



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA



Ente Acque della Sardegna
Ente Abbas de Sardigna
Servizio Gestione Nord



Accordo quadro Sostituzioni lotto 1

PNRR - MC24-I4.1-A1-35 - Interventi di manutenzione straordinaria con sostituzione e/o risanamento strutturale di diversi tratti degli acquedotti "Coghinas I" e "Coghinas II", nei co-muni di S. Maria Coghinas, Villedoria, Castelsardo, Sorso, Sassari, e Porto Torres"
Interventi di sostituzione e complementari Coghinas 1.

CAPITOLATO INFORMATIVO BIM

Allegato:

4.1

Collaboratori tecnici:

Ing. Massimiliano Deledda
Geom. Giulio Fattori
P.I. Ezio Ferretti
Geom. Gianluca Rullo
Dott. Mauro Serra
Dott. Giovanni Giordano
Dott. Riccardo Madeddu
Sig. Andrea Maggio
Geom. Ilaria Ortu

Collaboratori amministrativi:

Dott. Giovanni Giordano
Dott. Riccardo Madeddu
Sig. Andrea Maggio
Geom. Ilaria Ortu
Rag. Carla Melis
Dott. Francesca Corona
Dott. Alessandro Pinna
Dott. Valeria Pinna

Direttore Esecuzione del Contratto
Geom. Sebastiano Sau

Responsabile del Procedimento
Ing. Fernando Mura

Il Direttore Generale
Dott. Paolo Loddo

Il Direttore del Servizio Gestione Nord
Ing. Fernando Mura

PROGR	DATA	ADOZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
1° EMISSIONE	MAR 2023			

CAPITOLATO INFORMATIVO (Appendice al Disciplinare di esecuzione dei servizi)

SPECIFICA TECNICA DI MODELLAZIONE E DI GESTIONE INFORMATIVA CON METODOLOGIA BIM

Servizio di progettazione, comprese le attività di modellazione e di gestione informativa con metodologia BIM, per gli INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA CON SOSTITUZIONE E/O RISANAMENTO STRUTTURALE DI DIVERSI TRATTI DEGLI ACQUEDOTTI "COGHINAS I" E "COGHINAS II", NEI COMUNI DI S. MARIA COGHINAS, VALLEDORIA, CASTELSARDO, SORSO, SASSARI E PORTO TORRES

Il presente documento contiene i requisiti minimi per la produzione, gestione e trasmissione di dati, informazioni e contenuti informativi e costituisce il documento propedeutico all'Offerta di Gestione Informativa, che in caso di aggiudicazione da parte del Concorrente, diverrà parte integrante del contratto di gara.

Sommario

ACRONIMI E GLOSSARIO 3

RIFERIMENTI NORMATIVI 3

1 PREMESSE..... 5

 1.1 Introduzione 5

 1.2 Priorità strategiche..... 5

 1.3 Identificazione del progetto e obiettivi..... 5

 1.4 Prevalenza contrattuale 6

2 SEZIONE GESTIONALE..... 7

 2.1 Obiettivi informativi, usi dei modelli..... 7

 2.2 Ruoli e responsabilità 10

 2.2.1 Definizione della struttura informativa dell’Affidatario 10

 2.2.2 definizione della struttura interna della Stazione Appaltante..... 12

 2.3 Livello di sviluppo degli oggetti 12

 2.4 Sistema di classificazione e denominazione degli oggetti 13

 2.5 Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento nell’area di progetto 13

 2.6 Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale 13

 2.7 Procedure di coordinamento e programmazione temporale della modellazione 14

 2.8 Modalità di gestione dei modelli 4D e 5D 14

 2.9 Elaborati messi a disposizione dalla committenza..... 15

 2.10 Proprietà del modello 15

 2.11 Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi..... 15

 2.12 Procedura di verifica dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi 17

 2.13 Modalità di archiviazione e consegna finale dei modelli, oggetti e degli elaborati informativi17

 2.14 Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo 18

3 SEZIONE TECNICA..... 19

 3.1 Caratteristiche tecniche e prestazionali dell’infrastruttura hardware e di software 19

 3.1.1 Infrastruttura hardware 19

 3.1.2 Infrastruttura software 19

 3.2 Fornitura e scambio dati 20

ACRONIMI E GLOSSARIO

In questo documento vengono utilizzate abbreviazioni e definizioni come descritto nella norma UNI 11337.

Abbreviazioni	
CI	Capitolato Informativo
OdGI	Offerta di Gestione Informativa
ACDat	Ambiente di condivisione dei dati
LOD	Scala di riferimento dei livelli di sviluppo
	Gestore delle informazioni
	Coordinatore delle informazioni
	Modellatore delle informazioni

