatamente, modelli, elaborati, specifiche, computi, estrazioni di dati, informazioni sui locali etc. Ogni Team Manager dovrà avere il proprio

Task Information Delivery Plan (TIDP) con elencate le consegne del team di appartenenza. Per approfondimenti consultare PAS 1192- 2:2013.

Usi del Modello (BIM Uses): Tipologia e consistenza dei dati associati ad un modello che portano la modellazione informativa a sopperire a determinati usi e a soddisfare determinati obiettivi.

Industry Foundation Classes (IFC): Si tratta di un formato BIM aperto basato su specifiche sintassi di dominio pubblico. La norma di riferimento è la ISO 16739.

Global Unique Identifier (GUID): Numero di riferimento univoco usato come identificatore composto da 32 cifre esadecimali.

Unified Reference System (URS): Sistema di coordinate condiviso che comprende anche i livelli e le griglie dell'edificio. Viene utilizzato per coordinare e sviluppare i modelli singoli.

Unified Classification for the Construction Industry (Uniclass2): Sistema di classificazione gratuito allineato alla norma ISO 12006-2 e sviluppato da NBS.

Modello Singolo: Modello informativo con riferimento ad una disciplina specifica o ad uno specifico uso del modello. BIM Process Execution Plan Map: panoramica del processo BIM, delle consegne e dell'implementazioni dei vari BIM uses nei corrispettivi design stages.

Modello Aggregato o Federato: Modello informativo risultante dalla aggregazione di più modelli singoli per scopi di coordinamento.

Ambito Spaziale Omogeneo (ASO): Delimitazione spaziali per volumi o superfici di un ambiente naturale o costruito definito come insieme di ambiti spazi identificati in ragione della comune rispondenza ad una aggregatrice caratteristica.

2 Riferimenti normativi

Le norme in tema di digitalizzazione e gestione informativa che il Prestatore del servizio dovrà rispettare nella produzione della propria OdGI e del successivo pGI sono le seguenti:

D.Lgs. 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.

D.M. MIT n° 560 del 1.12.2017

UNI 11337:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – parti 1 – 3 - 4 – 5 – 6:

- Parte 1 Modelli, elaborati e oggetti informativi;
- Parte 3 Modelli di Raccolta, organizzazione e archiviazione dell'informazione tecnica per i prodotti da costruzione;
- Parte 4 Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati ed oggetti;
- Parte 5 Flussi informativi nei processi digitalizzati;
- Parte 6 Linee guida per la redazione del capitolato informativo

UNI EN ISO 16739:2016 Industry Foundation Classes (IFC) per la condivisione dei dati nell'industria delle costruzioni e del facility management

EN ISO 19650-1 (ISO 19650 – Organization of information about construction works – Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and Principles)

EN ISO 19650-2 (ISO 19650 – Organization of information about construction works – Information management using building information modelling – Part 2: Delivery phase of the assets)

3 Sezione tecnica

In questa sezione vengono definite le specifiche minime e/o vincolanti della strumentazione hardware e software di cui è richiesta la messa a disposizione da parte del Prestatore del servizio. Il Prestatore del servizio è obbligato a dichiarare le dotazioni hardware e software che metterà a disposizione nell'OdGI e nel successivo pGI.

3.1 Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software

3.1.1 Infrastruttura hardware

Nella seguente tabella si riportano le caratteristiche minime dell'infrastruttura hardware che dovrà essere messa a disposizione dal Prestatore del servizio per l'esecuzione dei servizi di progettazione:

funzione	obiettivi	specifiche minime
Modellazione informativa e coordinamento	Gestione di documenti digitali di dimensioni anche notevoli (grafica 3d e contenuti informativi)	Dovrà essere messa a disposizione almeno una workstation per ogni disciplina del progetto, con caratteristiche tecniche sufficienti a garantire la gestione di modelli BIM (anche di centinaia di Mb) e di nuvole di punti
Archiviazione e messa a disposizione dei dati	Archiviazione e messa a disposizione dei documenti digitali di progetto	Lo spazio di archiviazione messo a disposizione dovrà garantire sufficiente capienza per contenere i documenti prodotti nel corso dell'Appalto ed i documenti del progetto preliminare. Il sistema di archiviazione dovrà essere garantito con sistemi di backup multilivello e protezioni che garantiscano la sicurezza dei dati archiviati (firewall e antivirus). L'accesso al sistema di archiviazione dovrà avvenire in modalità protetta attraverso credenziali che declinino l'identità ed i privilegi di utenti e gruppi di utenti

3.1.2 Infrastruttura software

Il Prestatore del servizio deve dichiarare nell'OdGI e nel successivo pGI l'infrastruttura software che metterà a disposizione durante lo svolgimento della progettazione. L'infrastruttura offerta deve essere funzionale al soddisfacimento dei requisiti di tipo gestionale evidenziati nella specifica sezione di questo documento (cfr. capitolo 0). Si evidenzia che l'infrastruttura software offerta dovrà garantire la generazione di documenti digitali nei formati aperti indicati nella seguente tabella. Si evidenzia altresì che il Prestatore del servizio sarà tenuto alla messa a disposizione della Stazione Appaltante dei formati aperti e degli eventuali formati proprietari generati dai software indicati. L'Affidatario è tenuto ad utilizzare i software, dotati di regolare contratti di licenza d'uso, proposti nella oGI che in caso di aggiudicazione consoliderà nel pGI. Qualsiasi aggiornamento o cambiamento di versioni del software da parte dell'Affidatario dovrà essere concordato ed autorizzato preventivamente con la Stazione Appaltante. Si riporta qui di seguito la tabella che il Prestatore del servizio dovrà utilizzare per descrivere l'infrastruttura software offerta, completando le celle che volutamente in questo documento sono lasciate vuote:

disciplina	Attività	software	versione	Compatibilità/ formati aperti richiesti
	Modellazione BIM			IFC 2x3
	Verifica interna del modello BIM architettonico			
	Modellazione BIM			IFC 2x3
	Calcolo e verifiche normative			
	Verifica e interna del modello BIM infrastrutture			
Definizione dello stato di fatto	Rappresentazione dello stato di fatto tramite superfici 3d, planimetrie e sezioni			
	Modellazione BIM			IFC 2x3
	Calcolo			
	Verifica interna del modello BIM strutturale			
	Modellazione BIM			IFC 2x3
	Calcolo			
	Verifica interna del modello BIM impianti meccanici			
	Modellazione BIM			IFC 2x3
	Verifica interna del modello BIM impianti elettrici			
	Modellazione BIM			IFC 2x3
	Verifica interna del modello BIM del sito (<i>site model</i>)			
	Creazione di modelli federati attraverso l'aggregazione delle singole discipline			IFC 2x3
	Verifica delle interferenze interdisciplinari			xml o bcf
Project management	Programmazione delle fasi – cronoprogramma (4D)			csv o txt
Stima dei costi	Computo metrico e computo metrico estimativo (5D)			csv o txt

3.2 Infrastruttura della Stazione Appaltante interessata e/o messa a disposizione

La Stazione Appaltante non ha previsto alcuna infrastruttura software o hardware a disposizione del Prestatore del servizio.

3.3 Infrastruttura richiesta al Prestatore del servizio per l'intervento specifico

3.3.1 ACDat – Ambiente di Condivisione di Dati

La Stazione Appaltante richiede al Prestatore del servizio la messa a disposizione di un ACDat (Ambiente di Condivisione di Dati) per tutta la durata del servizio. Il sistema messo a disposizione, dichiarato dal Prestatore del servizio nella OdGI e nel successivo pGI, sarà finalizzato alla corretta gestione del flusso informativo all'interno del Gruppo di Lavoro nel corso dell'iniziativa. Le caratteristiche minime dell'ACDat proposto sono le seguenti.

- Il sistema offerto dovrà garantire la conformità alle specifiche minime indicate nel precedente paragrafo 3.1.1. Dovrà essere accessibile da remoto tramite web server attraverso un sistema di credenziali di accesso che definisca i privilegi specifici di ciascun utente/gruppi di utenti.
- L'ACDat messo a disposizione dovrà essere conforme alle prescrizioni della UNI 11337 parti 1, 4 e 5. In particolare dovrà garantire la tracciabilità dei dati e delle modifiche ad essi apportati, comprese funzioni di *versioning* dei documenti digitali. Dovrà inoltre garantire la gestione del processo di verifica/respingimento/validazione di modelli, o di parte di essi, nonché di tutti i documenti digitali generati dal Prestatore del servizio.
- Possibilità da parte della Stazione Appaltante e degli Enti Preposti al rilascio delle autorizzazioni di download dei contenuti dell'ACDat messi a disposizione dal Prestatore del servizio, o di parte di essi, in qualsiasi momento dell'iniziativa, nonché download di tutto il contenuto dell'ACDat al termine dell'iniziativa stessa. Il contenuto digitale scaricato dall'ACDat dovrà essere catalogato in cartelle in coerenza alla struttura dell'ACDat (si veda il paragrafo 4.8).
- Accessibilità a tutti gli utenti del Gruppo di Lavoro (Stazione Appaltante, Enti preposti al rilascio delle autorizzazioni, Gruppo di Progettazione, Consulenti esterni della Stazione Appaltante, Gruppo di Verifica del progetto, ecc.).
- Possibilità di archiviazione e condivisione della documentazione di base per la progettazione, in una specifica area del sistema ACDat, separata dall'area ove i documenti di progetto definitivo vengono presentati dal Prestatore del servizio, verificati da Stazione Appaltante ed enti preposti, verificati dal Gruppo di Verifica del progetto ed infine respinti oppure approvati.
- L'ACDat dovrà in ogni caso garantire le caratteristiche descritte in questo documento ed in particolare nei successivi paragrafi 4.3, 4.7, 4.8, 4.12, 4.13.

3.3.2 ACDoc – Archivio di Condivisione di Documenti

La SA richiede al Prestatore del servizio la messa a disposizione di un ACDoc (Archivio di Condivisione di Documenti) per tutta la durata del servizio. Presso l'ACDoc il Prestatore del servizio conserverà le copie cartacee dei documenti acquisiti/occorsi/prodotti. Tali copie potranno essere rese disponibili alla SA previo appuntamento. La SA richiederà al Prestatore del servizio la consegna dei documenti cartacei prodotti secondo quanto già indicato nel Disciplinare d'Incarico.

