

PROCEDURA APERTA PER L’AFFIDAMENTO DI SERVIZI TECNICI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICO ECONOMICA, PROGETTO DEFINITIVO, PROGETTO ESECUTIVO CON RESTITUZIONE BIM, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE, DIREZIONE DEI LAVORI, MISURE E CONTABILITA’ DELL’INTERVENTO DENOMINATO: COMPLETAMENTO DELLA MESSA IN SICUREZZA SOTTO IL PROFILO IMPIANTISTICO, ANTINCENDIO, STRUTTURALE E FUNZIONALE DEL COMPLESSO IMMOBILIARE, DI PROPRIETÀ REGIONALE, SEDE DEL CONSIGLIO REGIONALE DELLA SARDEGNA, SITO IN VIA ROMA N. 25, CAGLIARI, AL FINE DELL’ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA VIGENTE IN TEMA DI IMPIANTI, NONCHÉ DELL’EFFICIENTAMENTO ENERGETICO ED OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI PREVENZIONE INCENDI -
CUP: C22H22000690002 - CIGCIG: 9626465A37

Capitolato Informativo
Servizi tecnici per la progettazione e la Direzione Lavori



Documento	Rev.	Del	Descrizione
Capitolato Informativo per la progettazione e la Direzione Lavori	0	25/01/2023	Capitolato Informativo Servizi Tecnici per la progettazione FTE- PD-PE e DLL

Sommario

1	Premesse.....	3
1.1	Identificazione del progetto.....	3
1.2	Introduzione.....	3
1.2.1	Programmazione temporale della consegna del pGI e definizione del piano di aggiornamento.....	3
1.3	Acronimi e glossario.....	4
2	Riferimenti normativi.....	5
3	Prevalenza contrattuale.....	6
4	Sezione tecnica.....	7
4.1	Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software.....	7
4.1.1	Infrastruttura hardware.....	7
4.1.2	Infrastruttura software.....	7
4.2	Infrastruttura hardware e software messa a disposizione da Opere e Infrastrutture della Sardegna.....	9
4.3	Infrastruttura richiesta all'Affidatario per l'intervento specifico.....	9
4.4	Fornitura e scambio dei dati.....	9
4.4.1	Dati messi a disposizione inizialmente da Opere e Infrastrutture della Sardegna.....	9
4.4.2	Formati da utilizzare.....	9
4.4.3	Specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità.....	10
4.5	Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento.....	10
4.6	Specifiche per l'inserimento di oggetti.....	10
4.7	Sistema di classificazione e denominazione degli oggetti.....	11
4.8	Competenze di gestione informativa dell'affidatario.....	12
5	Sezione gestionale.....	13
5.1	Obiettivi informativi strategici e usi dei modelli e degli elaborati.....	13
5.1.1	Obiettivi e usi del modello in relazione alle fasi del processo.....	13
5.1.2	Elaborato grafico digitale.....	15
5.1.3	Definizione degli elaborati informativi.....	15
5.2	Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative.....	15
5.3	Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi.....	18
5.3.1	Definizione della struttura informativa interna di Opere e Infrastrutture della Sardegna.....	18

5.3.2	Definizione della struttura dell’Affidatario e della sua filiera	19
5.3.3	Identificazione dei soggetti professionali.....	19
5.4	Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale	19
5.4.1	Strutturazione dei modelli disciplinari	19
5.4.2	Dimensione massima dei file di modellazione	20
5.5	Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo	20
5.5.1	Riferimenti normativi	20
5.6	Proprietà del modello	21
5.7	Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi.....	21
5.7.1	Caratteristiche delle infrastrutture di condivisione	21
5.7.2	Denominazione dei file	22
5.8	Modalità di programmazione e gestione dei contenuti informativi di eventuali sub-affidatari.....	22
5.9	Procedure di verifica e validazione dei modelli, oggetti e/o elaborati	22
5.9.1	Definizione dell’articolazione delle operazioni di verifica	22
5.9.2	Definizione delle procedure di validazione	23
5.10	Processo di analisi e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze informative	24
5.10.2	Interferenze di progetto	25
5.10.3	Incoerenze di progetto.....	26
5.10.4	Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze	27
5.11	Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo.....	28
5.12	Modalità di gestione della programmazione 4D	29
5.13	Modalità di gestione informativa economica 5D	30
5.14	Modalità di archiviazione e consegna finale di modelli, oggetti e/o elaborati informativi	30

1 Premesse

1.1 Identificazione del progetto

INFORMAZIONI DI PROGETTO	
Committenza	Opere e Infrastrutture della Sardegna srl
Titolo di progetto	COMPLETAMENTO DELLA MESSA IN SICUREZZA SOTTO IL PROFILO IMPIANTISTICO, ANTINCENDIO, STRUTTURALE E FUNZIONALE DEL COMPLESSO IMMOBILIARE, DI PROPRIETÀ REGIONALE, SEDE DEL CONSIGLIO REGIONALE DELLA SARDEGNA, SITO IN VIA ROMA N. 25, CAGLIARI
Localizzazione	Comune di Cagliari
Descrizione del progetto	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, efficientamento energetico, adeguamento normativo VVF
RUP	Ing. Alessia Frau

Informazioni di progetto

1.2 Introduzione

Il presente Capitolato Informativo (CI) descrive i requisiti informativi minimi richiesti da Opere e Infrastrutture della Sardegna che dovranno essere rispettati dall'affidatario nell'esecuzione della progettazione, (Progetto di Fattibilità tecnico economica, Progetto Definitivo, Progetto Esecutivo) e della Direzione Lavori

Il progetto in oggetto dovrà essere sviluppato attraverso l'uso di metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture (metodologia BIM), in conformità con quanto indicato dalla Norma UNI 11337 e quanto definito dal D.Lgs. 50/2016, dal DM n. 560 del 01/12/2017 e successivo aggiornamento con DM n. 312 del 02/08/2021.

In fase di formulazione della propria offerta di Gestione Informativa (oGI), da presentarsi in sede di gara l'affidatario dovrà, rispondendo ad ogni specifica sezione del CI, descrivere come intende garantire la rispondenza a quanto richiesto da Opere e Infrastrutture della Sardegna. In tale offerta il Concorrente può ampliare ed approfondire quanto proposto, fatto salvo il soddisfacimento dei requisiti minimi del CI. In caso di aggiudicazione, l'Affidatario consoliderà e renderà esecutivo quanto offerto in fase di gara in un piano di Gestione Informativa (pGI) concordato con Opere e Infrastrutture della Sardegna che diverrà parte integrante del contratto.

1.2.1 Programmazione temporale della consegna del pGI e definizione del piano di aggiornamento

Successivamente alla stipula del contratto, ovvero nel caso di esecuzione d'urgenza ai sensi dell'art. 32 c.8 del Codice, è convocata dal RUP, con specifico ordine di servizio, la riunione di avvio della progettazione nel corso della quale sarà presentato dall'appaltatore il piano di Gestione Informativa. Contestualmente, dovrà definire anche un piano di aggiornamento del pGI in itinere allo sviluppo del progetto.