RIFERIMENTI NORMATIVI

- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 3/3/1999 "Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici";
- D.Lgs. n. 82/2005 "Codice dell'Amministrazione Digitale";
- Direttiva 2007/2/CE del 14 marzo 2007 (Direttiva INSPIRE);
- BURL del 23/02/2010 "Regolamento Regionale del 15/02/2010 n. 6 Criteri guida per la redazione dei piani urbani generali dei servizi nel sottosuolo (PUGSS) e criteri per la mappatura e la georeferenziazione delle infrastrutture";
- BURL del 23/04/2014 "Modifiche all'allegato 2 del regolamento regionale 15 febbraio 2010 n. 6";
- Direttiva 2014/61/UE del 15 maggio 2014;
- UNI EN ISO 16739:2016 "Industry Foundation Classes (IFC) per la condivisione dei dati nell'industria delle costruzioni e del facility management";
- D.Lgs. n. 50/2016 "Codice dei contratti pubblici";
- Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 11 maggio 2016 - Istituzione del SINFI;
- AGID "Specifiche di contenuto di riferimento per i Database delle Reti di sottoservizi e per il SINFI";
- Sistema informativo nazionale federato delle infrastrutture (GU Serie Generale n.139 del 16-6-2016);
- D.Lgs. n. 33/2016 "Attuazione della direttiva 2014/61/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 maggio 2014, recante misure volte a ridurre i costi dell'installazione di reti di comunicazione elettronica ad alta velocità" (G.U. n. 57 del 9 marzo 2016);
- D.M. 560/2017 "Modalità e i tempi di progressiva introduzione dei metodi e degli strumenti elettronici di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture" (Decreto BIM);
- UNI 11337-1: "Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni" Parte 1: Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti, processi;
- UNI 11337-4: "Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni" Parte 4: Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati ed oggetti;
- UNI 11337-5: "Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni" Parte 5: Flussi informativi nei processi digitalizzati;
- Regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici (DM 10 novembre 2011 - Gazzetta Ufficiale n. 48 del 27 febbraio 2012, supplemento ordinario n. 37) cui si rimanda per ogni ulteriore approfondimento, in particolare:
 - Allegato 1 - Catalogo dei dati territoriali - Specifiche di contenuto per i Database geotopografici

ENAS Determinazione 0000310/SGN/2023 del 09/03/2023 (Allegato) Pagina 5 di 22

- Allegato 2 - il modello GeoUML - Regole di interpretazione delle specifiche di contenuto per i Database Geotopografici.

1 PREMESSE

1.1 Introduzione

Il presente documento, denominato Capitolato Informativo – **CI**, che costituisce complemento del Disciplinare di esecuzione dei servizi, 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; D.M. n.560/2017). Il **CI** costituisce l'atto propedeutico ed indispensabile alla redazione dell'**OdGI**.

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 Priorità strategiche

La richiesta, da parte della Stazione Appaltante, dell'uso di metodi e strumenti elettronici specifici, quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture, è finalizzato al raggiungimento delle priorità strategiche ritenute rilevanti dall'Enas - SGN (Ente Acque della Sardegna – Servizio Gestione Nord) per il perseguimento dei seguenti obiettivi generali:

- Maggior controllo sulla spesa pubblica e conseguente razionalizzazione della stessa
- Reperibilità tempestiva e attendibilità delle informazioni utili per la gestione dell'opera nella successiva fase di esercizio
- Maggior efficienza dei processi decisionali supportati da informazioni strutturate e quindi facilmente e tempestivamente reperibili, nonché aggiornate ed attendibili lungo tutto il ciclo di vita dell'opera
- Mitigazione del rischio di varianti in corso d'opera grazie a maggior coordinamento della progettazione multidisciplinare
- Maggior accettabilità sociale dell'opera da realizzare da parte degli utenti (Comuni e cittadini in particolare)

1.3 Identificazione del progetto e obiettivi

Il presente **CI** si riferisce alle attività di modellazione e di gestione informativa in fase di progettazione per gli INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA CON SOSTITUZIONE E/O RISANAMENTO STRUTTURALE DI DIVERSI TRATTI DEGLI ACQUEDOTTI "COGHINAS I" E "COGHINAS II", NEI COMUNI DI S. MARIA COGHINAS, VALLEDORIA, CASTELSARDO, SORSO, SASSARI E PORTO TORRES.

In relazione alle priorità strategiche sopra descritte, per questo specifico progetto, L'EnAS – SGN ha individuato i seguenti obiettivi:

- Comunicare alle utenze (cittadini, enti pubblici terzi, Comuni) in modo efficace, completo e trasparente, le motivazioni che hanno determinato la scelta dell'intervento da realizzare
- Disporre sempre di informazioni precise, aggiornate e facilmente reperibili
- Garantire un controllo reale ed affidabile sui costi di progetto preventivati
- Determinare in ogni dettaglio le fasi di esecuzione del lavoro da realizzare, il relativo costo previsto, il cronoprogramma e l'impatto sulla comunità
- Determinare il livello di definizione di ogni elemento del progetto tale che ogni oggetto risulti essere attendibile e utile per le successive fasi di direzione e esecuzione lavori, nonché per l'esercizio dell'opera

- Favorire un ambiente di lavoro collaborativo che faciliti il coordinamento della progettazione multidisciplinare (infrastrutture, architettura, strutture, impianti).

Come prevede il metodo BIM, oltre agli elaborati grafici che formano il progetto, saranno necessari anche i modelli 3D delle opere, e tali modelli dovranno essere corredati con tutte le informazioni rilevanti al riguardo. Questo tipo di dati si ottiene con applicazioni software specializzate e, nello specifico, ENAS intende avvalersi di Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, Autodesk Infraworks, Autodesk AutoCAD.

1.4 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 l’obbligo contrattuale di consegna della documentazione nei formati indicati nel disciplinare di esecuzione dei servizi corredati da “firma digitale” (come previsto dal disciplinare di gara) di tutti gli elaborati oggetto dell’incarico.