3.4 Formati di fornitura dati messi a disposizione inizialmente dal committente

La Stazione Appaltante mette a disposizione del Prestatore del servizio il progetto preliminare, in formato non editabile pdf ed in formato editabile, ove disponibile.

3.5 Fornitura e scambio dei dati

3.5.1 Formati da utilizzare

Il Prestatore del servizio dovrà mettere a disposizione della Stazione Appaltante i documenti digitali in formato aperto secondo UNI EN ISO 16739:2016 ed in formato proprietario.

Lo scopo di questa sezione è di definire i formati utilizzati per la consegna e lo scambio dei dati. Secondo quanto stabilito dall'articolo 4 del D.M. MIT n° 560 del 1.12.2017 le stazioni appaltanti utilizzano piattaforme interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari. Inoltre, le informazioni prodotte e condivise tra tutti i partecipanti al progetto sono fruibili senza che ciò comporti l'utilizzo esclusivo di applicazioni tecnologiche commerciali individuali specifiche. All'interno del MIDP devono essere definiti pertanto i formati da utilizzare relativamente ai requisiti specifici del progetto, che devono comprendere come minimo:

- File nativi della piattaforma di authoring - file dei modelli 3D di disciplina (non federati) per tutti i modelli di progettazione e analisi;
- File nativi derivanti da software impiegati all'interno del processo per scopi specifici (es. File nativo di software di estimo);
- Formato file interoperabile - File di modello IFC 2X3 (o più recenti se non comportano problemi rispetto alle dotazioni esistenti della SA), sia singoli che federati;
- File pdf – di versione non antecedente la 7.0;
- COBie (Design Stage) – conforme BS 1192-4, completi di riferimento ai documenti e ai file scambiati.

3.5.2 Specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità

Il Prestatore del servizio dovrà provvedere a garantire la presenza nei modelli IFC prodotti delle seguenti informazioni minime, ritenute dalla Stazione Appaltante indispensabili al fine di garantire l'interoperabilità tra differenti discipline e l'organica prosecuzione dell'iniziativa nelle successive fasi. Nella propria OdGI e nel successivo pGI il Prestatore del servizio è tenuto a definire quali parametri/contenuto informativo saranno legati agli oggetti modellati ed in che modo questi verranno resi disponibili nei modelli in formato aperto IFC (*property set*). Nella seguente tabella viene indicato il contenuto informativo minimo richiesto dalla SA. Nell'OdGI e nel pGI il Prestatore del servizio è tenuto ad esplicitare puntualmente il contenuto informativo che sarà integrato nei modelli IFC, eventualmente indicando i set di parametri applicati a differenti tipologie di oggetti o gruppi di essi (classe IFC).

Il formato IFC 2X3 sarà lo standard di interscambio di default. Qualora l'aggiudicatario decida di avvalersi di uno standard più aggiornato (IFC4 o più recente) dovrà comunicarlo tempestivamente alla committenza. Resta a carico dell'aggiudicatario l'aggiornamento o la reperibilità di piattaforme che supportino lo standard più aggiornato. I file IFC dovranno essere validati tramite procedure di controllo definite nel dettaglio all'interno del pGI. I file IFC dovranno essere strutturati secondo le specifiche delle norme ISO 16739 con adeguati parameter set (p-set) che contengano le informazioni sufficienti allo stato corrispondente di avanzamento. I file in formato IFC, da consegnare in forma singola e in forma federata, saranno i modelli sui quali la committenza provvederà ad effettuare procedure di verifica e validazione anche attraverso l'eventuale coinvolgimento di soggetti verificatori esterni. Il Concorrente specificherà nella oGI ogni elemento utile a identificare la propria esperienza e la metodologia che intende adottare per l'espletamento delle consegne e sulle proprie procedure interne per garantire l'interoperabilità.

disciplina	Contenuto informativo minimo degli oggetti modellati
Progettazione architettonica	Codifica che identifica la WBS di progetto Fase di realizzazione prevista Quantità di base degli oggetti (dimensioni geometriche, area, volume, ...) Materiale costituente l'oggetto Finitura (eventuale) prevista Particolari proprietà fisiche quando applicabili (Resistenza termica, potere fonoisolante, ecc.) Classe di resistenza al fuoco
Progettazione dell'infrastruttura	Codifica che identifica la WBS di progetto Fase di realizzazione prevista Quantità di base degli oggetti (dimensioni geometriche, area, volume, ...) Materiale costituente l'oggetto Sistema o sottosistema infrastrutturale di appartenenza
Progettazione strutturale	Codifica che identifica la WBS di progetto Fase di realizzazione prevista Quantità di base degli oggetti (dimensioni geometriche, area, volume, ...) Materiale costituente l'oggetto Particolari proprietà fisiche quando applicabili (Resistenza alla compressione, resistenza alla trazione, ecc.) Classe di resistenza al fuoco
Progettazione impianti meccanici/urbanizzazioni	Codifica che identifica la WBS di progetto Fase di realizzazione prevista Quantità di base degli oggetti (dimensioni geometriche, area, volume, ...) Materiale costituente l'oggetto Particolari proprietà fisiche quando applicabili (portata di progetto, velocità di progetto, perdite di carico, ...) Classe di resistenza al fuoco Sistema o sottosistema impiantistico (rete) di appartenenza
Progettazione impianti elettrici	Codifica che identifica la WBS di progetto Fase di realizzazione prevista Quantità di base degli oggetti (dimensioni geometriche, area, volume, ...) Materiale costituente l'oggetto Particolari proprietà fisiche quando applicabili (potenza elettrica assorbita, voltaggio, tipo di alimentazione elettrica, ...) Classe di resistenza al fuoco Sistema o sottosistema impiantistico (rete) di appartenenza
Progettazione della sicurezza	Codifica che identifica la WBS di progetto Fase di realizzazione prevista Durata dell'installazione dell'apprestamento prevista Quantità di base degli oggetti (dimensioni geometriche, area, volume, ...) Materiale costituente l'oggetto Particolari proprietà fisiche quando applicabili

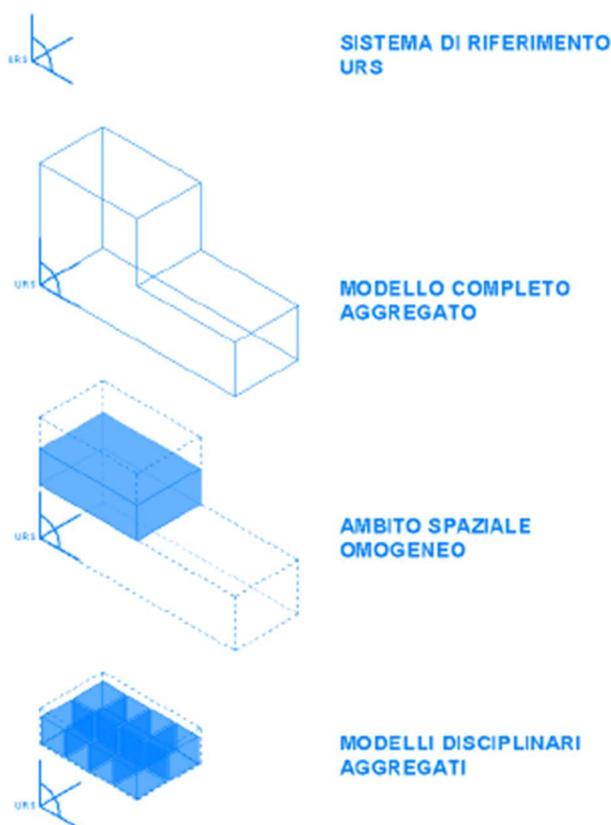
Il Prestatore del servizio è tenuto ad indicare nella OdGI e nel successivo pGI il sistema comune di coordinate del progetto esecutivo e dei modelli BIM realizzati.

Il Prestatore del servizio è obbligato a sviluppare la progettazione facendo ricorso al sistema metrico decimale.

Nella presente sezione si delineano le metodologie riguardanti il sistema di coordinate e le specifiche di riferimento riguardanti le unità di misura e le tolleranze. Si suggerisce l'utilizzo di File denominati URS 'Unified Reference System' che gestiscano e coordinino griglie, livelli e sistemi di riferimento. Tutti i modelli dovranno avere il proprio URS e dovranno essere georeferenziati rispetto ad un unico punto di rilevamento. All'interno del pGI dovranno essere indicati:

- Posizione Geografica del Punto Rilevamento;
- Definizione di un punto Base di Progetto;
- Rotazione rispetto al NORD Reale;
- Eventuali Offset da applicare alle coordinate;

L'unità di misura scelta è il Metro con tolleranze $\pm 1\text{mm}$. Il Concorrente specificherà nella oGI ogni elemento utile a identificare la metodologia che intende adottare per la gestione dei sistemi di coordinati condivisi.



3.7 Specifica per l'inserimento di oggetti

3.7.1 Sistema di classificazione e denominazione degli oggetti

Il Prestatore del servizio è tenuto a specificare il sistema di classificazione degli oggetti che adotterà nel corso dell'attività di modellazione, nonché la nomenclatura (*name convention*) utilizzata.

Il Prestatore del servizio è obbligato ad utilizzare un sistema di classificazione degli oggetti che consenta, nei modelli BIM IFC prodotti, di identificare la tipologia dell'oggetto e la sua appartenenza al sistema infrastrutturale/edilizio, come ad esempio la classificazione OmniClass (*OmniClass Construction Classification*).

Il concorrente potrà utilizzare anche un'altra classificazione, oltre all'OmniClass (es. Uniclass 2015), definendola all'interno del pGI, e giustificandone la scelta. Il sistema Masterformat non è implementabile. L'aggiudicatario dovrà verificare che ogni elemento della modellazione riporti il corrispondente codice di classificazione. Il Concorrente specificherà nella oGI ogni elemento utile a identificare la metodologia che intende adottare per definire un sistema di classificazione di file, modelli e oggetti. Si richiede una definizione avanzata delle scelte inerenti questo punto all'interno dell'oGI.