1.3 Acronimi e glossario

Di seguito sono descritte le abbreviazioni utilizzate nel presente documento:

ACRONIMI	DESCRIZIONE
BIM	Building Information Modeling. Attraverso processi BIM, uno o più modelli virtuali di un edificio o di una infrastruttura possono essere progettati digitalmente, contenendo informazioni riguardanti l'opera o le sue parti (localizzazione geografica, geometria, proprietà dei materiali e degli elementi tecnici). Il BIM permette di costruire virtualmente l'opera in un unico modello tridimensionale (3D) dal quale è possibile derivare tutta la documentazione di progetto, gestire fasi temporali di costruzione (4D), verificare in tempo reale i costi di costruzione (5D), pianificare una gestione oculata (6D) e verificarne la sostenibilità (7D)
ACDat	Ambiente di condivisione dati: ambiente di raccolta organizzata e condivisione dei dati relativi a modelli ed elaborati digitali, riferiti ad una singola opera o ad un singolo complesso di opere
BIM Manager	Figura professionale per la gestione e l'aggiornamento dei modelli BIM inerenti a tutte le discipline (librerie e standard) e di sviluppo dei contenuti e delle fasi di progetto BIM; ha funzioni di collaborazione e coordinamento durante lo sviluppo iniziale della commessa, in particolare nella fase di pianificazione dei processi BIM e di individuazione delle risorse. Nella UNI 11337, corrisponde al Gestore dei processi digitalizzati. Si interfaccia con il Capo commessa e/o BIM coordinator.
BIM Coordinator	Figura professionale di gestione e aggiornamento dei contenuti BIM (librerie e standard) e di rispetto delle linee guida BIM/CAD e controllo dei processi. Nella UNI 11337, corrisponde al Coordinatore dei flussi informativi di commessa. Si interfaccia con il BIM Manager e con i BIM Specialist.
BIM Specialist	Esperto per le specifiche discipline si occupa della creazione dei modelli 3D e dell'estrazione della documentazione 2D. Nella UNI 11337, corrisponde all'Operatore avanzato della gestione e della modellazione informativa.
Gestore dell'ACDat	Figura professionale che si occupa della gestione dell'Ambiente di Condivisione dei Dati e le dinamiche informative basate sull'introduzione, sullo scambio, sulla gestione e sull'archiviazione dei dati.
CI	Capitolato informativo: esplicitazione delle esigenze e dei requisiti informativi richiesti dal committente agli affidatari.

ACRONIMI	DESCRIZIONE
oGI	Offerta per la Gestione Informativa: esplicitazione e specificazione della gestione informativa offerta dall'operatore interessato, in risposta alle esigenze ed i requisiti richiesti dal committente.
pGI	Piano per la Gestione Informativa: pianificazione operativa della gestione informativa attuata dall'affidatario in risposta ai requisiti espressi dalla committenza.
Modello BIM	Modello 3D dell'opera contenente tutte le informazioni per la sua progettazione, realizzazione e gestione.
Processo BIM	Processo di sviluppo, crescita e analisi di modelli multi-dimensionali e multi-disciplinari virtuali generati in digitale per mezzo di programmi informatici.
LOD	Level Of Development: Livello di sviluppo del modello 3D.
2D	Seconda dimensione: Rappresentazione grafica dell'opera o dei suoi elementi in funzione del piano (geometrie bidimensionali).
3D	Terza dimensione: Simulazione grafica dell'opera o dei suoi elementi in funzione dello spazio (geometrie tridimensionali).
4D	Quarta dimensione: Simulazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione del tempo, oltre che dello spazio.
5D	Quinta dimensione: Simulazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione della moneta, oltre che dello spazio e del tempo.
6D	Sesta dimensione: Simulazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione dell'uso, gestione, manutenzione ed eventuale dismissione, oltre che dello spazio.
7D	Settima dimensione: Simulazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione della sostenibilità (economica, ambientale, energetica, etc.) dell'intervento, oltre che dello spazio, del tempo e dei costi di produzione.

Acronimi e glossario BIM

2 Riferimenti normativi

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

- Decreto Ministeriale n. 312 del 02/08/2021
- Decreto Ministeriale n. 560 del 01/12/2017 ssmii
- Decreto Legislativo n.50 del 18/04/2016 "Codice dei contratti pubblici" e successive modificazioni

- UNI 11337-1:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 1: Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi
- UNI 11337-4:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 4: Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti
- UNI 11337-5:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 5: Flussi informativi nei processi digitalizzati
- UNI 11337-6:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 6: Linea guida per la redazione del capitolato informativo
- UNI 11337-7:2018 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 7: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure professionali coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa
- UNI EN ISO 19650-1:2018 Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all’edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modelling (BIM) - Gestione informativa mediante il Building Information Modelling - Parte 1: Concetti e principi
- UNI EN ISO 19650-2:2018 Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all’edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modelling (BIM) - Gestione informativa mediante il Building Information Modelling - Parte 2: Fase di consegna dei cespiti immobili
- ISO 19650-3:2021 Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all’edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modelling (BIM) - Gestione informativa mediante il Building Information Modelling - Parte 3: Fase gestionale dei cespiti immobili
- UNI EN ISO 19650-5:2020 Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all’edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modelling (BIM) - Gestione informativa mediante il Building Information Modelling - Parte 5: Approccio orientato alla sicurezza per la gestione informative
- UNI EN ISO 16739-1:2020 Industry Foundation Classes (IFC) per la condivisione dei dati nell'industria delle costruzioni e del facility management -- Parte 1: Schema di dati

3 Prevalenza contrattuale

La produzione, il trasferimento e la condivisione dei contenuti del progetto avverranno attraverso supporti informativi digitali in un ambiente di condivisione dei Dati - ACDat, pur permanendo la prevalenza contrattuale della documentazione consegnata con formattazione PDF oppure PDF/A corredati da “firma digitale” (come previsto dal disciplinare di gara) di tutti gli elaborati oggetto dell’incarico.

Gli elaborati grafici del completamento del progetto dovranno necessariamente essere di diretta estrazione dei modelli che compongono l’intero progetto.

Qualora questo processo non sia possibile, l’aggiudicatario dovrà esplicitare le modalità con cui garantirà la coerenza tra il modello BIM e l’elaborato non estratto direttamente dallo stesso (cfr. livello 2 Norma UNI 11337-1:5.4).

4 Sezione tecnica

4.1 Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software

4.1.1 Infrastruttura hardware

È richiesto al concorrente di dichiarare, attraverso la compilazione della seguente tabella, nella propria oGI, e successivamente di dettagliarla nel proprio pGI, l'infrastruttura hardware attualmente in suo possesso e che intende mettere a disposizione per l'esecuzione della prestazione richiesta:

N. UNITÀ	TIPOLOGIA	CARATTERISTICA TECNICA	VALORE PRESTAZIONALE
	Workstation fissa	Processore	
		RAM	
		HD - Tipo	
		Scheda grafica	
		Monitor	
	Workstation portatile	Processore	
		RAM	
		HD - Tipo	
		Scheda grafica	
		Monitor	
	Unità di backup	Memoria di archiviazione	
	Trasmissione dati	Rete	

Caratteristiche infrastruttura hardware affidatario

4.1.2 Infrastruttura software

È richiesto al concorrente di dichiarare, attraverso la compilazione della seguente tabella (a titolo di esempio e non esaustiva), nella propria oGI, e successivamente di dettagliare nel proprio pGI, l'infrastruttura software attualmente in suo possesso e che intende mettere a disposizione per l'esecuzione della prestazione richiesta:

AMBITO	DISCIPLINA	SOFTWARE	VERSIONE	COMPATIBILITÀ CON FORMATI APERTI
Esistente	Modellazione BIM dell'esistente (terreno, edifici preesistenti)			
	Modellazione BIM dell'esistente (opere d'arte interferenti, piani interrati degli edifici,...)			
	Eventuale elaborazione di nuvole di punti/rilievi			
	...			

AMBITO	DISCIPLINA	SOFTWARE	VERSIONE	COMPATIBILITÀ CON FORMATI APERTI
Progettazione architettonica funzionale	Modellazione BIM opere tipologiche			
	Calcolo sommario spesa, quadro economico / calcolo computo metrico estimativo			
	Generazione degli elaborati grafici			
	Automazione, gestione dati, implementazione algoritmi			
Progettazione strutturale	Modellazione BIM opere strutturali			
	Calcolo sommario della spesa/computo metrico estimativo			
	Calcolo strutturale			
	Calcolo opere di sostegno			
	Calcolo di muri e pali			
	Generazione degli elaborati grafici			
Progettazione Impianti meccanici	Modellazione BIM degli impianti			
	Calcolo sommario della spesa/computo metrico estimativo			
	Analisi impiantistiche			
	Generazione degli elaborati grafici			
Progettazione impianti elettrici	Modellazione BIM Impianti elettrici			
	Dimensionamento quadri elettrici			
	Analisi illuminotecnica			
	Dimensionamento condutture elettriche			
	Protezione scariche atmosferiche			
	Generazione degli elaborati grafici			
Progettazione antincendio	Verifica resistenza fuoco strutture esistenti			
	Verifiche fluido dinamiche 1D			
	Verifiche fluido dinamiche 3D			
	Analisi flussi pedonali			
Elaborati	Generazione elaborati grafici			
Gestione progetto	Programmazione lavori			
	Visualizzazioni delle fasi di cantiere			
	Model e code checking			

Caratteristiche infrastruttura software dell'affidatario

4.2 Infrastruttura hardware e software messa a disposizione da Opere e Infrastrutture della Sardegna

Opere e Infrastrutture della Sardegna richiederà il caricamento della documentazione nella piattaforma ACDat di proprietà, tale ambiente sarà basato sul software Autodesk Construction Cloud - Docs, secondo quanto descritto nel paragrafo Caratteristiche delle infrastrutture di condivisione. Opere e Infrastrutture della Sardegna potrà eseguire, sui modelli così pubblicati, la verifica di competenza dei modelli informativi in formato proprietario e in formato aperto.