2 SEZIONE GESTIONALE

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

2.1 Obiettivi informativi, usi dei modelli

Gli obiettivi e gli usi minimi dei modelli in relazione alle fasi del processo sono i seguenti:

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

FASE	OBIETTIVI	MODELLO	USI DEL MODELLO
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	Individuazione, tra più ipotesi progettuali, di quella che presenta il miglior rapporto costi e benefici per la collettività. Inserimento nel contesto. Analisi dell’impatto dell’intervento sulla viabilità secondaria in fase costruttiva. Comunicazione efficace con cittadini e altri	Stato di fatto	Ricostruzione in forma digitale delle condizioni esistenti
		Infrastrutture	Visualizzazione 3D delle ipotesi progettuali Supporto decisionale per la valutazione di scenari alternativi Estrazione delle quantità per computi metrici Estrazione delle quantità per il calcolo sommario della spesa Generazione degli elaborati grafici
		Strutture statiche	Visualizzazione 3D delle ipotesi progettuali Supporto decisionale per la valutazione di scenari alternativi Estrazione delle quantità per computi metrici Estrazione delle quantità per il calcolo sommario della spesa Generazione degli elaborati grafici
		Impianti	Visualizzazione 3D delle ipotesi progettuali Supporto decisionale per la valutazione di scenari alternativi Estrazione delle quantità per computi metrici Estrazione delle quantità per il calcolo sommario della spesa Generazione degli elaborati grafici
		Edilizia	Visualizzazione 3D delle ipotesi progettuali Supporto decisionale per la valutazione di scenari alternativi Estrazione delle quantità per computi metrici Estrazione delle quantità per il calcolo sommario della spesa Generazione degli elaborati grafici
		Coordinamento	Integrazione e coordinamento 3D delle prestazioni specialistiche Visualizzazione 3D delle ipotesi progettuali integrate Controllo visuale delle macro interferenze Generazione degli elaborati grafici
		4D	Simulazioni delle fasi di realizzazione dei lavori (durata dei lavori e utilizzo dell’area di progetto) Simulazioni dell’impatto dei lavori sulla viabilità

Progetto definitivo

FASE	OBIETTIVI	MODELLO	USI DEL MODELLO
Progetto definitivo	Ottenimento di autorizzazioni e pareri di enti terzi. Programmazione dei lavori e controllo sui costi.	Stato di fatto	Aggiornamento in forma digitale delle condizioni esistenti, in relazione ad interventi in esecuzione e/o già eseguiti che interessano l'area di progetto
		Infrastrutture	Visualizzazione 3D dell'intervento Generazione degli elaborati grafici Estrazione quantità per computi metrici Estrazione quantità per computo metrico estimativo
		Strutture statiche	Visualizzazione 3D dell'intervento Generazione degli elaborati grafici Estrazione quantità per computi metrici Estrazione quantità per computo metrico estimativo
		Impianti	Visualizzazione 3D dell'intervento Generazione degli elaborati grafici Estrazione quantità per computi metrici Estrazione quantità per computo metrico estimativo
		Edilizia	Visualizzazione 3D dell'intervento Generazione degli elaborati grafici Estrazione quantità per computi metrici Estrazione quantità per computo metrico estimativo
		Coordinamento	Integrazione e coordinamento 3D delle prestazioni specialistiche Visualizzazione 3D dell'intervento Generazione degli elaborati grafici
		Controllo interferenze	Verifica delle interferenze tra le prestazioni specialistiche sull'area di progetto
		4D	Pianificazione delle principali fasi di costruzione Simulazioni delle fasi di realizzazione dei lavori (durata dei lavori e utilizzo dell'area di progetto) Simulazioni dell'impatto dei lavori sulla viabilità

Progetto esecutivo

FASE	OBIETTIVI	MODELLO	USI DEL MODELLO
Progetto esecutivo	Quantificazione esecutiva dei costi. Pianificazione dettagliata dei lavori di costruzione.	Stato di fatto	Aggiornamento in forma digitale delle condizioni esistenti, in relazione ad interventi in esecuzione e/o già eseguiti che interessano l'area di progetto
		Infrastrutture	Visualizzazione 3D dell'intervento Verifica e controllo dei particolari costruttivi Generazione degli elaborati grafici Estrazione quantità per computi metrici Estrazione quantità per computo metrico estimativo
		Strutture statiche	Visualizzazione 3D dell'intervento Generazione degli elaborati grafici Verifica e controllo dei particolari costruttivi Estrazione quantità per computi metrici Estrazione quantità per computo metrico estimativo
		Impianti	Visualizzazione 3D dell'intervento Generazione degli elaborati grafici Verifica e controllo dei particolari costruttivi Estrazione quantità per computi metrici Estrazione quantità per computo metrico estimativo
		Edilizia	Visualizzazione 3D dell'intervento Generazione degli elaborati grafici Verifica e controllo dei particolari costruttivi Estrazione quantità per computi metrici Estrazione quantità per computo metrico estimativo
		Coordinamento	Integrazione e coordinamento 3D delle prestazioni specialistiche Visualizzazione 3D dell'intervento Generazione degli elaborati grafici
		Controllo interferenze	Verifica delle interferenze tra le prestazioni specialistiche sull'area di progetto
		4D	Pianificazione delle principali fasi di costruzione Analisi e valutazione dei rischi in fase di costruzione Simulazioni delle fasi di realizzazione dei lavori (durata dei lavori e utilizzo dell'area di progetto) Simulazioni dell'impatto dei lavori sulla viabilità
		5D	Quantificazione esecutiva dei costi per la redazione del Capitolato Speciale d'appalto Analisi del quadro economico