3.8 Specifica di riferimento dell'evoluzione informativa del processo dei modelli e degli elaborati

Il Prestatore del servizio è chiamato ad intervenire nella fase di progettazione esecutiva, secondo quanto definito nel Codice dei Contratti Pubblici - D.Lgs.18 aprile 2016 n.50.

I modelli BIM e gli elaborati dovranno essere prodotti per rispondere a tale livello di progettazione, secondo la definizione del D.Lgs. n.50 sopra richiamato.

Sarà pertanto cura del Prestatore del servizio predisporre modelli informativi sufficientemente dettagliati, sia in termini geometrici che di contenuto informativo, da consentire di individuare compiutamente i lavori da realizzare e di consentire il rilascio delle prescritte autorizzazioni ed approvazioni, nonché di stimare compiutamente gli oneri economici per la realizzazione dell'opera e le tempistiche richieste.

3.9 Competenze di gestione informativa dell'affidatario

Il Prestatore del servizio deve poter vantare adeguate competenze in termini di gestione informativa del processo progettuale.

In particolare, il concorrente dovrà dare prova delle esperienze maturate in merito alla progettazione con ausilio della metodologia di Building Information Modeling. Saranno fattori premianti la comprovata partecipazione a progetti di elevata complessità strutturale e impiantistica e nell'ambito di opere pubbliche. Il Concorrente specificherà nella oGI ogni elemento utile ad indentificare la propria esperienza nella gestione informativa tramite un estratto significativo espresso in forma tabellare come mostrato nel prospetto 8 al punto 5.3.9 della norma UNI 11337-6:2017.

4 Sezione gestionale

4.1 Obiettivi informativi strategici e usi dei modelli e degli elaborati

In questa sezione si definiscono gli obiettivi e gli usi dei modelli in funzione delle fasi del processo.

4.1.1 Obiettivi del modello in relazione alle fasi del processo

Tramite l'adozione di una metodologia di progettazione BIM la SA intende razionalizzare le attività di progettazione garantendo a tutta la filiera un sistema di interscambio e reperibilità di dati efficiente, trasparente ed efficace.

I modelli informativi prodotti dal Prestatore del servizio dovranno garantire almeno il raggiungimento dei seguenti obiettivi minimi:

Fase	Obietti vo della fase	modello	Obiettivo del modello
		Tutti	Definizione dei costi e delle tempistiche per la realizzazione dell'opera
		Architettonico	Individuazione degli spazi delle opere civili connesse alla realizzazione dell'infrastruttura Valutazione dell'inserimento paesaggistico delle opere da realizzare Ottenimento dei permessi dagli enti preposti
		Infrastruttura	Definizione puntuale della tecnologia prevista Definizione delle caratteristiche dell'infrastruttura (studio puntuale del tracciato plano-altimetrico in termini di coordinate x, y e livelletta)
		Stato di fatto	Analisi dei luoghi interessati dall'iniziativa Analisi di eventuali sottoservizi e sovraservizi presenti interferenti con l'opera Fornire il modello di contesto per tutte le altre discipline
		Strutturale	Dimensionamento delle strutture
		Impianti meccanici/urbanizzazioni	Dimensionamento delle reti di smaltimento dell'acqua di piattaforma Sistemazione delle eventuali interferenze con sottoservizi esistenti (reti acque bianche, nere, acquedotto, distribuzione gas, ecc.) Ottenimento dei pareri dagli enti gestori
		Impianti elettrici	Progettazione della trazione elettrica e delle sottostazioni elettriche Sistemazione delle eventuali interferenze con sottoservizi e sovraservizi esistenti (distribuzione elettrica, cablaggio strutturale, rete telefonica, ecc.) Ottenimento dei pareri dagli enti gestori
		Sicurezza	Analisi dei cantieri, con individuazione delle fasi operative Progettazione delle misure di sicurezza per la realizzazione dell'opera Dimensionamento dei cantieri e delle aree di supporto logistico ai cantieri (depositi, baracche di cantiere, apprestamenti, ecc.) Simulazione dell'impatto dei lavori sulle viabilità interferite e sui luoghi interessati dalle lavorazioni
		Modello per verifica interferenze	Controllo della qualità dei modelli realizzati e dell'assenza di interferenze tra modelli di differenti discipline
		Modelli di layout	Generazione dei modelli federati Visualizzazione 3d dell'intervento Generazione degli elaborati grafici

4.1.2 Usi del modello in relazione agli obiettivi definiti

È richiesto al Prestatore del servizio di generare i modelli di progetto esecutivo. Il Prestatore del servizio è tenuto inoltre a:

- coordinare tra loro i modelli disciplinari di progetto esecutivo attraverso il modello di layout
- utilizzare i modelli di progetto esecutivo per la produzione degli elaborati grafici del progetto, per quanto attualmente reso possibile dai limiti tecnologici del BIM
- individuare, analizzare ed eliminare le interferenze che dovessero rendersi evidenti nel processo di model checking
- utilizzare i modelli del progetto esecutivo per la programmazione delle tempistiche di realizzazione dell'opera
- utilizzare i modelli di progetto esecutivo per la stima dei costi delle lavorazioni.

Il Prestatore del servizio è tenuto a realizzare i modelli del progetto esecutivo con un livello di dettaglio pari a LOD E secondo le indicazioni date della UNI 11337-4:2017.

LOD E, oggetto specifico.

“Le entità sono virtualizzate graficamente come uno specifico sistema geometrico specifico. Le caratteristiche quantitative e qualitative (prestazioni, dimensione, forma, ubicazione, orientamento, costo, ecc..) sono specifiche di un singolo sistema produttivo legato ad un prodotto definito. E' definito il dettaglio relativo alla fabbricazione, l'assemblaggio e all'installazione, compresi gli specifici ingombri di manovra e manutenzione.

4.1.3 Elaborato grafico digitale

Il Prestatore del servizio inserirà nel pGI l'elenco elaborati di progetto esecutivo, redatto in accordo con la Stazione Appaltante, che dovrà garantire il raggiungimento degli obiettivi della fase di progettazione esecutiva, realizzazione lavori, come precedentemente esposti al paragrafo 3.8.

Nel pGI il Prestatore del servizio sarà inoltre tenuto ad indicare quali degli elaborati grafici presenti nell'elenco elaborati del progetto esecutivo non verranno estratti dai modelli informativi attraverso l'utilizzo dei Modelli di Layout e dovrà giustificare tale scelta. Si sottolinea che in linea generale gli elaborati grafici dovranno essere estratti da BIM e potranno essere generati con altri sistemi (esempio CAD 2d) quando:

- la scala degli elaborati sia inferiore ad 1:20
- il grado di dettaglio rappresentato nell'elaborato grafico sia superiore al grado di dettaglio che è possibile realizzare (limite tecnologico BIM)
- le opere rappresentate sono progettate con software specialistici non attualmente interfacciabili con strumenti BIM (limite tecnologico BIM)

Si richiede al Prestatore del servizio di dare indicazioni anche nell'OdGI in merito a questo tema, in particolare evidenziando gli accorgimenti e le tecnologie che adotterà per consentire il più ampio sfruttamento dei modelli BIM per l'estrazione degli elaborati grafici di progetto.

4.1.4 Definizione degli elaborati informativi

Gli elaborati di tipo informativo (relazioni specialistiche, capitolati, stime dei costi, ecc.) saranno definiti dal Prestatore del servizio, in accordo con la Stazione Appaltante, all'interno del pGI. Gli elaborati informativi prodotti per il progetto esecutivo dovranno essere sufficienti per il raggiungimento degli obiettivi della fase di progettazione esecutiva, come precedentemente esposti al paragrafo 3.8.

4.2 Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative

Con Livello di Sviluppo o Definizione si indica la ricchezza, sia geometrica che informativa, dei componenti connessi ai modelli. L'acronimo internazionalmente riconosciuto è LOD (Level of Development). Oltre alla ricchezza del contenuto, i LOD devono essere coerenti con la fase corrispondente del processo. Questa caratteristica definisce la stabilità del dato. Per la modellazione connessa alle opere pubbliche programmate si è scelto di riferirsi ad un'unica norma, dato che sono diverse quelle autorevoli disponibili per i progettisti. La scelta di riferirsi ad un unico standard condurrà ad una semplice e rigorosa definizione dello sviluppo dei componenti che viceversa potrebbe essere interpretabile. Lo standard scelto è quello contenuto all'interno della norma UNI 11337-4:2017 dal titolo 'Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti'. Si consiglia ai progettisti di dotarsi della norma sopracitata. Non sono ammessi standard differenti da quelli descritti nella norma UNI 11337-4. La norma identifica i livelli di sviluppo in una scala alfabetica a partire dalla lettera A maiuscola:

- LOD A oggetto simbolico (2D)
- LOD B oggetto generico (Ingombro)
- LOD C oggetto definito
- LOD D oggetto dettagliato
- LOD E oggetto specifico (prodotto e commercializzato)
- LOD F oggetto eseguito (As built)

Il proponente nell'offerta della gestione informativa dovrà indicare:

- a) Un prospetto dettagliato facendo riferimento non alle discipline ma alle principali classes IFC e indicando il corrispondente livello di definizione LOD;
- b) La metodologia e il flusso di lavoro per validare i livelli di definizione dei modelli;
- c) Eventuali approfondimenti e miglioramenti dei LOD;
- d) Come intende dettagliare e approfondire gli oggetti in funzione dei Model Use richiesti.

La Stazione Appaltante inoltre richiede le seguenti specifiche:

- Tutte le librerie di componenti e sistemi devono essere create con la piattaforma di Authoring Scelta (Revit, Archicad, Allplan etc.). Non saranno accettate librerie che riportino geometrie importate non native (mesh importate);
- Le librerie dovranno essere denominate correttamente e contenere set di parametri armonizzati con i componenti della stessa categoria;
- Librerie scaricate da produttori sono ammesse purché siano coerenti con il LOD richiesto (stabilità) e che siano aggiornate con gli standard di progetto correnti;
- Ogni elemento deve essere identificato con un codice Univoco GUID;
- Ogni elemento deve riportare il codice o i codici di classificazione;
- Se agli elementi sono associate Schede Informative di Prodotto (PDS-Product Data Sheet) queste andranno relazionate sulla piattaforma di Authoring, sul file IFC come attributi.
- Si consiglia di adeguare gli standard degli oggetti a quanto descritto nella guida "NBS BIM Object Standard".