Opere e Infrastrutture della Sardegna, dopo l'aggiudicazione della gara, fornirà all'aggiudicatario credenziali e regole di accesso alla piattaforma.

4.3 Infrastruttura richiesta all'Affidatario per l'intervento specifico

Per le fasi precedenti alla consegna anche parziale per i controlli di cui ai livelli LV2-LV3, l'Affidatario dovrà lavorare su un opportuno Ambiente di Condivisione Dati di propria proprietà e dove tutti i soggetti interessati all'intervento dovranno essere accreditati affinché possano condividere le informazioni prodotte. L'Affidatario dovrà dichiarare, nella propria oGI e, successivamente nel proprio pGI, le relative procedure di utilizzo..

4.4 Fornitura e scambio dei dati

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

4.4.1 Dati messi a disposizione inizialmente da Opere e Infrastrutture della Sardegna

Successivamente alla stipula del contratto, ovvero nel caso di esecuzione d'urgenza ai sensi dell'art. 32 c.8 del Codice, verrà consegnata all'aggiudicatario la documentazione in possesso alla Società relativamente a progetti e studi in corso citati nel DIP, l'onere della congruità del progetto consegnato resterà comunque in capo all'Affidatario.

I documenti digitali e/o cartacei consegnati sono di proprietà esclusiva di Opere e Infrastrutture della Sardegna, pertanto, l'Appaltatore non potrà fornire a terzi tali documenti previa autorizzazione rilasciata dalla Stazione Appaltante.

4.4.2 Formati da utilizzare

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

MODELLO/OGGETTO/ELABORATO	FORMATI DI INTERSCAMBIO OBBLIGATORI (VERSIONE)
Modello BIM	Industry Foundation Classes (IFC2x3, IFC4)
Elaborati tecnici CAD	AutoCAD .DXF (2013), Adobe .PDF (7.0)
Eventuali estrazioni dati	.CSV
Eventuali dati di computo	.CVS

Formati di interscambio ammessi per la realizzazione del modello BIM

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

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

4.4.3 Specifiche aggiuntive per garantire l’interoperabilità

In merito alla trasmissione dei modelli informativi tramite l’uso del formato aperto IFC secondo UNI EN ISO 16739, l’Affidatario dovrà specificare in formato tabellare quali saranno i set di proprietà del modello affinché possa essere garantito l’integrità dei dati nei passaggi dal formato proprietario a quello aperto.

A titolo esemplificativo ma non esaustivo si riporta un set minimo di proprietà richieste.

Proprietà dati IFC, secondo UNI EN ISO 16739		
Tipologia elemento formato proprietario	Classe IFC	Set di proprietà richieste
Muratura	IfcWal	Codifica progetto Codifica oggetto Area Livello superiore Livello inferiore
...

4.5 Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento

Il sistema di misura lineare dovrà essere quello metrico.

Nel pGI, l’affidatario dovrà indicare le caratteristiche del sistema di riferimento che sarà utilizzato.

4.6 Specifica per l’inserimento di oggetti

Nella tabella seguente vengono riportati i principali oggetti che dovranno essere creati durante lo sviluppo del progetto e sono descritte sinteticamente le specifiche per la loro creazione.

L’affidatario provvederà a definire nell’ oGI eventuali ulteriori specifiche di dettaglio per l’inserimento di ogni oggetto che comporrà il progetto a partire da quanto contenuto nella seguente tabella in cui si utilizza il termine di livello ad identificare una precisa quota verticale di riferimento dell’edificio (finito o rustico).

OGGETTO	SPECIFICA
Muri	Le altezze devono essere definite mediante livelli, tranne nel caso di muri ad altezza non collegata, ad esempio parapetti. I muri devono essere suddivisi per piano, salvo il caso in cui l’estensione multipiano costituisca reale intento progettuale.
Pavimenti	Il livello dovrà corrispondere a quello del piano di competenza.

OGGETTO	SPECIFICA
Pilastrì	Le altezze devono essere definite mediante livelli. I Pilastrì devono essere suddivisi per piano, salvo il caso in cui l'estensione multipiano costituisca reale intento progettuale.
Locali/Vani	Definire posizione e altezza in riferimento ai livelli. Accertarsi che gli elementi delimitino correttamente il locale, in modo da avere la corretta definizione dei volumi.
Elementi impiantistici a pavimento	Gli elementi impiantistici a pavimento dovranno essere riferiti allo stesso livello del pavimento su cui l'oggetto è posto. È consentito un offset da tale livello nel caso di oggetti inseriti al di sotto o al di sopra del pavimento stesso.
Elementi Impiantistici a controsoffitto	Gli elementi impiantistici inseriti nel controsoffitto dovranno essere riferiti allo stesso livello del pavimento sottostante il controsoffitto in oggetto.
Modelli collegati	I modelli collegati dovranno avere sistemi di coordinate coerenti tra di loro, garantendo l'identificazione corretta della loro posizione relativa.
Esistente	La superficie del terreno dovrà essere modellata per intero a partire dagli oggetti del rilievo e non dovrà subire rototraslazioni. Gli edifici esistenti che vogliono essere rappresentati nel profilo dovranno essere modellati come solidi a partire dalle polilinee di base rilevate. La falda di progetto dovrà essere modellata come profilo.

Tabella per la definizione delle specifiche di inserimento oggetti

4.7 Sistema di classificazione e denominazione degli oggetti

Il modello BIM dovrà essere sviluppato prevedendo la suddivisione delle opere in categorie e gruppi omogenei per tipologia, in maniera da consentire aggregazioni e/o disaggregazioni secondo la suddivisione per WBS (Work Breakdown Structure).

Ad ogni elemento del modello informativo dovranno pertanto essere associate le informazioni relative alla WBS in modo da garantirne l'identificazione univoca. A tal fine le informazioni sui livelli della WBS dovranno essere inserite in parametri separati secondo la schematizzazione di seguito riportata:

- Commessa
- Lotto
- Disciplina
- Categoria Lavoro/opera
- Componente opera
- Elemento

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

Nome parametro	Descrizione	Tipo parametro	Formato Valore	Obbligatorio / Discrezione
WBS_L1	Indicazione del Codice Commessa	Testo	3 caratteri alfanumerici	Obbligatorio
WBS_L2	Indicazione del Lotto	Testo	1 carattere numerico	Obbligatorio
WBS_L3	Indicazione della disciplina di progettazione	Testo	3 caratteri letterali	Obbligatorio
WBS_L4	Indicazione della Categoria di Lavoro/opera ovvero Lavorazione omogenea	Testo	3 caratteri letterali	Obbligatorio
WBS_L5	Indicazione del componente opera	Testo	2 caratteri letterali	Obbligatorio
WBS_L6	Indicazione dell'elemento	Testo	2 caratteri numerici	Obbligatorio

Denominazione degli oggetti

In aggiunta ai parametri specifici definiti dalla classificazione di cui alla tabella soprastante l'offerente provvederà a definire nell' oGI, specificando successivamente nel pGI, ulteriori parametri associati agli oggetti che ne permettano l'identificazione, i link alla documentazione a corredo, l'estrazione di informazioni di carattere quantitativo e qualitativo.