I modelli minimi richiesti si riferiscono alle categorie di opere oggetto della progettazione.
Il Concorrente può proporre migliorie sia in termini di modelli, che di usi dei modelli, all'interno della **OdG**.
A titolo esemplificativo, in via del tutto indicativa e non esaustiva, viene illustrata una possibile differenziazione dei modelli oltre che per categoria di opere anche per discipline specifiche:

MODELLI BIM PER CATEGORIA DI OPERE	MODELLI BIM PER DISCIPLINE SPECIFICHE
Infrastrutture	Aggrappaggio a manufatti
	Attraversamenti
	A raso/Esterno
	In galleria
	In strada
	Interrata
	Pensile/Aereo
	Subalveo
Strutture statiche	Camerette di manovra
	Gallerie
	Pozzetti sfiato
	Pozzetti scarico

Impianti	Condotte
	Valvole di intercettazione
	Valvole di regolazione
	Sistemi di Telecontrollo
Edilizia	Recinzioni
	Ripristini stradali

Il Concorrente specificherà nella **OdGI** ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.

2.2 Ruoli e responsabilità

Ai fini della gestione digitale dei processi informativi è necessario definire le seguenti figure dedicate alla modellazione e alla gestione informativa:

RUOLO	FUNZIONE/RESPONSABILITÀ
Gestore delle informazioni	Funzione gestionale. Responsabile per la gestione e per la manutenzione dell’ ACDat , del suo contenuto e delle applicazioni informative in genere, così come definito al punto 2.11 del presente documento. Si interfaccia con il gestore delle informazioni dell’Enas
Coordinatore delle informazioni	Funzione gestionale. Responsabile per la declinazione delle regole generali di coordinamento informativo tra più modelli. Si interfaccia con gli organi superiori, quali il gestore delle informazioni e con i modellatori delle informazioni.
Modellatore delle informazioni	Funzione operativa. Responsabile per la produzione e l’impegno in ambito informativo secondo le regole di coordinamento definite dal coordinatore delle informazioni.

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

2.2.1 Definizione della struttura informativa dell’Affidatario

Il Concorrente deve identificare e specificare il soggetto che ricoprirà il ruolo di gestore delle informazioni e il soggetto che ricoprirà il ruolo di coordinatore delle informazioni secondo le responsabilità e le funzioni sopra descritte. Viene di seguito presentata una tabella esemplificativa dei requisiti richiesti, che il Concorrente deve riportare completata in sede di **OdGI**.

RUOLO	NOME E COGNOME	AZIENDA	TELEFONO	EMAIL
GESTORE DELLE INFORMAZIONI				
COORDINATORE DELLE INFORMAZIONI				

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

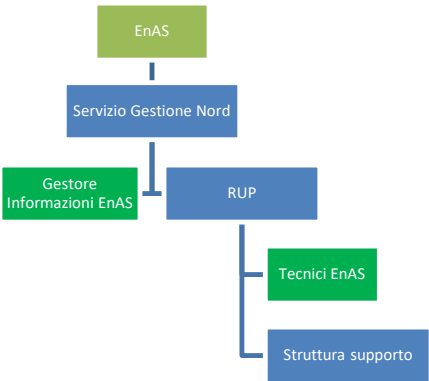
Inoltre, per ciascuno dei modelli informativi e/o per ciascuno degli usi dei modelli deve essere identificato un responsabile. Viene di seguito presentata una tabella esemplificativa dei requisiti richiesti, che il Concorrente deve riportare completata, ed eventualmente ampliata, in sede di **OdGI**.

RUOLO	MODELLO	RESPONSABILITÀ	PERSONA RESPONSABILE E AZIENDA	TELEFONO E EMAIL
MODELLATORE DELLE INFORMAZIONI	Infrastrutture	Responsabile della qualità del modello Responsabile della qualità dei dati e degli elaborati grafici estratti dal modello Responsabile delle attività di modellazione a garanzia della qualità dei risultati finali Responsabile per la comunicazione dei risultati e delle criticità agli organi superiori		
	Strutture statiche	Responsabile della qualità del modello		
		Responsabile della qualità dei dati e degli elaborati grafici estratti dal modello Responsabile delle attività di modellazione a garanzia della qualità dei risultati finali Responsabile per la comunicazione dei risultati e delle criticità agli organi superiori		
	Impianti	Responsabile della qualità del modello Responsabile della qualità dei dati e degli elaborati grafici estratti dal modello Responsabile delle attività di modellazione a garanzia della qualità dei risultati finali Responsabile per la comunicazione dei risultati e delle criticità agli organi superiori		
	Edilizia	Responsabile della qualità del modello Responsabile della qualità dei dati e degli elaborati grafici estratti dal modello Responsabile delle attività di modellazione a garanzia della qualità dei risultati finali Responsabile per la comunicazione dei risultati e delle criticità agli organi superiori		
	4D	Responsabile della qualità del modello Responsabile della qualità delle attività di simulazione richieste Responsabile delle attività di modellazione a garanzia della qualità dei risultati finali Responsabile per la comunicazione dei risultati e delle criticità agli organi superiori		
	5D	Responsabile della qualità del modello Responsabile delle attività di modellazione a garanzia della qualità dei risultati finali Responsabile per la comunicazione dei risultati e delle criticità agli organi superiori		
COORDINATORE DELLE INFORMAZIONI	Coordinamento	Responsabile della declinazione delle regole generali Responsabile del coordinamento dei modelli informativi		
		Responsabile dell'ottimizzazione dell'impiego delle risorse umane e strumentali Responsabile per la comunicazione dei risultati e delle criticità agli organi superiori		
	Controllo interferenze	Responsabile della declinazione delle regole per il controllo delle interferenze Responsabile per la definizione delle procedure di verifica e controllo della qualità dei modelli informativi Responsabile per la definizione di procedure di analisi e risoluzione delle interferenze e incoerenze informative Responsabile per la comunicazione dei risultati e delle criticità agli organi superiori		

2.2.2 definizione della struttura interna della Stazione Appaltante

Di seguito viene riportata la struttura organizzativa dell’Enas - SGN con la quale l’Affidatario si interfacerà nel corso del progetto.