Fermo restando il livello di sviluppo richiesto per i modelli del progetto esecutivo pari a LOD E (secondo definizione della UNI 11337-4:2017), come precedentemente definito al paragrafo 4.1.2, il Prestatore del servizio è tenuto ad inserire e motivare nel pGI eventuali scostamenti dal livello di

sviluppo richiesto dalla Stazione Appaltante, che potranno essere ammissibili solamente per specifiche categorie di oggetti, qualora allo stato attuale vi siano limiti tecnologici legati alle tecnologie BIM.

Si richiede al Prestatore del servizio di dare indicazioni anche nell'OdGI in merito a questo tema, in particolare evidenziando gli accorgimenti e le tecnologie che adotterà per rispettare il livello di sviluppo richiesto da questo Capitolato Informativo (LOD E) nella produzione dei modelli di progetto esecutivo.

4.3 Definizione del flusso informativo dell'intervento

Il Prestatore del servizio è tenuto a mettere a disposizione una piattaforma per la condivisione dei dati ACDat. Si rimanda al precedente paragrafo 3.3.1 per le caratteristiche tecniche del sistema. Qui si pone l'attenzione sulle caratteristiche di gestione del flusso informativo all'interno della piattaforma. Il sistema ACDat dovrà garantire:

- la possibilità di upload/download dei modelli BIM e degli elaborati grafici in progress da parte del Gruppo di Progettazione, per consentire l'efficace scambio di dati ed informazioni tra i progettisti durante la fase di progettazione
- la possibilità, per i referenti del gruppo di progettazione, di sottoporre per approvazione i modelli BIM e gli elaborati grafici prodotti durante la fase di progettazione
- il download dei modelli BIM e degli elaborati grafici da parte della Stazione Appaltante, dei suoi consulenti esterni, degli Enti preposti al rilascio delle Autorizzazioni, del Gruppo per la Verifica del progetto
- la possibilità per i soggetti preposti alla Verifica del Progetto e/o per la Stazione Appaltante di respingere i modelli BIM e gli elaborati grafici che devono essere modificati dal Prestatore del servizio per poter essere conformi agli obiettivi della fase progettuale
- la possibilità per la Stazione Appaltante e/o i soggetti preposti alla Verifica del Progetto di approvare gli elaborati progettuali ed i modelli BIM.

4.4 Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi

4.4.1 Definizione della struttura informativa interna della Stazione Appaltante

La Stazione Appaltante comunicherà in fase di stesura del pGI la propria struttura organizzativa preposta per la gestione informativa durante lo sviluppo dell'iniziativa.

4.4.2 Definizione della struttura informativa del Prestatore del servizio e della sua filiera

Il Prestatore del servizio è tenuto ad esplicitare nella OdGI e nel pGI la propria struttura organizzativa per la gestione informativa della commessa.

L'Ente Appaltante richiede che per le progettazioni vengano utilizzate professionalità con specifiche competenze, sia per quanto riguarda le singole discipline progettuali, sia per quanto riguarda la gestione, il controllo e la creazione dei modelli digitali, anche riferendosi ai differenti Usi del Modello richiesti ed eventualmente integrati dal concorrente/aggiudicatario.

È richiesta almeno l'individuazione dei ruoli indicati nel prospetto seguente:

RUOLO	DESCRIZIONE
BIM Manager Gestore delle Informazioni	Opera a livello aziendale ed il suo ruolo è sostanzialmente strategico. Si occupa della gestione delle risorse, di direzionare lo sviluppo degli standard. Si interfaccia con la Stazione Appaltante. Responsabile per la gestione e per la manutenzione dell'ACDat, del suo contenuto e delle applicazioni informative in genere.
BIM Coordinator Coordinatore delle Informazioni	È una figura gestionale di progetto ed è l'interprete nel contesto dello specifico metodo e degli specifici strumenti BIM. 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.
Project Delivery Manager / Document Controller	Coordina il processo di consegna delle informazioni (delivery process), l'accuratezza del modello e la rispondenza in termini temporali dell'andamento del progetto.
Responsabile per la sicurezza dei dati	Si occupa in maniera esclusiva della materia della protezione dei dati personali e dei dati inerenti il progetto, aggiornandosi sui rischi e le misure di sicurezza da adottare.
Team Manager Disciplinare	Figura responsabile del proprio team disciplinare. Coordina il proprio team e recepisce le indicazioni del BIM Coordinator e del BIM Manager. Controlla le consegne in capo al proprio team. Si può interfacciare anche con la stazione appaltante.
BIM Specialist Disciplinare	È una figura con un'altissima conoscenza del software, con mansioni specifiche su alcune attività e su determinate discipline.
BIM Modeler Modellatore delle Informazioni	Si occupa della modellazione informativa.

Identificazione dei soggetti professionali

In fase di stesura dell'OdGI e del pGI il Prestatore del servizio è tenuto ad indicare i soggetti professionali appartenenti alla propria struttura informativa. Per ogni soggetto dovrà essere indicato: ruolo, qualifica, nome e cognome, azienda di appartenenza, telefono, email.

In conformità all'offerta del proponente, all'interno dell'oGI devono essere indentificati i soggetti professionali e la struttura informativa del concorrente e di tutta la sua filiera, inserendo anche i Curriculum Vitae dei soggetti responsabili indicati. All'interno dei CV devono essere facilmente identificabili le esperienze collegate a processi di modellazione informativa. Il concorrente delinea un prospetto in cui indicherà tutti i soggetti, di tutta la filiera, che ricopriranno un ruolo nella modellazione informativa dei progetti.

Tali soggetti possono coincidere con quelli indicati nel Capitolato speciale descrittivo e prestazionale e nel Disciplinare di gara. Inoltre, per ciascuno dei modelli informativi e/o per ciascuno degli usi dei modelli deve essere identificato un responsabile.

Qualora uno o più soggetti costituenti la struttura di gestione informativa messa a disposizione dal Prestatore del servizio, per cause di forza maggiore, dovessero variare tra OdGI e pGI, il Prestatore del servizio dovrà comunque garantire che i professionisti indicati nel pGI siano di livello equivalente rispetto ai professionisti precedentemente indicati ed, in ogni caso, dovrà ottenere autorizzazione scritta da parte del RUP.

4.5 Caratteristiche informative di modelli, oggetti e/o elaborati messi a disposizione dalla Stazione Appaltante

La Stazione Appaltante mette a disposizione del Prestatore del servizio il progetto definitivo, in formato non editabile pdf ed in formato editabile per tutte le parti disponibili.

4.6 Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale

4.6.1 Strutturazione dei modelli disciplinari

Il Prestatore del servizio è tenuto a definire una specifica struttura del processo informativo, che andrà a descrivere all'interno dell'OdGI e del pGI. La struttura proposta dovrà prevedere almeno le seguenti caratteristiche:

- i modelli disciplinari prodotti dovranno almeno essere quelli corrispondenti alle discipline specialistiche di progetto individuate nei precedenti paragrafi di questo documento
- la nomenclatura dei modelli dovrà essere ideata in modo da definire, in maniera concisa ed efficace, almeno le seguenti informazioni:
 - codice della commessa;
 - disciplina;
 - fase del progetto;
 - tipo di veicolo (modello o elaborato);
 - zona/identificazione geografica;
 - paternità (ovvero sigla del professionista/società che ha redatto il modello)
- la struttura proposta deve tenere in considerazione il vincolo di cui al paragrafo 4.6.4 sulla dimensione massima dei file di modellazione.

Il Prestatore del servizio sarà tenuto ad identificare esplicitamente, nel pGI, il contenuto dei modelli disciplinari previsti (ad esempio: modello strutturale – comprende al suo interno gli oggetti relativi agli elementi strutturali dell'infrastruttura come ad esempio la piattaforma viaria, i muri di contenimento, ecc.).

4.6.2 Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo

Il Prestatore del servizio dovrà descrivere nel pGI i tempi della modellazione di tutte le discipline previste come anche i tempi di predisposizione delle infrastrutture informative richieste nel presente capitolato.

In questa sezione la stazione appaltante richiede la definizione di una panoramica del processo che il proponente intende adottare per garantire gli obiettivi e gli usi minimi richiesti nel presente documento. La mappa procedurale che il proponente dovrà redigere sarà necessaria per comprendere l'intero processo BIM, lo scambio di informazioni tra le parti e verso la committenza e infine fornirà una panoramica su come i diversi BIM Uses verranno eseguiti durante lo svolgimento della commessa. All'interno della mappa di processo il concorrente dovrà fornire come indicazione:

- I Team Disciplinari coinvolti;
- Adempimento dei BIM Uses minimi con riferimento alle fasi in cui verranno implementati; Stima dei tempi di modellazione per i modelli disciplinari nelle differenti fasi;
- Flusso di informazioni tra i team disciplinari e verso la stazione appaltante;
- Indicazione delle consegne principali e Punti Decisionali in cui si intende coinvolgere il committente.

4.6.3 Protocolli di modellazione e Coordinamento modelli

Protocolli di modellazione. La definizione delle proprietà del modello resta in capo all'aggiudicatario,

salvo il soddisfacimento dei requisiti minimi del capitolato informativo e le direttive espresse nel pGI e nei documenti di progetto. L'aggiudicatario in fase di definizione del pGI dovrà redigere apposita sezione in cui confluiranno gli standard (BIM Modelling Standard) del progetto. Tali standard andranno recepiti e adottati da tutti i membri del team.

I BIM Modelling Standard dovranno contenere ed indirizzare come minimo i seguenti elementi:

- Template di progetto con definizione della Starting View;
- Informazioni Generali di progetto (Project ID Number, Project Name, etc);
- Protocolli di modellazione;
- Classificazione degli elementi e loro posizionamento (Hosting);
- Convenzione di denominazione di modelli, viste, sistemi, oggetti, materiali e finiture;
- Convenzione di denominazione dei parametri, e protocollo per i parametri condivisi;
- Minimum Information Requirements per gli oggetti;
- Parametri per mappatura IFC;
- Parametri per esportazione di COBie UK2012 spreadsheets;

Coordinamento dei modelli. Si richiede con cadenza mensile una verifica di coordinamento rispetto al contenuto informativo dei diversi oggetti contenuti nel modello. Per questa attività si richiede inoltre la sottomissione alla SA di un rapporto in cui siano evidenziate: eventuali incongruenze rispetto alle richieste di codifica e classificazione definite nel presente capitolato; le operazioni previste per allineare il modello alle richieste della SA.