Ad ogni elemento del modello informativo dovrà essere associata l'informazione relativa alla WBS in modo da garantirne l'identificazione univoca dell'elemento. A tal fine, occorre predisporre nei modelli BIM, appositi parametri separati per la compilazione delle informazioni sui livelli della WBS.

A titolo esemplificativo si riportano le informazioni sui livelli della WBS per oggetto Chiusura Verticale

Nome parametro	Descrizione	Definitivo	Esempio
WBS_L1	Codice Commessa	P16	
WBS_L2	Codice Lotto	0	
WBS_L3	Disciplina progettuale		ARC
WBS_L4	Chiusura verticale		CV
WBS_L5	Muro		MU
WBS_L6	Numero progressivo del componente		01

4.8 Competenze di gestione informativa dell'affidatario

Nella presente sezione l'Affidatario deve dichiarare, nella propria oGI, un estratto significativo di esperienze pregresse in merito ai metodi di gestione informativa. A titolo esemplificativo ma non esaustivo, le informazioni possono essere raccolte nel seguente modo:

Esperienze pregresse dell'affidatario in ambito di gestione informativa	
Progetto N° _____	
Denominazione del progetto	
Tipo di intervento	
Attività svolta	
Descrizione sintetica	
Localizzazione geografica progetto	
Costo opera	
altro	

5 Sezione gestionale

5.1 Obiettivi informativi strategici e usi dei modelli e degli elaborati

Sono di seguito definiti gli obiettivi dei modelli richiesti all'affidatario in relazione al Progetto di Fattibilità Tecnica Economica, al Progetto Definitivo, al Progetto Esecutivo ed alla Direzione Lavori.

5.1.1 Obiettivi e usi del modello in relazione alle fasi del processo

FASE	OBIETTIVO DI FASE	MODELLO	OBIETTIVO/USO MODELLO
Progetto di fattibilità tecnico economica	Rilievo e restituzione stato di fatto	ARCH_SDF STRU_SDF IDR_SDF HVAC_SDF INC_SDF ELE_SDF	Modellazione stato di fatto Generazione degli elaborati grafici
	Individuazione interventi necessari per mettere a norma edificio (certificazioni impianti/Barriere architettoniche impermeabilizzazioni)	ARCH_SDP STRU_SDP ELE_SDP HVAC_SDP	Modellazione soluzioni progettuali Estrazione quantità (per costi di massima) Estrazione quantità (per stima tempi)
	Verifica interventi per ottenimento CPI	ARCH_SDP STRU_SDP INC_SDP	Modellazione soluzioni progettuali Estrazione quantità (per costi di massima) Estrazione quantità (per stima tempi)
	Soluzioni per efficientamento energetico	ARCH_SDP ELE_SDP HVAC_SDP	Modellazione soluzioni progettuali Estrazione quantità (per costi di massima) Estrazione quantità (per stima tempi)
	Soluzioni redistribuzione interne	ARCH_SDP ELE_SDP HVAC_SDP	Modellazione interni Estrazione quantità (per costi di massima) Estrazione quantità (per stima tempi)
	Individuazione soluzione da approvare	ARCH_SDP STRU_SDP ELE_SDP HVAC_SDP INC_SDP	Produzione Elaborati

Progetto definitivo	Individuazione soluzioni progettazione definitiva	ARCH STRU ELE HVAC INC	Affinamento Modellazione Estrazione quantità per computo Estrazione quantità per tempi Estrazione dati per capitolato Estrazione dati per diagnosi energetica (Calcoli strutturali) Calcoli impianti
	Autorizzazioni e comunicazione enti	ARCH STRU ELE HVAC INC	Produzione Elaborati
	Verifica interferenze e incoerenze	FEDERATO	Clash detection Code checking Report
Progetto esecutivo	Ingegnerizzazione soluzioni progettuali	ARCH STRU ELE HVAC INC	Affinamento Modellazione e calcoli Creazione particolari costruttivi Estrazione quantità per computo (5D) Estrazione quantità per tempi (4D) Estrazione dati per capitolato Produzione Elaborati
	Adeguamento prescrizioni enti	ARCH STRU ELE HVAC INC	Modellazione soluzioni Produzione Elaborati
	Verifica interferenze e incoerenze	FEDERATO	Clash detection Code checking Report
	Piano di sicurezza e coordinamento	SIC	Layout di cantiere Estrazioni quantità per CDS Cronoprogramma
Direzione lavori	Direzione lavori	ARCH STRU ELE HVAC INC SIC	Verifica conformità progetto-eseguito Aggiornamento modello per eventuali varianti Calcolo SAL Accettazione materiali ODS

5.1.2 Elaborato grafico digitale

Gli elaborati grafici dovranno necessariamente essere di diretta estrazione dei modelli che compongono l'intero progetto.

L'Affidatario dovrà specificare nella propria oGI e, successivamente, nel proprio pGI, le viste offerte per garantire la prestazione richiesta.

I contenuti minimi di cui sopra sono indicati nella seguente tabella:

ELABORATI MINIMI		
ELABORATO	NOTA	ORIGINE
Piante	Per ogni piano fuori terra	da modello
	Per piano interrato	
	Piano copertura	
Sezioni	Significative	da modello
Prospetti	Tutti	da modello
Elaborati documentali	Tutti	esterna

Elaborati grafici digitali

5.1.3 Definizione degli elaborati informativi

Gli elaborati grafici fanno riferimento alla documentazione richiesta dal DPR 207/2010, eventualmente integrati da eventuali specificità di gara nel Capitolato Prestazionale.

5.2 Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative

La scala di riferimento dei livelli di sviluppo degli oggetti è: UNI 11337-4, ed eventuali successivi aggiornamenti. Tale scala va considerata come riferimento e pertanto l'Affidatario, nella consapevolezza della specificità dell'intervento, potrà proporre contenuti informativi aggiuntivi.

Per la gestione e il controllo delle informazioni presenti all'interno del modello BIM, si farà riferimento al concetto di Livello di sviluppo informativo degli oggetti (LOD, Level of Development), che definisce natura, qualità e stabilità dei dati costituenti ciascun oggetto del modello tridimensionale BIM. Tali dati e informazioni, attributi geometrici e non, sono espressi:

- In forma grafica come virtualizzazione tridimensionale (oggetto 3D), eventualmente accompagnata da specifiche rappresentazioni bidimensionali (disegno 2D);
- In forma scritta e multimediale attraverso la definizione di attributi per la gestione di informazioni di prodotto e di processo.

A titolo di esempio, non esaustivo, ciascun elemento può essere descritto attraverso i seguenti gruppi di parametri:

- Descrizione sulla rappresentazione e il dettaglio geometrico;
- Informazioni di identità;

- Documentazione digitale allegata;
- Informazioni sulle dimensioni e forma;
- Dati tecnici.

Di seguito viene presentato il livello di sviluppo richiesto che gli oggetti contenuti in ciascun modello informativo devono avere per il raggiungimento degli obiettivi e degli usi sopra descritti, per ciascuna fase del progetto.

CODICE	Oggetti	PFTE		DEF		ESE		DL	
		LOD	Note	LOD	Note	LOD	Note	LOD	Note
ARCH_SDF	ARCH_SDF	C	*	C	*	C	*	C	*
ARCH_SDF	Chiusure	C	**	C	**	C	**	C	**
ARCH_SDF	Partizioni	C	**	C	**	C	**	C	**
STRU_SDF	STRU_SDF	C	**	C	**	C	**	C	**
IDR_SDF	IDR_SDF								
IDR_SDF	Terminali	C	**	C	**	C	**	C	**
IDR_SDF	Distribuzione	C	**	C	**	C	**	C	**
IDR_SDF	Attrezzature	C	**	C	**	C	**	C	**
HVAC_SDF	HVAC_SDF								
HVAC_SDF	Terminali	C	**	C	**	C	**	C	**
HVAC_SDF	Distribuzione	C	**	C	**	C	**	C	**
HVAC_SDF	Attrezzature	C	**	C	**	C	**	C	**
INC_SDF	INC_SDF								
INC_SDF	Terminali	C		C		C		C	
INC_SDF	Distribuzione	C		C		C		C	
INC_SDF	Attrezzature	C		C		C		C	
ELE_SDF	ELE_SDF	C	*	C	*	C	*	C	*
ELE_SDF	Terminali	C	**	C	**	C	**	C	**
ELE_SDF	Distribuzione (cassette)	C	**	C	**	C	**	C	**
ELE_SDF	Distribuzione (cavi)	A		A		A		A	
ELE_SDF	Attrezzature (Quadri)	C		C		C		C	
ARCH_SDP	ARCH_SDP	B		D	***	D/E	****	E	
STRU_SDP	STRU_SDP	B		D	***	D/E	****	E	
ELE_SDP	ELE_SDP	B		D	***	D/E	****	E	
HVAC_SDP	HVAC_SDP	B		D	***	D/E	****	E	
INC_SDP	INC_SDP	B		D	***	D/E	****	E	