ORGANIGRAMMA SERVIZIO



Il Concorrente deve presentare l’organigramma dei soggetti coinvolti nelle attività di modellazione e di gestione informativa e delle relazioni tra di essi. Il Concorrente dovrà inoltre esplicitare come la sua struttura informativa si interfacerà con quella dell’Enas - SGN.

Il Concorrente specificherà nella **OdG** ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.

2.3 Livello di sviluppo degli oggetti

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 il Concorrente, nella consapevolezza della specificità dell’intervento, potrà proporre contenuti informativi aggiuntivi.

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:

Modello BIM	Oggetti del modello	Fattibilità tecnica ed economica	Progetto definitivo	Progetto esecutivo
Stato di fatto	Elementi esistenti	F*	F**	F**
Infrastrutture	Condotte	B	D	E
	Pozzetti	B	D	E
	Apparecchiature	B	C	D
Impianti	Telecontrollo	-	C	D
	Elettrico	-	D	D
Strade	Piste di servizio	B	C	E
	Accessi	-	C	D
		-	B	C

*Il significato che qui viene dato a **LOD F** è il seguente: deve essere rilevato, al livello di approfondimento necessario, ogni elemento utile alle successive attività di progettazione.

Il modello dello stato di fatto dovrà integrare oggetti rappresentativi di interventi già previsti/in progettazione/in corso di esecuzione nell’area di progetto, ad un livello di approfondimento pari ad almeno **LOD A.

*Il Concorrente specificherà nella **OdGI** ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.*

2.4 Sistema di classificazione e denominazione degli oggetti

All'interno di ciascun modello, gli oggetti dovranno essere parametrizzati e strutturati secondo opportuni codici raggruppati.

Il Concorrente, nella consapevolezza della specificità dell'intervento, propone una strutturazione del database del modello.

Il sistema di classificazione e denominazione degli oggetti deve essere noto e condiviso tra tutti i componenti del gruppo di lavoro, compresa la Stazione Appaltante.

*Il Concorrente specificherà nella **OdGI** ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.*

2.5 Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento nell'area di progetto

Unità di misura del progetto: unità del SI

Sistema di riferimento assoluto: RDN2008 / UTM zone 32N (N-E) EPSG:6707

Tutti i rilievi dovranno essere riferiti ai punti trigonometrici presenti in zona

Al fine di ottenere modelli con un sistema di coordinate coerente, gli stessi devono essere programmati con i medesimi settaggi e condividere lo stesso punto di origine. La Stazione Appaltante mette a disposizione dei Concorrenti il file in formato .dxf della polilinea georeferenziata dell'area di progetto. Il file è allegato al disciplinare di gara.

*Il Concorrente specificherà nella **OdGI** ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.*

2.6 Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale

I modelli, così come gli elaborati, del progetto dovranno essere facilmente identificabili attraverso un codice specifico. La codificazione dovrà integrare come minimo:

- Il codice dell'opera desunto dalle tavole del SIMR
- La categoria di opere
- Il livello di progettazione

È preferibile predisporre una codifica comune per l'identificazione di tutti i modelli e gli elaborati, grafici e/o documentali.

A titolo esemplificativo, in via del tutto indicativa e non esaustiva, viene illustrata una possibile codificazione dei modelli e degli elaborati di progetto:

Nome del file: 3B.C6-TRP_0040_0140_M_D

Codice Opera	3B.C6
Categoria di opere	TRP (Trasporto)
Progressiva	0040 - 0140
Tipologia di file	M (modello)
Fase di progetto	D (definitiva)

*Il Concorrente specificherà nella **OdG** ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.*

2.7 Procedure di coordinamento e programmazione temporale della modellazione

L’Affidatario è tenuto ad effettuare, nei tre livelli di progettazione, una periodica attività di coordinamento del contenuto informativo dei diversi oggetti contenuti nei modelli e a darne evidenza anche documentale all’Enas. In particolare, con cadenza regolare, come illustrato nella tabella sottostante, l’Affidatario dovrà fornire un report riassuntivo che descriva sinteticamente lo stato di avanzamento e le principali problematiche, risolte o da risolvere, relative ai modelli.

Il Concorrente deve inoltre dare dimostrazione di come intende garantire l’univocità e la congruenza delle informazioni al fine della ragionabilità dei dati tra i diversi modelli ed elaborati.

Le tempistiche da rispettare sono le seguenti:

LIVELLO PROGETTAZIONE	N. INCONTRI
Fattibilità tecnica ed economica	1 incontro ogni settimana
Definitiva	1 incontro ogni 2-3 settimane
Esecutiva	1 incontro ogni 2-3 settimane

I modelli devono essere verificati e validati secondo la procedura prevista dalla norma UNI 11337-5 capitoli 5.3. Deve essere quindi eseguita la verifica seguente:

- LC1: verifica dei dati e delle informazioni interne ad un modello grafico singolo;
- LC2: verifica dei dati e delle informazioni tra più modelli singoli attraverso la loro aggregazione simultanea;
- LC3: verifica tra dati/informazioni/contenuti informativi generati da modelli e dati/informazioni/contenuti informativi non generati da modelli.