Il Prestatore del servizio sarà inoltre tenuto a dare contezza del coordinamento intra ed inter-disciplinare svolto sui modelli in produzione, pubblicando su ACDat i report prodotti per la risoluzione delle interferenze. L'evidenza dell'avvenuta correzione delle criticità rilevate in un report sarà data dal Prestatore del servizio con la pubblicazione dei report successivi svolti sui modelli che hanno risolto le criticità.

Il Prestatore del servizio sarà tenuto a consegnare per approvazione solamente modelli coordinati. A garanzia di ciò dovranno essere allegati ai modelli i report di verifica delle interferenze (interne ed inter-disciplinari) ove non risulteranno criticità ancora aperte (ovvero saranno report in cui non vi sono evidenziate criticità ovvero le criticità presenti sono approvate in accordo con la SA).

4.6.4 Dimensione massima dei file di modellazione

Al fine di assicurare la operabilità dei singoli modelli e prevenire il rischio di corruzione dei database lo sviluppo dei singoli modelli disciplinari o di zona non dovrà eccedere il limite di 200 Mb.

4.7 Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo

Questa sezione definisce le misure di sicurezza richieste per proteggere informazioni personali e professionali inerenti la modellazione informativa e le operazioni ad esso collegate. Il concorrente dovrà definire le misure di sicurezza previste e modulate in base alle necessità del progetto riguardo a riservatezza, integrità, accessibilità, rispetto alle conseguenze di eventuali perdite o accessi non autorizzati alle informazioni. Tutte le informazioni di progetto dovranno essere trattate con riserbo e sicurezza e non possono essere rese pubbliche senza uno specifico consenso della Stazione Appaltante. Tutta la catena di fornitura deve adottare tali politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo. Tutte le informazioni saranno conservate e scambiate nell'ACDat. Per tali fini è richiesta la nomina di un responsabile per la sicurezza dei dati. L'aggiudicatario dovrà dare prova, durante l'esecuzione, di aver adottato misure di sicurezza nel rispetto delle normative vigenti e nel rispetto delle indicazioni dettate dall'art. 28 del regolamento UE 2016/679 (GDPR). Il Concorrente specificherà nella oGI ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione, oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie. Ogni miglioria sarà valutata come fattore premiante.

4.7.1 Riferimenti normativi

Si riporta l'elenco dei riferimenti normativi che possono essere adottati dal Prestatore del servizio al fine di garantire l'integrità e la riservatezza del contenuto informativo e digitale. L'elenco non è da ritenersi non esaustivo, ma indicativo ed in continuo aggiornamento.

Per i sistemi di gestione per la sicurezza delle informazioni:

- ISO/IEC 27000:2016 Information technology - Security techniques – Information security management systems - Overview and vocabulary
- ISO/IEC 27001:2013 Information technology - Security techniques – Information security management systems - Requirements
- ISO/IEC 27002:2013 Information technology - Security techniques - Code of practice for information security controls
- ISO/IEC 27005:2011 Information technology - Security techniques – Information security risk management
- ISO/IEC 27007:2011 Information technology - Security techniques - Guidelines for information security management systems auditing
- ISO/IEC TR 27008:2011 Information technology - Security techniques – Guidelines for auditors on information security controls

Per la privacy:

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

Per i profili professionali:

- UNI 11506:2013 Attività professionali non regolamentate - Figure professionali operanti nel settore ICT - Definizione dei requisiti di conoscenza, abilità e competenze
- UNI 11621-2:2016 Attività professionali non regolamentate- Profili professionali per l'ICT - Parte 2: Profili professionali di "seconda generazione"
- UNI 11621-4:2016 Attività professionali non regolamentate- Profili professionali per l'ICT - Parte 4: Profili professionali relativi alla sicurezza delle informazioni

Per le tecniche e tecnologie:

- ISO/IEC 9798-1:2010 Information technology - Security techniques – Entity authentication – Part 1: General
- ISO/IEC 18033:2015 Information technology - Security techniques – Encryption algorithms - Part 1: General
- ISO/IEC 27039:2015 Information technology - Security techniques - Selection, deployment and operations of intrusion detection systems (IDPS)
- ISO/IEC 27040:2015 Information technology - Security techniques-storage security
- ISO/IEC 29115:2013 Information technology - Security techniques – Entity authentication assurance framework.

4.7.2 Richieste aggiuntive in materia di sicurezza

In aggiunta ai criteri generali identificati tramite gli strumenti normativi riportati al precedente paragrafo 4.7.1, il Prestatore del servizio dovrà garantire quanto segue:

- salvataggio con backup dei dati dei modelli/documenti anche in progress, al fine dell'archiviazione su supporto fisso esterno con cadenza ogni 15 giorni;
- redazione di una scheda informativa digitale identificativa da allegare al modello grafico informativo al momento del caricamento nell'archivio di condivisione dei dati (ACDat), da parte del Prestatore del servizio, all'interno della quale saranno riportati gli scopi, l'identità del modellatore delle informazioni e una breve descrizione del modello stesso;
- inserimento delle opportune informazioni (ad esempio quelle relative alla proprietà del modello, l'identità del modellatore...) all'interno delle modellazioni esportate secondo la sintassi IFC (ISO 16739);
- definizione di processi di salvataggio dei modelli grafici informativi in relazione al loro riutilizzo/modifica/visualizzazione, da parte di SA o Prestatore del servizio;
- gestione delle problematiche relative agli oggetti trattati su modelli multidisciplinari e identificazione di un nesso gerarchico di responsabilità per oggetti creati dal modellatore di informazioni in riferimento a diverse discipline.

4.7.3 Proprietà del modello

I modelli del progetto esecutivo consegnati dal Prestatore del servizio diverranno di proprietà della SA, pur nel rispetto del diritto d'autore. La SA potrà utilizzare i modelli come crede, anche integrandoli o modificandoli senza che il Prestatore del servizio possa sollevare alcuna eccezione.

Con la sottoscrizione del contratto il Prestatore del servizio autorizza la SA all'utilizzo ed alla pubblicazione dei dati e delle informazioni presenti nei modelli prodotti per finalità anche diverse da quelle inerenti alla costruzione dell'opera.

4.8 Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi

4.8.1 Caratteristiche delle infrastrutture di condivisione

L'ACDat messo a disposizione dal Prestatore del servizio dovrà possedere le seguenti caratteristiche minime:

- accessibilità a tutti gli attori coinvolti nel processo, compresa la SA, tramite connessione di rete utilizzando credenziali proprie, possibilità di consultazione ed estrazione di copia dei documenti, degli elaborati, nonché dei modelli ivi presenti nello stato di condivisione e pubblicazione;
- aggiornamento continuo da parte del Prestatore del servizio, durante gli stadi e le fasi del processo, dell'archivio di condivisione dati (ACDat), in relazione al continuo sviluppo degli elaborati/modelli/documenti digitali contenuti;
- possibilità di archiviare i file secondo i formati già specificati nel paragrafo 3.1.2;

- possibilità di archiviare i file secondo una “struttura di cartelle” che verrà decisa di concerto tra il Prestatore del servizio e la SA, finalizzata a raggruppare per categorie i documenti ed i modelli, rendendo più agevole la ricerca a posteriori di specifici contenuti;
- tracciabilità dei dati contenuti all'interno di tale archivio, con successione storica delle revisioni apportate a tali dati;
- garanzia di sicurezza e riservatezza dell'archivio (ACDat), in riferimento alle modalità di gestione dei dati in esso contenuti;
- caratterizzazione dei modelli, oggetti ed elaborati rispetto al proprio stato di definizione e approvazione del contenuto informativo secondo la classificazione prevista dalla UNI 11337 (vedi paragrafo 4.12);
- capacità di gestire svariati formati dati tra i quali in maniera specifica quello relativo secondo la UNI EN ISO 16739 (IFC);
- possibilità di estrarre dati ed informazioni in formato tabellare, in particolare in relazione al contenuto dell'ACDat, allo stato dei documenti presenti nella piattaforma ed alle informazioni che consentano in generale una verifica dello stato di avanzamento della commessa e l'analisi statistica della produttività legata alla realizzazione dei documenti digitali;
- archiviazione e custodia dei dati nel tempo.

Il concorrente all'atto dell'aggiudicazione dovrà predisporre una piattaforma collaborativa per l'intera durata della consegna che dovrà rimanere attiva per i successivi 6 mesi dalla conclusione della procedura di verifica e validazione del progetto esecutivo. Resta a carico dell'aggiudicatario ogni costo derivante dalla apertura, manutenzione e gestione della piattaforma, incluse le eventuali spese derivanti dalla creazione/manutenzione di un account utente per la stazione appaltante, per tutta la durata della commessa. Inoltre, l'aggiudicatario provvederà ad erogare un piano di formazione per l'uso di tale piattaforma riservato ai dipendenti della Stazione appaltante che fruiranno dell'ACDat.

4.8.2 Denominazione dei file

Nella OdGi il Prestatore del Servizio dovrà presentare la proposta di denominazione dei file (elaborati grafici, relazioni, ecc.) e dei modelli (*naming convention*) che intende utilizzare per lo sviluppo della progettazione esecutiva, realizzazione lavori.

La denominazione dei file (elaborati grafici, relazioni, ecc.) e dei modelli (*naming convention*) dovrà essere quindi essere presentata dal Prestatore del servizio all'interno del pGI, previa condivisione ed approvazione da parte della SA.

Il sistema di denominazione dovrà riguardare ogni singolo file, modello ed in generale estrazione che viene effettuata durante il processo. Ogni singolo sistema, componente e materiale dovrà riportare un sistema di naming strutturato. Allo stesso modo livelli, tavole e quote di riferimento dovranno essere armonizzati secondo un unico sistema di denominazione. Anche i nomi dei parametri dovranno avere una nomenclatura specifica e allineata tra i vari team di progetto. I vari standard andranno definiti all'unisono alla stesura del pGI su apposita sezione dedicata.