Livelli di sviluppo richiesti

*Per quanto rilevabile e al netto della documentazione disponibile

**LOD F per posizione corretta

***A meno dei dettagli costruttivi

****A meno di marca e modello

Dove, in riferimento alla nostra UNI 11337:4:

- LOD A: le entità sono rappresentate graficamente attraverso un sistema geometrico simbolico o una raffigurazione di genere presa a riferimento senza vincolo di geometria. Le caratteristiche quantitative e qualitative (prestazione, dimensione, forma, ubicazione, costo, ecc.) sono indicative;
- LOD B: le entità sono virtualizzate graficamente come un sistema geometrico generico o una geometria d'ingombro. Le caratteristiche quantitative e qualitative (prestazioni, dimensione, forma, ubicazione, orientamento, costo, ecc.) sono approssimate;
- LOD C: le entità sono virtualizzate graficamente come un sistema geometrico definito. Le caratteristiche quantitative e qualitative (prestazioni, dimensione, forma, ubicazione, orientamento, costo, ecc.) sono definite in via generica entro e nel rispetto dei limiti della legislazione vigente e delle norme tecniche di riferimento e riferibili ad una pluralità di entità simili.
- LOD D: le entità sono virtualizzate graficamente come un sistema geometrico dettagliato. Le caratteristiche quantitative e qualitative (prestazioni, dimensione, forma, ubicazione, orientamento, costo, ecc.) sono specifiche di una pluralità definita di prodotti simili. È definita l'interfaccia con altri sistemi specifici di costruzione, compresi gli ingombri approssimati di manovra e manutenzione.
- LOD E: Le entità sono virtualizzate graficamente come uno specifico sistema geometrico. Le caratteristiche quantitative e qualitative (prestazioni, dimensione, forma, ubicazione, orientamento, costo, ecc.) sono specifiche di un singolo sistema produttivo legato ad un prodotto definito. È definito il dettaglio relativo alla fabbricazione, l'assemblaggio e all'installazione, compresi gli specifici ingombri di manovra e manutenzione.
- LOD F: gli oggetti esprimono la virtualizzazione verificata sul luogo del sistema geometrico tridimensionale eseguito/costruito (as-built). Le caratteristiche quantitative e qualitative (prestazione, dimensione, forma, ubicazione, costo, ecc.) sono specifiche del sistema produttivo utilizzato.

L'indicazione del LOD citato in tabella è da intendersi vincolante dal punto di vista del dettaglio geometrico. A seguito della consegna del pGI, l'Appaltatore e Opere e Infrastrutture della Sardegna concorderanno le informazioni effettivamente associate al modello.

L'Affidatario dovrà consegnare un modello BIM contenente le informazioni geometriche ed informative (set minimo di informazioni) nel quale:

- Verranno indicate con precisione le caratteristiche di forma, dimensione, ubicazione e orientamento geometrico degli elementi e/o parti costituenti lo stato dei luoghi e delle opere realizzate.
- Verranno compilati, per tutti gli elementi, parti, assieme costituenti il modello BIM, i parametri definiti nell'Allegato schede informative in modo da permettere l'interrogazione dei dati per l'individuazione, il controllo e la manutenzione degli elementi e delle parti d'opera.

Ogni entità in fase di consegna del modello dovrà essere descritta con una scheda contenente le prescrizioni di dettaglio geometrico ed i parametri obbligatori da compilare.

Ciascuna scheda deve riportare:

- Descrizione sulla rappresentazione ed il dettaglio geometrico;

- Informazioni di identità;
- Documentazione digitale allegata;
- Informazioni sulle dimensioni e forma;
- Dati tecnici;

I parametri contenuti nelle parti di informazioni di identità e documentazione digitale allegata sono comuni a tutti gli elementi di qualsiasi disciplina e tipologia.

Per ciascuna informazione devono essere indicati:

- Nome del parametro;
- Valori ammessi;
- Eventuali note esplicative;
- Formato: Numerico, Testo, Booleano, URL, etc;
- PropertySet IFC in cui raggruppare il parametro;

Nell'OGI il concorrente potrà indicare eventuali integrazioni che intende apportare alla scheda allegata nel presente CI. L'Affidatario, nella redazione o modifica del piano di Gestione Informativa (pGI) potrà proporre, motivandole adeguatamente, eventuali modifiche o integrazioni ai contenuti informativi del modello BIM definiti dal Opere e Infrastrutture della Sardegna.

Opere e Infrastrutture della Sardegna si riserva di accettare o respingere ogni proposta di modifica o di integrazione presentata dall'Affidatario.

Qualora non siano state concordate con il Committente modifiche o integrazioni, l'Affidatario consegnerà un modello BIM nel quale saranno rappresentati i dati geometrici ed informativi attenendosi alle disposizioni contenute nell'Allegato schede informative.

5.3 Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi

5.3.1 Definizione della struttura informativa interna di Opere e Infrastrutture della Sardegna

Sono di seguito schematizzati i ruoli interni di Opere e Infrastrutture della Sardegna in riferimento alla gestione informativa del progetto:

FIGURE				
RUOLO	NOME COGNOME	UFFICIO	TELEFONO	E-MAIL
BIM Manager	Ing. A. Frau	OIS	331 232 5220	afrau@opereinfrastruttureсардегна.it
BIM Coordinator	Ing. A. Frau	OIS	331 232 5220	afrau@opereinfrastruttureсардегна.it
Responsabile ACDat	Ing. A. Frau	OIS	331 232 5220	afrau@opereinfrastruttureсардегна.it

Struttura informativa interna di Opere e Infrastrutture della Sardegna

5.3.2 Definizione della struttura dell'Affidatario e della sua filiera

L'Affidatario dovrà dichiarare nella propria oGI e, successivamente, nel proprio pGI, il flusso di ruoli e relazioni dei soggetti coinvolti per la progettazione in oggetto. Dovranno essere identificate le responsabilità informative di eventuali sub-affidatari.

5.3.3 Identificazione dei soggetti professionali

L'Affidatario dovrà identificare e specificare nella propria oGI, e successivamente nel proprio pGI, i riferimenti delle figure coinvolte ai fini informativi, all'interno della propria struttura aziendale, nello specifico intervento in questione, differenziandole per disciplina e/o specializzazione. Le informazioni possono essere raccolte come di seguito specificato:

FIGURE				
RUOLO	NOME COGNOME	UFFICIO	TELEFONO	E-MAIL
BIM Manager				
BIM Coordinator				
BIM Coordinator				
BIM Specialist				
BIM Specialist				
BIM Specialist				
BIM Specialist				
BIM Specialist				
Responsabile ACDat				

Identificazione dei soggetti professionali dell'Affidatario

5.4 Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale

5.4.1 Strutturazione dei modelli disciplinari

Si chiede all'affidatario di proporre la strutturazione dei modelli a partire dalla seguente tabella, con facoltà di suddividere ulteriormente il modello impiantistico in discipline nel rispetto delle massime dimensioni dei modelli indicate:

MODELLO	CODICE	CONTENUTI
Architettonico Stato di Fatto	ARCH_SDF	Elementi architettonici delle opere esistenti
Strutturale Stato di fatto	STRU_SDF	Elementi strutturali delle opere esistenti
Idrico Stato di Fatto	IDR_SDF	Tracciato tubazioni e apparecchiature idrauliche esistenti e interferenti con le opere in progetto
Meccanico Stato di Fatto	HVAC_SDF	Sistemi di aerazione
Incendio Stato di Fatto	INC_SDF	Elementi degli impianti antincendio esistenti
Elettrico Stato di Fatto	ELE_SDF	Elementi degli impianti elettrici esistenti
Architettonico Stato di Progetto	ARCH_SDP	Nuovi manufatti, modifiche dei manufatti esistenti
Strutturale Stato di Progetto	STRU_SDP	Elementi strutturali delle nuove opere

MODELLO	CODICE	CONTENUTI
Idrico Stato di Progetto	ELE_SDP	Tracciato delle nuove condotte, modello delle nuove apparecchiature idrauliche
Meccanico Stato di Progetto	HVAC_SDP	Nuovi impianti di aerazione
Incendio Stato di Progetto	INC_SDP	Nuovi impianti antincendio
Elettrico Stato di Progetto	ELE_SDP	Impianti, apparecchiature elettriche, turbine

Esempio di tabella di suddivisione del modello BIM

Il proponente può estendere la suddivisione del prospetto con una sua proposta purché risulti migliorativa.