Per ciascun livello di verifica, deve essere redatto un documento che riassume le verifiche effettuate e le eventuali misure di risoluzione delle interferenze intraprese.

Vanno inoltre indicati, per ciascun livello di verifica, i responsabili delle attività di verifica informativa.

*Il Concorrente specificherà nella **OdG** ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.*

2.8 Modalità di gestione dei modelli 4D e 5D

Il Concorrente deve dichiarare quale metodologia intende utilizzare per la redazione e la gestione dei dati di programmazione e il loro collegamento ai modelli grafici. Lo stesso vale anche per le attività di simulazione e gli altri usi dei modelli così come descritto al punto 2.1 del presente documento.

Inoltre, il Concorrente deve dichiarare la metodologia che intende utilizzare per la redazione e la gestione dei dati di costo dell’intervento ed il loro collegamento ai modelli grafici, soprattutto in fase di progettazione esecutiva. Il prezziario utilizzato come riferimento è: la versione più aggiornata del prezziario della Regione Autonoma della Sardegna (attualmente 2019)

In questo contesto, il Concorrente deve definire:

- Il sistema di collegamento tra la codifica dell’oggetto, così come definita al punto 2.4, le relative attività WBS, le relative voci di costo
- La necessità di utilizzare ulteriori prezziari di riferimento
- Il sistema di estrazione e collegamento dei dati tra modelli e prezziari.

Il Concorrente specificherà nella **OdGI** ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.

2.9 Elaborati messi a disposizione dalla committenza

In seguito all’aggiudicazione della gara, all’Affidatario verrà fornito il materiale a disposizione dalla Stazione Appaltante quale:

DOCUMENTO	FORMATO
Polilinea dell’area di progetto geo-referenzata	.dxf
Carta tecnica, DTM, mappe catastali	https://www.sardegna.geoportale.it/
Documentazione esistente	.dxf, .tiff, .jpg, .pdf – formato cartaceo

2.10 Proprietà del modello

Al termine di ciascun livello di progettazione l’Affidatario provvederà a consegnare una copia del/i modello/i informativo/i all’Enas in formato aperto (.ifc) e in formato proprietario. Il modello diventerà proprietà dell’Enas, nel rispetto delle normative a tutela della privacy e del diritto d’autore. L’Affidatario non potrà in alcun modo farne uso che non sia preventivamente autorizzato dall’Enas.

2.11 Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi

L’**ACDat** permette a dati, informazioni e contenuti informativi di essere condivisi tra tutti i membri del team di progetto. I dati, le informazioni e i contenuti informativi passano attraverso quattro fasi dell’**ACDat** corrispondenti alle seguenti directory: *Elaborazione*, *Coordinamento*, *Pubblicazione* e *Archiviazione*.

- Directory *Elaborazione*: i membri del team di progetto lavorano utilizzando i sistemi di condivisione propri dell’azienda in cui operano (su server e/o in cloud). L’Affidatario è responsabile per la qualità dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi contenuti in questa directory. Quando un dato, un’informazione, un contenuto informativo è pronto per essere integrato con le altre discipline, deve essere spostato nella directory *Coordinamento*.
- Directory *Coordinamento*: in questa fase dell’**ACDat**, i dati, le informazioni e i contenuti informativi sono condivisi tra i membri del team di progetto. Qui avviene l’integrazione tra le prestazioni specialistiche. I dati, le informazioni e i contenuti informativi vengono verificati in modo coordinato e integrato.
- Directory *Pubblicazione*: In questa directory si trovano i dati, le informazioni e i contenuti informativi che devono essere consegnati all’Enas. Questa è una directory condivisa tra i membri del progetto e la Stazione Appaltante. Qui vengono caricati i risultati delle prestazioni, compresi i modelli informativi in formato proprietario e in formato aperto, come definito nel presente CI.
- Directory *Archiviazione*: Quando i dati, le informazioni e i contenuti informativi sono stati revisionati, approvati e protocollati dalla Stazione Appaltante, la documentazione di progetto viene archiviata. Lo spazio *Archiviazione* è condiviso tra i membri del team di progetto e l’Enas. In questa directory i dati, le informazioni e i contenuti informativi rimangono inattivi e definiscono la fine di un livello di progettazione e l’inizio del livello successivo.

L’Enas deve avere accesso alle directory *Pubblicazione* e *Archiviazione*, fino alla fine del progetto. L’Enas deve poter visualizzare i dati, le informazioni e i contenuti caricati in queste directory e deve poterli scaricare sui propri server.

L'**ACDat**, così come definito nella norma **UNI 11337-5**, deve avere le seguenti caratteristiche:

- Essere accessibile. Il Concorrente deve dare specificazione delle regole per l'accessibilità alle diverse directory all'**ACDat** da parte di tutti gli attori coinvolti, compresa la Stazione Appaltante. L'accesso deve avvenire tramite credenziali di rete e deve essere definito il livello di accesso di ciascun soggetto (sola lettura, modifica, controllo completo, download)
- Essere tracciabile e garantire evidenza della successione storica delle revisioni apportate ai dati contenuti. È preferibile utilizzare un'infrastruttura tecnologica dotata di versioning. Se ciò non è garantito dall'infrastruttura tecnologica, il Concorrente deve dare specificazione della metodologia di codificazione utilizzata a garanzia che ciò avvenga
- Supportare le tipologie e i formati di dati/file utilizzati durante il progetto e specificati al punto 3.2 del presente documento. Garantire la conservazione, fino al termine della prestazione, dei dati e dei file in esso contenuti
- Garantire la sicurezza e la riservatezza dei dati in esso contenuti
- Permettere un backup settimanale sul server dell'Affidatario.