Verrà definito di comune accordo con la committenza un codice identificativo di progetto, invariante, da assegnare all'intestazione di ogni modello, elaborato ed estrazione. Il codice andrà mantenuto in tutte le fasi di lavoro. Per gli elaborati e per tutte le consegne (deliverables) sarà predisposto un codice univoco documentale con lo scopo di una rapida individuazione del file. Sarà compito dell'affidatario definire il codice univoco documentale. In fase di consegna all'interno dell'ACDat verrà compilato oltre al nome una descrizione sintetica dell'elaborato. Modelli ed elaborati che non rispettano le linee guida di Naming e Classification definite dal pGI non saranno autorizzati dalla committenza. Per la denominazione di oggetti si definiscono le seguenti linee guida:

- Ogni famiglia di componente deve avere un nome univoco;
- Si utilizzi un linguaggio naturale per nominare la famiglia;
- Non si includa la categoria della famiglia di componente nel suo nome;
- I nomi dovranno essere il più brevi possibili;
- Non si utilizzino spazi nei nomi, ma simboli come il trattino basso (_) o alto (-);

4.9 Modalità di programmazione e gestione dei contenuti informativi

La responsabilità dei documenti e modelli consegnati è esclusivamente del Prestatore del servizio. Il Prestatore del servizio non è sollevato dalla responsabilità che resta in toto di sua competenza anche se intendesse affidare la realizzazione di parti dei modelli informativi a consulenti esterni.

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

4.10.1 Definizione delle procedure di validazione

Il Prestatore del servizio dovrà esplicitare nell'OdGI e nel pGI le procedure con cui validerà i propri modelli prima di sottmetterli per approvazione alla SA. In particolare, il Prestatore del servizio dovrà indicare procedure e tecnologie che utilizzerà per realizzare i livelli di coordinamento previsti nella UNI 11337:2017 – 5:

- LC1: coordinamento di dati e informazioni all'interno di un modello grafico singolo
- LC2: coordinamento di dati e informazioni tra più modelli grafici singoli
- LC3: controllo e risoluzione di interferenze e incoerenze tra dati/informazioni/contenuti informativi generati da modelli grafici, e dati/informazioni/contenuti informativi (digitali e non digitali) non generati da modelli grafici (ad esempio un elaborato grafico CAD, non derivato da modelli, o una relazione di calcolo, ecc.).

4.10.2 Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica

Lo scopo di questa sezione è richiedere ai concorrenti di definire il proprio processo di validazione, in modo da soddisfare i requisiti per il controllo della qualità dei modelli (Quality Control). I modelli dovranno essere esaminati secondo le procedure di Quality Control fornite dal concorrente all'interno dell'oGI in modo da eliminare i potenziali errori di progettazione. I modelli devono coincidere sia nel formato originale della piattaforma di authoring, sia nel modello federato in formato IFC. I processi di Quality Control dovranno prevedere anche la verifica delle coordinate dei modelli. I vari progetti saranno soggetti, nella fase di progettazione esecutiva, a verifica da parte di un soggetto esterno verificatore. Le procedure di Quality Control, Model Checking e Code Checking potranno essere eseguite sia dalla committenza stessa, sia dall'Ente di verifica e validazione esterno. Le metodologie di Quality Control del modello (inteso come modello originale e modello IFC) verranno eseguite per:

- validare il modello IFC: controllo non specificatamente volto alla struttura del file IFC, ma ai contenuti e alla corretta presentazione delle soluzioni progettuali;
- migliorare la corrispondenza delle soluzioni progettuali con i requisiti imposti dalla Stazione Appaltante;
- migliorare la previsione di pianificazione e costi di costruzione;
- assicurare che l'edificio realizzato sia funzionale e di alta qualità;
- controllare che i requisiti della pianificazione medica rispondano agli standard previsti.

Il Concorrente specificherà nella oGI ogni elemento utile a identificare la metodologia che intende

adottare per la definizione delle modalità con cui i modelli, gli oggetti e/o gli elaborati vengono sottoposti a processo di validazione, in merito alla loro emissione, frequenza di validazione, controllo degli errori, coordinamento, etc.

Per la declinazione delle operazioni di verifica sui modelli si rimanda alla UNI 11337-5.

La verifica dei dati, delle informazioni e dei modelli verrà condotta attraverso procedure gestite direttamente dai team di progettazione, dalla Stazione Appaltante e da enti terzi nominati dalla committenza. Il progettista rimane comunque responsabile della qualità dei modelli, dei dati e dei documenti consegnati alla Stazione Appaltante. L'approvazione da parte di quest'ultima attraverso processi di Quality Control non esclude né diminuisce la responsabilità del progettista. La parte responsabile degli errori è la parte esecutrice, non quella che non ha notato gli errori stessi. Il processo di controllo consiste dei 3 step seguenti, in cui i compiti sono suddivisi tra progettisti e Stazione Appaltante.

A) Compiti del Progettista

LV1. Il progettista deve controllare il modello utilizzando gli strumenti disponibili nel software di modellazione (authoring tool). Qualsiasi problema trovato deve essere corretto nel modello originale. Ciò permetterà di risolvere la maggior parte dei problemi di base, eliminandoli prima del ciclo esportazione e di validazione del modello IFC.

Il processo di riscontro degli errori può includere:

- Verifica delle coordinate e dei file URS;
- Verifica rispetto ai protocolli definiti nel pGI;
- Presenza di Link CAD e tracce non più utilizzate;
- Verifica dello stato del modello generale (Parametri, viste, tavole);
- Verifica dei Warnings;
- Verifica delle famiglie di componenti;
- Verifica della categoria delle famiglie;
- Denominazione di nomi;
- Famiglie di componenti modellate "in place";
- Sistemi MEP non classificati.

LV2. Nel secondo passo viene generato il modello IFC dal modello originale e viene eseguito il check del modello stesso. Il modello IFC deve essere conforme a quanto riportato nel presente documento. Bisogna verificare sia che il modello contenga tutti i componenti richiesti, sia che non contenga componenti che non appartengono al modello. I problemi eventuali che venissero identificati in questa fase, devono essere risolti nel modello originale, che verrà successivamente esportato in un nuovo modello IFC, che verrà nuovamente testato. Deve essere generato un report che riassume le risultanze dei controlli. Tale report può essere generato direttamente dal software utilizzato per il controllo del modello e deve essere in formato che garantisce la collaborazione tra tutti i soggetti coinvolti. In questa fase andrà controllata anche la consistenza formale delle informazioni.

LV3. Il Quality Control può essere eseguito anche dalla Stazione Appaltante o da un suo rappresentante (Ente di verifica e validazione del progetto); lo scopo è simile a quello del Quality Control del progettista nei confronti del modello IFC. Qualsiasi problema identificato dal rappresentante dell'Ente non verrà corretto, ma verrà riportato al progettista, che dovrà modificare il modello originale e ripetere le attività al punto 2. Come attività finale verranno controllati i documenti progettuali.

Qualora sia necessario eseguire delle correzioni, queste devono essere fatte sul modello originale e, se necessario, si devono ripetere i punti da 1 a 3.

Il Concorrente specificherà nella oGI ogni elemento utile a identificare la metodologia che intende adottare per la definizione delle modalità con cui i modelli, gli oggetti e/o gli elaborati vengono sottoposti a processo di verifica rispetto ai punti LV1 e LV2.

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

4.11.1 Interferenze di progetto

Il Prestatore del servizio dovrà esplicitare nell'OdGI e successivamente nel pGI i processi alla base dell'analisi e della risoluzione delle interferenze interne ai modelli ed inter-disciplinari. In particolare, dovranno essere definite:

- le modalità di verifica di tipo LC1 (verifica delle interferenze interne al singolo modello)
- le modalità di verifica di tipo LC2 (verifica delle interferenze tra diversi modelli disciplinari), utilizzando una matrice delle interferenze (si veda ad esempio il prospetto 1 della UNI 11337-5:2017) che evidenzia i controlli che saranno effettuati da quelli che potranno essere invece scartate. Si precisa che le verifiche di tipo LC2 che potranno essere trascurate sono quelle che riguardano interferenze tra modelli che non presentano sovrapposizioni spaziali oppure sono quelle che riguardano interferenze minime e facilmente gestibili in cantiere
- le modalità di verifica di tipo LC3
- le modalità di risoluzione delle interferenze registrate.

4.11.2 Incoerenze di progetto

Il Prestatore del servizio è tenuto ad esplicitare nell'OdGi e successivamente nel pGI le modalità che adotterà per la analisi e risoluzione delle incoerenze di progetto. A titolo esemplificativo, si elencano in seguito le possibili incoerenze registrabili nei modelli del progetto esecutivo (elenco non esaustivo):

- non rispetto delle norme vigenti (europee, nazionali, regionali, norme tecniche);
- non rispetto di distanze/franchi tra le opere in progetto ed i componenti esistenti;
- non rispetto di vincoli contrattuali, progettuali, costruttivi, manutentivi.