Il numero di modelli sub-disciplinari può essere ampliato secondo le esigenze e gli standard interni dell'aggiudicatario. Resta inteso che la strutturazione del modello finale sarà formulata di concerto con Opere e Infrastrutture della Sardegna.

All'interno dell'oGI il concorrente amplierà la strutturazione del modello secondo le proprie metodologie. L'aggiudicatario definirà in apposita sezione del pGI la strutturazione finale con riferimento alla fase di processo, assegnando ad ogni modello un responsabile.

5.4.2 Dimensione massima dei file di modellazione

La dimensione massima di ciascun file di modellazione consegnato dall'affidatario dovrà essere **di 250 MB**.

In caso di superamento di tale limite dovranno essere intraprese opportune misure come downgrade geometrico degli oggetti e/o la suddivisione del modello in più parti.

5.5 Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo

5.5.1 Riferimenti normativi

Si riportano i riferimenti normativi adottati dalla committenza 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 27001:2017 Information technology - Security techniques - Information security management systems - Requirements
- ISO/IEC 27002:2013 Information technology - Security techniques - Code of practice for information security controls¹
- 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
- GDPR 2018- 25 maggio 2018

5.6 Proprietà del modello

Alla consegna di tutti i Modelli e degli Elaborati, la proprietà degli stessi si intende trasferita in via esclusiva a Opere e Infrastrutture della Sardegna, ivi compresi eventuali diritti. In particolare, quanto prodotto dall'appaltatore resterà di piena ed assoluta proprietà di Opere e Infrastrutture della Sardegna il quale, pur nel rispetto del diritto di autore, potrà utilizzarlo come crede, come pure integrarlo nel modo e con i mezzi che riterrà opportuni con tutte quelle varianti ed aggiunte che, a suo insindacabile giudizio, saranno riconosciute necessarie, senza che l'Impresa possa sollevare eccezioni di sorta.

Con la sottoscrizione del piano di Gestione Informativa, l'Affidatario autorizza Opere e Infrastrutture della Sardegna all'utilizzo e alla pubblicazione dei dati e delle informazioni presenti nei modelli prodotti per finalità anche diverse da quelle previste dal presente incarico. L'utilizzo dei dati sopra indicati da parte dell'Appaltatore è consentito previa espressa autorizzazione da parte di Opere e Infrastrutture della Sardegna.

5.7 Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi

5.7.1 Caratteristiche delle infrastrutture di condivisione

Il contenuto informativo dei modelli e degli elaborati dovrà passare attraverso gli stati di lavorazione definiti dalla norma UNI 11337:4 par. 7 a cui corrispondono le seguenti directory all'interno dell'ACDat. Tali cartelle dovranno essere le seguenti:

1. L0 - ELABORAZIONE: il contenuto informativo è in lavorazione/aggiornamento e, pertanto, potrebbe subire ancora modifiche. L'Affidatario è responsabile dei modelli, degli elaborati e documenti di questa cartella e può lavorare utilizzando propri tool di condivisione (server e/o sistemi cloud).
2. L1 - CONDIVISIONE: il contenuto informativo è ritenuto completo per una o più discipline. I modelli, gli elaborati e i documenti vengono condivisi e verificati in modo integrato tra gli stakeholder attraverso sistemi cloud.
3. L2 - PUBBLICAZIONE: all'interno di questa cartella vengono depositati i modelli, gli elaborati e/o documenti in formato nativo e in formato aperto in modo tale che Opere e Infrastrutture della Sardegna possa consultare il contenuto informativo. Questa directory è condivisa dall'Appaltatore e da Opere e Infrastrutture della Sardegna per tutta la durata del contratto. Questa directory è messa a disposizione da Opere e Infrastrutture della Sardegna così come dichiarato nel presente CI.
4. L3 – ARCHIVIAZIONE: I modelli, gli elaborati e i documenti sono stati revisionati e protocollati dalla Opere e Infrastrutture della Sardegna. In questa directory il contenuto informativo può essere organizzato in sub-cartelle:
 - a. Archivio Valido: I modelli, gli elaborati e i documenti sono stati validati dalla Stazione Appaltante;
 - b. Archivio Superato: I modelli, gli elaborati e i documenti validati ed archiviati in precedenza richiedono ulteriori modifiche per essere superati da una nuova versione del contenuto.

Questa directory è messa a disposizione dalla Stazione Appaltante così come dichiarato nel presente CI.

L'ACDat, così come definito nella UNI 11337:5, dovrà garantire:

- Accessibilità secondo prestabilite regole, da parte di tutti gli attori coinvolti nel processo, compreso la Stazione Appaltante. Gli accessi devono avvenire tramite commessione di rete e utilizzando credenziali proprie, definendo il livello di accesso di ciascun soggetto (solo lettura, modifica, controllo completo, download);
- Tracciabilità e successione storica delle revisioni apportate ai dati contenuti;
- Supporto di una vasta gamma di tipologie e formati di dati e di loro elaborazioni secondo quanto specificato al paragrafo;
- Alti flussi di interrogazione e facilità di accesso, ricovero ed estrapolazione di dati (protocolli aperti di scambio dati);
- Conservazione e aggiornamento nel tempo;
- Garanzia di riservatezza e sicurezza.

5.7.2 Denominazione dei file

La denominazione dei file deve rispettare le seguenti indicazioni:

- P16_PDF_RD_OX → Relazioni ed elaborati documentali
- P16_PDF_ST_OX → Elaborati Stato di fatto
- P16_PDF_PY_OX → Elaborati Progetto (Y → I: Impianti, S: Strutture, A: Ambiente...)
- P16_PDF_SI_OX → Relazioni ed elaborati grafici sicurezza
- P16_PDF_E_OX → Elaborati Economici
- P16_PDF_XX_OX → Altro

5.8 Modalità di programmazione e gestione dei contenuti informativi di eventuali sub-affidatari

Qualora alcune parti del modello BIM vengano demandate a eventuali sub-affidatari, l’Affidatario dovrà controllerà e verificherà con cura i dati contenuti e gli standard grafici utilizzati. Resta comunque stabilito che le responsabilità circa la correttezza del modello BIM restano esclusivamente poste in capo all’Affidatario.

5.9 Procedure di verifica e validazione dei modelli, oggetti e/o elaborati

5.9.1 Definizione dell’articolazione delle operazioni di verifica

Opere e Infrastrutture della Sardegna e l’Affidatario, svolgeranno attività di verifica dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi sul modello informativo dell’opera, nel suo insieme e/o sui singoli modelli, elaborati e oggetti, in modalità automatizzata attraverso specifici software e in conformità al punto 6 della UNI 11337:5.

A seguito della verifica saranno redatti report.

Si identificano tre livelli di verifica (LV) di natura informativa:

- LV1 – verifica interna e formale su dati, informazioni e contenuto informativo, intesa come la verifica della correttezza delle modalità di loro produzione, consegna e gestione così come richiesto nel presente CI e come specificato dal pGI dell’affidatario. Tale livello di verifica dell’informazione è garantito dall’affidatario ed in particolare dal BIM Manager in collaborazione eventualmente con il BIM Coordinator.