Sarà onere dell'Affidatario predisporre un **ACDat** con le caratteristiche sopra riportate. Lo stesso sarà anche responsabile della conservazione e del mantenimento della copia di tutte le informazioni di progetto in una risorsa sicura e stabile all'interno della propria organizzazione. L'Enas avrà accesso ai file nei formati specificati nel punto 3.2.

Il Concorrente deve esplicitare, nell'**OdGI**, il flusso di gestione delle informazioni da e verso l'**ACDat**, nonché le regole di organizzazione e gestione dell'**ACDat**. Il Concorrente deve proporre anche il sistema di codifica per la gestione dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi che intenderà utilizzare nel corso del progetto, fermo restando che esso potrà essere modificato in accordo con le esigenze dell'Enas. Sarà cura e responsabilità dell'Affidatario garantire un coerente iter informativo durante gli stadi e le fasi del processo, curandone l'integrità dei dati. Le eventuali modifiche alla denominazione o alla struttura dell'area di lavoro dell'**ACDat** devono essere esplicitamente concordate con l'Enas.

L'Affidatario, nella persona del gestore delle informazioni, così come definito nell'organigramma di progetto, è a capo della gestione dell'**ACDat** fino al termine del contratto. Non sono previsti oneri aggiuntivi per l'acquisto e la gestione dell'**ACDat** da parte dell'Affidatario.

L'Enas potrà predisporre, in qualsiasi momento nel corso del progetto, l'utilizzo di una infrastruttura tecnologica per la gestione dell'**ACDat** differente da quella proposta dall'Affidatario, senza modificare le regole di organizzazione e gestione dell'**ACDat** già concordate con l'Affidatario. Gli oneri per l'eventuale introduzione di una differente infrastruttura tecnologica per la gestione dell'**ACDat** sono a carico dell'Enas.

*Il Concorrente specificherà nella **OdGI** ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.*

2.12 Procedura di verifica dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi

La verifica dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi è condotta sui documenti contenuti nell’**ACDat** per ciascuna directory, in relazione allo specifico livello di progettazione.

Sono identificati tre livelli di verifica di natura informativa:

- LV1: verifica interna, formale
- LV2: verifica interna, sostanziale
- LV3: verifica indipendente, formale e sostanziale

Livello di verifica	Definizione (da UNI 11337-5 punto 6)	DIRECTORY	RESPONSABILE
LV1	Verifica dei dati, delle informazioni e del contenuto informativo, intesa come la verifica della correttezza della modalità della loro produzione, consegna e gestione	Elaborazione	Gestore delle informazioni
LV2	Verifica dei modelli disciplinari e specialistici, in forma singola o aggregata, intesa come verifica della leggibilità, della tracciabilità e della coerenza dei dati e delle informazioni	Coordinamento	Gestore delle informazioni
LV3	Verifica della leggibilità, della tracciabilità e della coerenza di dati e informazioni contenute nei modelli, negli elaborati, nelle schede e negli oggetti presenti nell’ ACDat	Pubblicazione	Stazione Appaltante (che può avvalersi del supporto di un soggetto terzo indipendente quale un organismo di ispezione di tipo A)

Il Concorrente dovrà specificare nell’**OdGI** il flusso e la procedura di validazione per il livello di verifica LV1 e LV2 definendo:

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

Il Concorrente specificherà nella **OdGI** ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.

2.13 Modalità di archiviazione e consegna finale dei modelli, oggetti e degli elaborati informativi

Una volta superata la verifica LV3, tutti i dati, le informazioni e i contenuti informativi verranno archiviati nella directory *Archiviazione* garantendone l’accessibilità alla Stazione Appaltante, almeno sino alla fine dell’incarico, momento in cui 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.

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 **OdGI** ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.

2.14 Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo

Tutte le informazioni di progetto dovranno essere trattate con riserbo e sicurezza e non possono essere rese pubbliche senza uno specifico consenso dell’Enas. 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**.

L’Affidatario deve tenere in considerazione le norme tecniche in materia di sicurezza, oltre alla legislazione vigente, al fine di garantire la disponibilità, l’integrità e la riservatezza del contenuto informativo digitale all’interno del processo.

3 SEZIONE TECNICA

La presente sezione stabilisce i requisiti tecnici del sistema di informatizzazione che verrà utilizzato in termini di hardware, tipologia di software, formato dei dati e competenze richieste.

3.1 Caratteristiche tecniche e prestazionali dell’infrastruttura hardware e di software

3.1.1 Infrastruttura hardware

Il Concorrente deve dichiarare l’infrastruttura hardware attualmente in suo possesso, o che ha in previsione di acquistare, e che intende mettere a disposizione per il soddisfacimento degli obiettivi di modellazione e gestione informativa come specificato nella sezione gestionale del presente documento.

Il Concorrente specificherà nella **OdGI** ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.