4.11.3 Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze

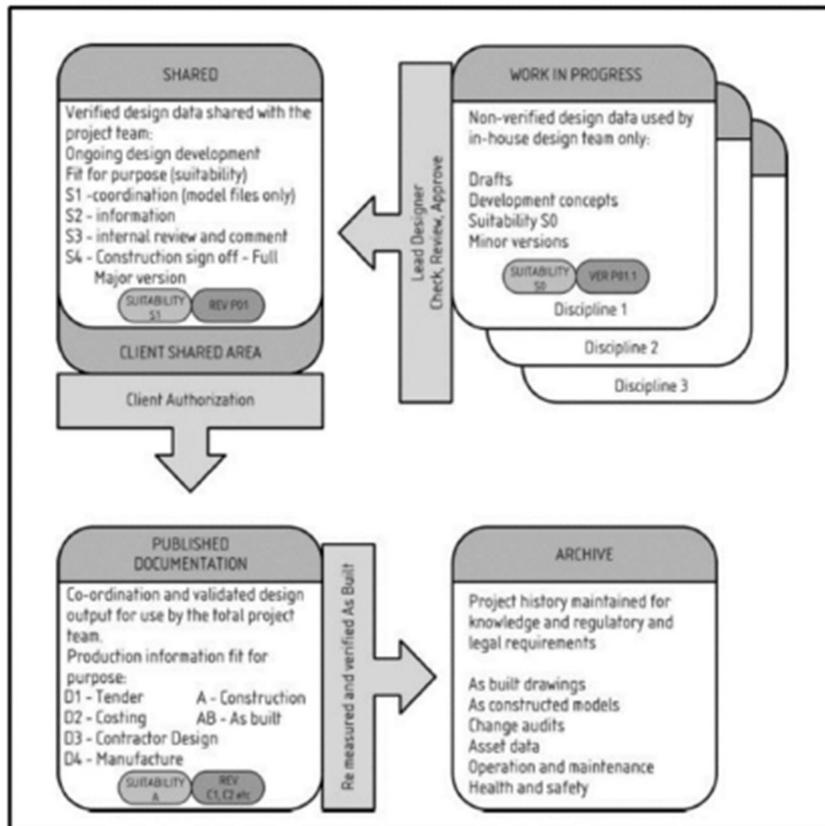
Il Prestatore del servizio dovrà indicare nell'OdGI e successivamente nel pGI le modalità di risoluzione delle interferenze e incoerenze, esplicitando quali strumenti utilizzerà per tenere traccia delle criticità evidenziate.

4.12 Modalità di gestione delle informazioni

L'ACDat messo a disposizione dal Prestatore del servizio per tutta la durata del servizio dovrà essere progettato sulla base delle indicazioni di cui alle parti 1, 4 e 5 della UNI 11337. In particolare, l'archivio dovrà essere dotato delle seguenti aree funzionali:

- area work in progress: si tratta dell'area in cui il Prestatore del servizio carica i propri modelli e documenti, indipendentemente dal loro stato di avanzamento, al fine di condividere le informazioni sulle parti di progetto in progress all'interno del Gruppo di Progettazione
- area condivisione: si tratta dell'area in cui vengono trasferiti i modelli ed i documenti prodotti dal Prestatore del servizio quando ritenuti dallo stesso completi e validati. Per effetto del trasferimento i documenti digitali vengono messi a disposizione della SA che può inviarli al Gruppo di Verifica del progetto ed agli enti preposti al rilascio delle autorizzazioni;
- area pubblicazione: si tratta dell'area ove i modelli/documenti vengono archiviati, per effetto dell'approvazione delle SA, eventualmente supportata da consulenti esterni e/o dal Gruppo di Verifica del progetto definitivo.

L'ACDat sarà inoltre dotato di una ulteriore area "archivio", all'interno della quale non saranno attivati processi di approvazione/verifica dei documenti digitali. Tale area servirà per condividere all'interno del Gruppo di Progetto la documentazione di base e tutti gli altri documenti raccolti nel corso dell'iniziativa.



I processi di verifica/approvazione/respingimento dei modelli e dei documenti digitali dovranno essere esplicitati dal Prestatore del servizio nell'OdGI e nel pGI, preferibilmente utilizzando notazione grafica (ad esempio workflow).

Anche la struttura dell'ACDat (riferimento paragrafo 4.8.1) dovrà essere proposta dal Prestatore del servizio. Tale suddivisione dovrà semplificare la ricerca dei documenti/modelli caricati nell'ACDat e potrà, ad esempio, rispecchiare la suddivisione per discipline diverse, eventualmente ricalcando la suddivisione prevista nell'elenco elaborati di progetto esecutivo.

MODALITÀ DI ARCHIVIAZIONE E CONSEGNA FINALE DI MODELLI, OGGETTI ED ELABORATI INFORMATIVI

Nella presente sezione il committente richiede al proponente e successivamente all'aggiudicatario di descrivere come intende procedere con la consegna finale dei modelli, delle informazioni e degli elaborati. Una volta superate le verifiche, tutti i modelli, le informazioni e i contenuti informativi saranno sottoposti alla verifica e successiva approvazione da parte della Stazione Appaltante e dell'ente esterno verificatore nominato (Stage di progettazione esecutiva). Gli stati di approvazione saranno quelli definiti nella norma UNI 11337-4 e prevederanno le seguenti opzioni:

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 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.

A3 – Non Approvato: Il contenuto informativo è stato sottoposto alla procedura di approvazione ed ha ottenuto un esito negativo, ed è, pertanto, rigettato.

Quando le consegne avranno ottenuto lo stato di approvazione completa A1 si procederà al salvataggio dei dati nella directory Archiviazione garantendone l'accessibilità alla Stazione Appaltante, sino alla fine dell'incarico e per i successivi 6 mesi. L'Affidatario è tenuto a consegnare alla Stazione Appaltante una copia dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi ivi contenuti, compresi i modelli informativi in formato proprietario e in formato aperto oltre alle copie cartacee degli elaborati per ogni consegna di livello progettuale esecutivo .

Al termine di ciascun livello di progettazione, i dati, le informazioni e i contenuti informativi diventano proprietà della Stazione Appaltante.

Tali contenuti saranno utilizzati per le successive fasi di costruzione e di gestione dell'area di progetto, nel rispetto delle normative a tutela della privacy e del diritto d'autore.

Il Concorrente specificherà nella oGI ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione, oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie. Ogni miglioria sarà valutata come fattore premiante.

4.12.1 Modalità di gestione della programmazione (4D - programmazione)

Il Prestatore del servizio è tenuto a descrivere nell'OdGI e successivamente nel pGI le procedure che intende adottare per la gestione della programmazione (4D) nei modelli BIM. Dovranno essere garantite almeno le seguenti prescrizioni minime:

- tutti gli oggetti modellati dovranno essere collegati ad uno dei pacchetti elementari (WP - *work package*) della struttura WBS di progetto;
- ogni pacchetto elementare WP dovrà trovare corrispondenza nel cronoprogramma di progetto.

4.12.2 Modalità di gestione informativa economica (5D - computi, estimi e valutazioni)

Il Prestatore del servizio dovrà dichiarare nell'OdGI e successivamente nel pGI quali modalità e quali tecnologie intende utilizzare per la stima dei costi di realizzazione dell'opera. Si evidenzia che non è ammessa la computazione in maniera tradizionale, basata cioè sulla lettura del progetto e sulla computazione di quantità misurate dagli elaborati grafici. Il Prestatore del servizio è obbligato allo sviluppo del computo metrico attraverso strumenti di Quantity Take Off dai modelli IFC prodotti.

4.12.3 Modalità di gestione informativa (6D - uso, gestione, manutenzione e dismissione)

Il Prestatore del servizio dovrà dare evidenza nell'OdGI e nel pGI delle eventuali procedure atte ad inserire nei modelli informativi le specifiche relative all'uso, gestione, manutenzione e dismissione delle opere in progetto.

4.12.4 Modalità di gestione delle esternalità (7D - sostenibilità sociale, economica e ambientale)

Il Prestatore del servizio dovrà dare evidenza nell'OdGI e nel pGI delle eventuali procedure atte ad inserire nei modelli informativi le specifiche relative alla sostenibilità sociale, economica e ambientale delle opere in progetto.

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

I modelli e documenti consegnati dal Prestatore del servizio e approvati dalla Stazione Appaltante verranno archiviati nell'area di pubblicazione dell'ACDat (si veda paragrafo 4.12).

L'ACDat dovrà essere accessibile per tutta la durata dell'iniziativa e fino a 30 gg successivi all'avvenuta approvazione del progetto definitivo. Entro la data di *shut-off* dell'ACdat, al termine del servizio, il Prestatore del servizio dovrà provvedere al download di tutti i contenuti presenti nella area di pubblicazione ed alla consegna degli stessi alla Stazione Appaltante. Tali contenuti dovranno essere archiviati in cartelle che ricalchino la struttura dell'ACDat (si veda paragrafo 4.8 e 4.12).

5 APPENDICE

5.1 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI USI DEL MODELLO

5.1.1 DESIGN AUTHORIZING

Processo nel quale viene utilizzato un software 3D per sviluppare un Building Information Model basato su criteri importanti per la definizione del progetto dell'edificio. Due gruppi di applicativi che costituiscono il "cuore" del processo di creazione del BIM sono gli strumenti di Design Authoring e gli strumenti di Audit and Analysis. Gli strumenti di Authoring creano i modelli mentre quelli di Audit and Analysis studiano o incrementano il livello di dettaglio delle informazioni contenute nel modello. La maggior parte degli strumenti di Audit and Analysis possono essere utilizzati per i Model Uses: Revisioni del Progetto e Analisi dell'ingegneria. Gli strumenti di Design Authoring costituiscono un primo passo verso il processo BIM ed il concetto chiave è collegare il modello 3D con un potente database di proprietà, quantità, metodologie e metodi, costi e programmazioni.

Risultati attesi:

- Trasparenza del progetto per tutti i soggetti coinvolti;
- Miglior controllo e valutazione della qualità di progetto, costi e programmazione;
- Visualizzazione del progetto;
- Reale collaborazione tra stakeholders del progetto e utenti BIM;
- Miglioramento del controllo qualità.

Risorse richieste:

- Software di creazione del modello (Piattaforma di Design Authoring);
- Software di revisione del modello.

Competenze richieste al gruppo di lavoro:

- Capacità di navigare, aggiornare e manovrare il modello 3D;
- Conoscenza dei metodi e delle metodologie costruttive.

5.1.2 DESIGN REVIEW

Processo in cui viene utilizzato un modello 3D per mostrare il progetto agli stakeholder e valutare la rispondenza del programma e impostare criteri quali il layout, i punti di vista, l'illuminazione, la sicurezza, l'ergonomia, l'acustica, le texture e i colori ecc. Il mock-up virtuale può essere fatto in grande dettaglio anche su una parte dell'edificio come la facciata per analizzare rapidamente le alternative di progettazione e risolvere i problemi di progettazione e di costruzione. Se correttamente eseguite, queste revisioni possono risolvere problemi di progettazione offrendo diverse opzioni e riducendo il costo e il tempo investito considerando la costruzione di base, effettuando modifiche dopo le revisioni e la demolizione finale e le spese di rimozione.