- LV2 – verifica interna e sostanziale su modelli disciplinari e specialistici, in forma singola o aggregata, intesa come verifica della leggibilità, della tracciabilità e della coerenza dei dati e delle informazioni contenute effettuando:
 - la verifica delle procedure di determinazione e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze;
 - la verifica del rispetto degli standard informativi;
 - la verifica di coerenza informativa rispetto l'estrazione di dati;
 - la verifica del raggiungimento dell'evoluzione informativa dei modelli, degli elaborati e livello di sviluppo degli oggetti e della loro rappresentazione grafica in conformità a quanto previsto dal CI e pGI.

Tale livello di verifica dell'informazione è sviluppato all'interno di ogni singolo soggetto coinvolto nel processo (Stazione Appaltante, affidatario, eventuali sub-affidatari) ed è garantito dal BIM Manager, in collaborazione con il BIM Coordinator.

- LV3 – verifica indipendente, formale e sostanziale sulla leggibilità, tracciabilità e coerenza di dati e informazioni contenute nei modelli, negli elaborati, nelle schede e negli oggetti, presenti nell'ACDat effettuando:
 - la verifica delle interferenze e delle incoerenze;
 - la verifica del raggiungimento dei livelli di dettaglio;
 - la verifica dell'applicazione delle norme specifiche e delle regole tecniche di riferimento;
 - la verifica della corrispondenza della matrice delle responsabilità dell'organizzazione definita nel pGI;
 - la verifica dell'eshaustività dei contenuti informativi prodotti in funzione dei requisiti espressi nel pGI.

Tale livello di verifica dell'informazione è di responsabilità di Opere e Infrastrutture della Sardegna che potrà avvalersi di un soggetto terzo indipendente quale un organismo di ispezione di Tipo A (vedere UNI 10721).

Ciascuna istruttoria di verifica dovrà generare un apposito verbale di istruttoria con il risultato delle analisi indicando le parti conformi ed approvate e tutte le parti difformi, incomplete e/o errate.

Le eventuali non conformità rilevate al modello BIM dovranno essere corrette e integrate dall'Affidatario.

5.9.2 Definizione delle procedure di validazione

È richiesto all'Affidatario di indicare nell'oGI e, successivamente nel pGI, la procedura di validazione che intende utilizzare per i modelli, gli oggetti e gli elaborati, in riferimento alla norma UNI 11337:6 definendo:

- 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 dei contenuti informativi oggetto di una periodica revisione e validazione durante il processo progettuale (a titolo esemplificativo ma non esaustivo, contenuti: controllo del corretto utilizzo degli oggetti del database, ecc.);
- definizione della frequenza con cui i contenuti informativi sono soggetti a validazione.

Le procedure di validazione contenute nel pGI, una volta definitivamente approvate da Opere e Infrastrutture della Sardegna, costituiranno tassative modalità di dettaglio di esecuzione dei servizi regolati dal presente capitolato.

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

I dati e le informazioni contenuti in differenti modelli grafici appartenenti ad un processo digitale devono essere coordinati tra loro e verso regole di riferimento.

Il coordinamento all'interno dei modelli grafici e tra i modelli grafici e altri modelli e tra i modelli grafici e gli elaborati avviene attraverso:

- analisi e controllo interferenze fisiche e informative (clash detection);
- analisi e controllo incoerenze informative (model e code checking);
- risoluzione di interferenze e incoerenze.

La verifica di coordinamento dei modelli grafici dovrà essere eseguita in via automatizzata attraverso specifico software e in conformità al punto 5 della UNI 11337:5. A seguito della verifica, dovranno essere redatti opportuni report con il risultato delle analisi (i report e i modelli correlati dovranno essere consegnati alla Stazione Appaltante).

L'affidatario dovrà descrivere nell'oGI e, successivamente dettagliare nel pGI, la modalità di svolgimento dell'analisi, il software utilizzato e le relative modalità di risoluzione delle interferenze in relazione ai seguenti livelli di coordinamento:

5.10.1.1 Coordinamento di primo livello (LC1)

Il coordinamento di dati e informazioni all'interno di un modello grafico singolo si definisce coordinamento di primo livello (LC1).

5.10.1.2 Coordinamento di secondo livello (LC2)

Il coordinamento di dati e informazioni tra più modelli grafici singoli si definisce coordinamento di secondo livello (LC2) e può avvenire attraverso la loro aggregazione simultanea o mediante successive verifiche di congruenza dei rispettivi contenuti informativi.

Sarà cura dell'Appaltatore dettagliare la tabella sottostante indicando nel pGI quali oggetti effettivamente saranno presi in considerazione nelle clash detection e con quali tolleranze.

	ARCH_SDF	STRU_SDF	IDR_SDF	HVAC_SDF	INC_SDF	ELE_SDF	ARCH_SDP	STRU_SDP	ELE_SDP	HVAC_SDP	INC_SDP
ARCH_SDF											
STRU_SDF											
IDR_SDF											

HVAC_SDF											
INC_SDF											
ELE_SDF											
ARCH_SDP											
STRU_SDP											
ELE_SDP											
HVAC_SDP											
INC_SDP											

Tolleranze ammissibili da specificare a cura dell'offerente per lo Studio di Fattibilità Tecnico Economica/Progetto Definitivo/Progetto Esecutivo

5.10.1.3 Coordinamento di terzo livello (LC3)

Si definisce coordinamento di terzo livello (LC3) il controllo e la soluzione 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.)

5.10.2 Interferenze di progetto

È richiesto all'Affidatario di fornire, all'interno dell'oGI e, successivamente, nel pGI la matrice di corrispondenza in cui sono specificati i modelli che saranno messi in relazione e le eventuali tolleranze:

MODELLO		Livello di coordinamento	ARCH_SDF	STRU_SDF	IDR_SDF	HVAC_SDF	INC_SDF	ELE_SDF	ARCH_SDP	STRU_SDP	ELE_SDP	HVAC_SDP	INC_SDP
ARCH_SDF	Oggetto/Oggetto	LC1											
	Modello/Modelli	LC2											
	Modello/Elaborati	LC3											
STRU_SDF	Oggetto/Oggetto	LC1											
	Modello/Modelli	LC2											
	Modello/Elaborati	LC3											
IDR_SDF	Oggetto/Oggetto	LC1											
	Modello/Modelli	LC2											
	Modello/Elaborati	LC3											
HVAC_SDF	Oggetto/Oggetto	LC1											
	Modello/Modelli	LC2											
	Modello/Elaborati	LC3											

MODELLO		Livello di coordinamento	ARCH_SDF	STRU_SDF	IDR_SDF	HVAC_SDF	INC_SDF	ELE_SDF	ARCH_SDP	STRU_SDP	ELE_SDP	HVAC_SDP	INC_SDP
INC_SDF	Oggetto/Oggetto	LC1											
	Modello/Modelli	LC2											
	Modello/Elaborati	LC3											
ELE_SDF	Oggetto/Oggetto	LC1											
	Modello/Modelli	LC2											
	Modello/Elaborati	LC3											
ARCH_SDP	Oggetto/Oggetto	LC1											
	Modello/Modelli	LC2											
	Modello/Elaborati	LC3											
STRU_SDP	Oggetto/Oggetto	LC1											
	Modello/Modelli	LC2											
	Modello/Elaborati	LC3											
ELE_SDP	Oggetto/Oggetto	LC1											
	Modello/Modelli	LC2											
	Modello/Elaborati	LC3											
HVAC_SDP	Oggetto/Oggetto	LC1											
	Modello/Modelli	LC2											
	Modello/Elaborati	LC3											
INC_SDP	Oggetto/Oggetto	LC1											
	Modello/Modelli	LC2											
	Modello/Elaborati	LC3											

Esempio di matrice di coordinamento per la verifica delle interferenze

5.10.3 Incoerenze di progetto

È richiesto all'affidatario di specificare all'interno dell'oGI e, successivamente, nel pGI la matrice delle incoerenze in cui sono definite le verifiche da eseguire relativamente alle normative di riferimento:

10		Livello di coordinamento	Legislazione europea	Legislazione nazionale	Legislazione regionale	Altra legislazione e norme	Risparmio energetico	Acustica	Vincoli contrattuali	Vincoli progettuali	Vincoli costruttivi	Vincoli manutentivi
ARCH_SDF	Oggetto/Oggetto	LC1										
	Modello/Modelli	LC2										
	Modello/Elaborati	LC3										
STRU_SDF	Oggetto/Oggetto	LC1										

10		Livello di coordinamento	Legislazione europea	Legislazione nazionale	Legislazione regionale	Altra legislazione e norme	Risparmio energetico	Acustica	Vincoli contrattuali	Vincoli progettuali	Vincoli costruttivi	Vincoli manutentivi
	Modello/Modelli	LC2										
	Modello/Elaborati	LC3										
	Oggetto/Oggetto	LC1										
IDR_SDF	Modello/Modelli	LC2										
	Modello/Elaborati	LC3										
	Oggetto/Oggetto	LC1										
HVAC_SDF	Modello/Modelli	LC2										
	Modello/Elaborati	LC3										
	Oggetto/Oggetto	LC1										
INC_SDF	Modello/Modelli	LC2										
	Modello/Elaborati	LC3										
	Oggetto/Oggetto	LC1										
ELE_SDF	Modello/Modelli	LC2										
	Modello/Elaborati	LC3										
	Oggetto/Oggetto	LC1										
ARCH_SDP	Modello/Modelli	LC2										
	Modello/Elaborati	LC3										
	Oggetto/Oggetto	LC1										
STRU_SDP	Modello/Modelli	LC2										
	Modello/Elaborati	LC3										
	Oggetto/Oggetto	LC1										
ELE_SDP	Modello/Modelli	LC2										
	Modello/Elaborati	LC3										
	Oggetto/Oggetto	LC1										
HVAC_SDP	Modello/Modelli	LC2										
	Modello/Elaborati	LC3										
	Oggetto/Oggetto	LC1										
INC_SDP	Modello/Modelli	LC2										
	Modello/Elaborati	LC3										
	Oggetto/Oggetto	LC1										

Esempio di matrice di coordinamento per la verifica delle incoerenze

5.10.4 Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze

Al termine di ogni analisi di coordinamento dovrà essere redatto dall’Affidatario un rapporto delle interferenze e delle incoerenze rilevate e dei soggetti, modelli, oggetti o elaborati coinvolti. Se l’interferenza e/o l’incoerenza è univocamente attribuibile a un soggetto responsabile, si dovrà procedere con l’assegnazione della risoluzione al soggetto stesso. In caso di coinvolgimento di più soggetti o di possibili interferenze o

incoerenze con altre discipline (e relativi modelli, elaborati od oggetti), si dovrà procedere con l'indizione di una riunione di coordinamento per un confronto tra i soggetti coinvolti e la definizione del processo di risoluzione. Le attività di coordinamento delle interferenze e delle incoerenze dovranno procedere iterativamente fino alla eliminazione di tutte le incoerenze rilevate.

5.11 Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo

Si richiede all'Affidatario di esplicitare la programmazione delle attività di modellazione di ogni determinata disciplina, del processo informativo e la messa a disposizione di eventuale infrastruttura informativa mediante cronoprogramma in relazione a quanto esplicitato nel presente CI e in coordinamento agli altri documenti tecnico contrattuali.

L'Affidatario dovrà indicare nella propria oGI e, successivamente, nel proprio pGI, le modalità di svolgimento del coordinamento tra i modelli grafici e tra questi e gli elaborati. Le attività di coordinamento tra i modelli dovranno produrre un report riassuntivo in cui siano descritti sinteticamente gli stati di avanzamento, le incongruenze e le problematiche da risolvere con le relative tempistiche e modalità di risoluzione previste.

Inoltre, l'Affidatario dovrà indicare le frequenze con cui si svolgeranno le attività di verifica dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi sul modello informativo dell'opera, nel suo insieme e/o sui singoli modelli, elaborati od oggetti, attraverso l'utilizzo di specifici software, con la produzione di report contenenti risultati e azioni correttive previste garantendo almeno le seguenti frequenze:

- LV1: frequenza bisettimanale
- LV2: frequenza mensile
- LV3: frequenza bimestrale

Entro 15 giorni lavorativi dall'avvio delle attività di verifica, Opere e Infrastrutture della Sardegna trasmetterà all'Affidatario apposito verbale di istruttoria con indicazione delle parti conformi ed approvate e di tutte le parti difformi, incomplete e/o errate. Per dette parti difformi, incomplete e/o errate, contestualmente all'invio del report di cui sopra, sarà ordinato all'Affidatario di provvedere alle necessarie attività correttive.

L'Affidatario, entro 10 giorni lavorativi, successivi all'ordine di servizio, è tenuto a correggere e integrare tutte le parti difformi, incomplete ed errate del modello tridimensionale BIM. Si fa presente che bisognerà altresì definire un piano di aggiornamento del pGI in itinere allo sviluppo del progetto.

A titolo di esempio ma non esaustivo, si riporta di seguito una tabella di esempio per la programmazione temporale della modellazione e del processo informativo:

Attività	Data	Responsabile	Note
Consegna modelli e/o elaborati informativi – Studio di Fattibilità Tecnico Economica			
Consegna modelli e/o elaborati informativi – Progetto Definitivo			
Consegna modelli e/o elaborati informativi – Progetto Esecutivo			
Coordinamento Modelli – LC1	Frequenza bisettimanale		
Coordinamento Modelli – LC2			
Coordinamento Modelli – LC3			
Riunioni di coordinamento			
Operazioni di verifiche – LV1	Frequenza bisettimanale		
Operazioni di verifiche – LV2	Frequenza mensile		
Operazioni di verifiche – LV3	Frequenza bimestrale		
Ricezione commenti dalla Stazione Appaltante	Entro 10 gg		
Recepimento commenti di Opere e Infrastrutture della Sardegna da parte dell’Affidatario	Entro 10 gg		
Riaggiornamento del pGI			
Disponibilità ACDat			
...			

Esempio di programmazione temporale della modellazione e del processo informativo

5.12 Modalità di gestione della programmazione 4D

L’Affidatario dovrà dichiarare, nella propria oGI e, successivamente nel proprio pGI, la metodologia che intende utilizzare per la redazione e gestione dei dati di programmazione, schedulazione delle risorse e altro dell’intervento e loro collegamento ai modelli grafici (project management).

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, l’Affidatario dovrà descrivere alcune modalità adottate come il collegamento degli Oggetti 3D del modello alle relative attività della WBS, così da creare una corrispondenza opportuna tra il modello e il programma dei lavori.

5.13 Modalità di gestione informativa economica 5D

L’Affidatario dovrà dichiarare, nella propria oGI e, successivamente nel proprio pGI, la metodologia che intende utilizzare affinché ad ogni oggetto del modello informativo grafico siano associati parametri coerenti con la WBS completa delle voci di computo in modo da garantirne una univoca correlazione.

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, l’Affidatario dovrà descrivere alcune modalità adottate come:

- il sistema di collegamento tra codifica, relativa ai costi, e WBS;
- la natura e la tipologia dei prezziari di riferimento;
- il sistema di estrazione e collegamento dei dati tra modelli e prezziari.

La scelta di utilizzo di ulteriori prezziari di riferimento o una diversa scelta dei sistemi di collegamento tra oggetti, attività e costi dovranno essere di volta in volta concordati congiuntamente con Opere e Infrastrutture della Sardegna.

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

All’atto della chiusura dell’intervento, l’affidatario dovrà garantire, attraverso le risorse identificate in fase di offerta, nell’Area di Pubblicazione all’interno dell’ACDat messo a disposizione da Opere e Infrastrutture della Sardegna, la presenza dei modelli, dei report e delle azioni correttive gestite. Tutti i file in modalità consegna o archiviazione dovranno essere facilmente identificabili dalle figure responsabili della Stazione Appaltante, nel rispetto dei parametri e delle indicazioni relative alle modalità di archiviazione dei dati e di consegna dei modelli/oggetti/elaborati informativi specificati nel presente CI e confermati nel pGI approvato da Opere e Infrastrutture della Sardegna.