3.1.2 Infrastruttura software

Il Concorrente deve dichiarare la tipologia software attualmente in suo possesso, o che ha in previsione di acquistare, e che intende mettere a disposizione per il soddisfacimento degli obiettivi di modellazione e gestione informativa come specificato nella sezione gestionale del presente documento.

I software utilizzati dall’Affidatario dovranno essere basati su piattaforme interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari, in grado di leggere, scrivere e gestire oltre al formato proprietario, anche i file in formato aperto *.ifc.

L’Affidatario è tenuto ad utilizzare i software, dotati di regolare contratti di licenza d’uso. Qualsiasi aggiornamento o cambiamento di versioni del software da parte dell’Affidatario dovrà essere concordato ed autorizzato preventivamente con la Stazione Appaltante. Viene di seguito presentata una tabella esemplificativa dei requisiti richiesti, che il Concorrente deve riportare completata, ed eventualmente ampliata, in sede di **OdGI**.

Modello	Uso	Software	Versione/anno	Formati di scambio
Stato di fatto	Ricostruzione digitale dello stato di fatto			
Infrastrutture	Modellazione BIM			.ifc / .dwg / ...
	Visualizzazione 3D			
	Estrazione quantità			
xml / .doc / .ifc / ...
Strutture				
Impianti				
Edilizia				
Coordinamento	Integrazione e coordinamento 3D delle prestazioni specialistiche			
	Visualizzazione 3D delle ipotesi progettuali			
	Generazione elaborati grafici coordinati			
Controllo interferenze	Controllo visuale delle macro interferenze			
	Verifica delle interferenze nell’area di progetto			

4D	Simulazioni delle fasi di costruzione			
	Simulazioni dell'impatto dei lavori sulla viabilità			
	Analisi e valutazione dei rischi in fase di costruzione			
5D	Quantificazione esecutiva dei costi per la redazione del Capitolato Speciale d'appalto			
	Analisi del quadro economico			
ACDat	Elaborazione			
	Coordinamento			
	Pubblicazione			
	Archiviazione			
Comunicazione	Email			
	Incontri di progetto			
	...			

Il Concorrente specificherà nella **OdGI** ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.

3.2 Fornitura e scambio dati

È sempre obbligatorio produrre il file di interscambio OpenBIM, in formato IFC ver.2x3 (o successiva). Il file dovrà essere generato tramite software certificato BuildingSMART o con capacità equivalenti e compatibili, in aggiunta a formati proprietari.

Il formato IFC è uno standard digitale sviluppato e pubblicato da BuildingSMART International, con lo scopo di descrivere l'ambiente costruito, inclusi edifici e infrastrutture civili. Si possono trovare maggiori informazioni nella pagina dedicata del sito BuildingSMART Italia.

Il file IFC da creare dovrà usare una Model View Definition (MVD) specifica, la Coordination View 2.0, che incorpora le discipline Architettonico, Strutturale, Impiantistico.

Geometrie da rappresentare nel modello:

- Sistema di coordinate assegnato RDN2008 / UTM zone 32N (N-E) EPSG 6707
- La superficie finale, adeguatamente definita con linee di discontinuità (se necessarie) e/o linee caratteristiche;
- I tracciati utilizzati come riferimento per le opere, quali asse condotta, e qualsiasi altro genere di tracciato impiegato nella definizione del progetto;
- Le condotte in oggetto.
- I principali accessori e strutture degli acquedotti quali manufatti per l'alloggio di pompe e/o valvole, vasche di accumulo, ecc.

Viene di seguito presentata una tabella esemplificativa dei requisiti richiesti, che il Concorrente deve riportare completata, ed eventualmente ampliata, in sede di **OdGI**.

Obiettivo	Formato aperto	Formato proprietario	Note
Modellazione BIM	.ifc secondo UNI EN ISO		
Rappresentazione grafica 2D	.pdf / .dxf		
Revisione dei modelli e analisi delle interferenze	.ifc / .pdf		
Attività di computazione	.xml / .pdf		
Stima dei costi	.xml / .pdf		
Programmazione lavori	.pdf		
Presentazioni	.pdf		

*Il Concorrente specificherà nella **OdG** ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.*

3.3 Competenze di modellazione e di gestione informativa dell'Affidatario

In relazione a quanto descritto nell'organigramma generale di progetto, devono essere descritte le esperienze pregresse dell'Affidatario in ambito di modellazione e di gestione informativa. Per il gestore delle informazioni e per il coordinatore delle informazioni deve essere presentata una referenza così strutturata:

- 1) Descrizione sintetica del progetto esemplificativo dell'esperienza
- 2) Tipologia di intervento presentato e affinità alle categorie di opere oggetto della gara
- 3) Complessità delle attività di modellazione e/o gestione informativa svolte (es: sviluppo di modelli BIM per singola disciplina, integrazione e coordinamento di 2 o più modelli BIM, condivisione delle informazioni e delle scelte progettuali internamente al team di progettazione e/o tra il team di progettazione e la committenza)
- 4) Importo del valore delle opere oggetto dell'attività di modellazione e/o gestione informativa.

Per gli altri soggetti coinvolti nelle attività di modellazione e gestione informativa, come indicato al punto 2.2 del presente documento, è necessario fornire una breve descrizione (massimo 5 righe) dell'esperienza pregressa.

In caso di mancanza di esperienze pregresse, il Concorrente deve esplicitare come intende procedere con la formazione del proprio personale in termini di modellazione e di gestione informativa.

*Il Concorrente specificherà nella **OdG** ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.*