Risultati attesi

- Eliminare modelli di costruzione tradizionali costosi in termini di tempo e denaro;

- Le diverse opzioni di progettazione e le alternative sono facili da modellare e cambiare in tempo reale durante la revisione del progetto anche da parte degli utenti finali o del proprietario;
- Creare revisioni più brevi e più efficienti;
- Risolvere i conflitti che sorgeranno in un modello e modellare le potenziali correzioni in tempo reale insieme;
- Visualizzazione dell'anteprima dell'estetica spaziale e layout già durante la revisione del progetto in un ambiente virtuale;
- Valutare l'efficacia e l'efficienza del design nel soddisfacimento dei criteri del programma di costruzione e le esigenze del proprietario/cliente;
- Creare efficienza nel processo di progettazione;
- Comunicare e descrivere facilmente il progetto al proprietario, al team di costruzione e agli utenti finali. Ottenere feedback immediati su quanto è necessario per ottemperare alla programmazione, alle esigenze del proprietario o ai requisiti estetici.

Risorse richieste:

- Gestione di modelli 3D;
- Software di design review anche su piattaforme online;
- Spazio interattivo per le revisioni.

Competenze richieste:

- Capacità di navigare, aggiornare ed esplorare il modello 3D;
- Capacità di modellare in modo fotorealistico, incluse le texture, i colori e le finiture e utilizzando diversi software o plug-in.

5.1.3 COST ESTIMATION

Processo nel quale un modello BIM può essere utilizzato per generare un'accurata valutazione delle quantità ed una stima dei costi fin da una fase progettuale iniziale e per fornire gli impatti sui costi generati da eventuali varianti, con anche la possibilità di ridurre tempo e denaro ed evitare di superare il budget. Questo processo permette inoltre ai progettisti di vedere gli effetti sui costi dei propri cambiamenti in tempo utile, in modo da evitare eccessivi aumenti di costi dovuti a modifiche progettuali.

Risultati attesi:

- Stima precisa delle quantità di materiali e rapida generazione di revisioni, se necessarie. La stima dei costi eseguita spesso ed in fase preliminare consente di stare nei limiti di budget durante lo svolgimento del progetto;
- Migliore rappresentazione visiva del progetto e degli elementi costruttivi che devono essere valutati: quantificazione e prezzo;
- Fornisce informazioni al proprietario sul costo fin dalla fase iniziale di decision making del progetto;
- Puntare su attività che forniscono un valore aggiunto nella stima quali: identificazione degli assemblaggi costruttivi, generazione dei prezziari e dei fattori di rischio e delle valutazioni della qualità, essenziali per le stime di alta qualità;
- Valutazione di differenti opzioni progettuali e concezioni con riferimento al budget del proprietario;

- Risparmio di tempo dei valutatori e possibilità di concentrare le loro attenzioni su questioni importanti relativamente ad una stima, dal momento che le quantità possono essere fornite automaticamente;
- Determinazione in modo rapido dei costi di oggetti specifici.

Risorse richieste:

- Software di computazione ed estimo;
- Software di progettazione (design authoring);
- Dati sui costi/Prezziari.

Competenze richieste:

- Capacità di definire specifiche procedure di modellazione del progetto che forniscano informazioni di quantity takeoff precise;
- Capacità di identificare con anticipo le quantità per il livello di stima appropriato.

5.1.4 CLASH DETECTION

Processo attraverso il quale si eseguono controlli di collisione (interferenze geometriche tra solidi) con il fine di individuare problemi progettuali prima che si presentino in cantiere. Attraverso Matrici di interferenza (Clash Detection Matrix) si eseguono test specifici tra elementi architettonici, strutturali ed impiantistici volti ad individuare possibili problematiche. Sarà cura del BIM Coordinator eseguire test ed inviare i relativi issues ai team responsabili.

Risultati attesi:

- Individuare collisioni tra elementi e risolverle completamente durante le fasi di progettazione;
- Ottenere un modello autorevole sulle definizioni dei sistemi impiantistici;
- Risolvere eventuali vertenze costruttive prima che si presentino sul sito di costruzione.

Risorse richieste:

- Software di creazione del modello (Piattaforma di Design Authoring);
- Software di Clash Detection;
- Piattaforma di gestione dei vari Issues.

Competenze richieste:

- Capacità di navigare, aggiornare ed esplorare il modello 3D;
- Esperienza nella conduzione di test di collisione;
- Gestione degli issues e dei team di lavoro; Coordinamento delle risorse.

5.1.5 SPACE PROGRAMMING

Processo in cui viene utilizzato un programma degli spazi per valutare in modo efficiente e accurato le prestazioni progettuali in relazione ai requisiti spaziali. Il modello BIM sviluppato consente ai team di progetto di analizzare lo spazio e comprendere la complessità degli standard spaziali e delle normative. Le decisioni critiche vengono fatte in questa fase di progettazione e migliorano il progetto quando vengono esaminate le esigenze e le opzioni con il cliente e viene analizzato l'approccio migliore. **Risultati attesi:**

- Valutazione efficace e accurata delle prestazioni di progettazione in relazione ai requisiti spaziali richiesti da parte del proprietario/cliente.

Risorse richieste:

- Software di authoring.

Competenze richieste:

- Capacità di navigare, aggiornare ed esplorare il modello 3D.

5.1.6 QUALITY CONTROL AND CODE VALIDATION

Processo nel quale viene utilizzato uno strumento di validazione per controllare i parametri del modello rispetto alle norme specifiche del progetto.

Risultati attesi:

- La validazione delle norme effettuata fin dall'inizio riduce la possibilità di errori, omissioni o sviste che potrebbero essere maggiormente dispendiose in termini di tempi e costi nel caso si dovesse provvedere a correggerle in fase più avanzata di progetto od in fase di costruzione;
- La validazione delle norme fatta automaticamente durante il progredire della progettazione fornisce un feedback continuo nei confronti della conformità alle norme stesse;
- Risparmio di tempo per controlli incrociati su differenti codici normativi e garanzia di avere un processo progettuale più efficiente in quanto riduce gli errori con conseguente riduzione di tempi e costi.

Risorse richieste:

- Software di creazione del modello (Piattaforma di Design Authoring);
- Software di individuazione e gestione interferenze (software di model check).

Competenze richieste:

- Capacità di utilizzo del software di creazione BIM e dello strumento di code checking per il controllo del progetto;
- Capacità di utilizzare il software di validazione dei codici (code checking) ed esperienza maturata nel controllo dei codici normativi;

5.1.7 SITE ANALYSIS

Un processo nel quale strumenti BIM/GIS sono usati per valutare le caratteristiche di un sito per determinare lo sfruttamento ottimale dell'area per un progetto in divenire. I dati registrati e collezionati dell'area sono usati per interpretare meglio il sito e per il posizionamento dei manufatti.

Risultati Attesi:

- Determinare se il sito incontra i criteri specificati nelle richieste, i fattori tecnici e finanziari;
- Decrementare i costi derivanti da fattori di utilizzo fondiario e demolizioni;
- Diminuire lo sfruttamento del suolo;
- Aumentare l'efficienza energetica.

Risorse Richieste:

- Software GIS;
- Software di creazione del modello (Piattaforma di Design Authoring).

Competenze richieste:

- Capacità di navigare, aggiornare ed esplorare il modello 3D;
- Conoscenze di software GIS e interpretazione di modelli economici/sociali/infrastrutturali del territorio.

5.1.8 STRUCTURAL ANALYSIS

Processo nel quale software di modellazione utilizzano il modello BIM per determinare la migliore tipologia costruttiva ingegneristica in base alle specifiche progettuali. Lo sviluppo di queste

informazioni è la base di quanto verrà trasferito al proprietario e/o all'operatore per l'utilizzo dei sistemi dell'edificio (per es. Analisi energetiche, analisi strutturali, individuazione delle vie d'esodo, ecc.). Questi strumenti di analisi e queste simulazioni prestazionali possono migliorare in modo significativo il progetto del sistema ed il consumo energetico durante il ciclo di vita della struttura.

Risultati attesi:

- Automatizzazione delle analisi e risparmi in tempi e costi;
- Gli strumenti di analisi sono meno costosi di quelli di realizzazione del BIM, più facili da imparare e con meno impatti sui workflow predefiniti;
- Miglioramento dell'esperienza specializzata e dei servizi offerti dalla società di progettazione;
- Ottenimento di soluzioni progettuali ottimizzate ed energeticamente efficienti con l'applicazione delle analisi in modo rigoroso;
- Miglioramento della qualità e riduzione del tempo per le analisi progettuali.

Risorse richieste:

- Software di creazione del modello (Piattaforma di Design Authoring);
- Software di progettazione.

Competenze richieste al gruppo di lavoro:

- Capacità di navigare, aggiornare ed esplorare il modello 3D;
- Capacità di analizzare un modello attraverso strumenti di analisi;
- Conoscenza di mezzi e metodologie di progettazione; Esperienza in progettazione e costruzione.

5.1.9 BUILDING SYSTEM ANALYSIS

Processo che confronta la prestazione dei sistemi impiantistici di un edificio rispetto ai requisiti di progetto. Ciò comprende le prestazioni dei sistemi impiantistici e la quantità di energia che un edificio utilizza. Altri aspetti di questa analisi includono, ma non sono limitati a, studi di facciata ventilati, analisi illuminotecnica, CFD (Computational Fluid Dynamics) del flusso d'aria interna ed esterna ed analisi solari.

Risultati attesi:

- Assicurarsi che l'edificio funzioni conformemente al progetto specifico e agli standard di sostenibilità;
- Identificare le possibilità di modifica delle operazioni di sistema per migliorare le prestazioni;
- Creare diversi scenari in modo da valutare l'impatto dell'utilizzo di materiali differenti in tutto l'edificio sull'ottenimento di condizioni prestazionali migliori o peggiori.

Risorse richieste:

- Gestione di modelli 3D;
- Sistemi di Building Systems Analysis (Analisi Energetica, Analisi Illuminotecnica, Analisi Meccanica, altro).

Competenze richieste:

- Capacità di navigare, aggiornare ed esplorare il modello 3D;
- Capacità di comprendere sistemi impiantistici e le attività operative tipiche ad essi connesse;
- Capacità di valutare i sistemi impiantistici utilizzando software di analisi.