
Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
PROGETTO ESECUTIVO “CIARLE NORD”

CAPITOLATO INFORMATIVO

Sommario

1.	Introduzione.....	4
1.1	Premessa.....	4
1.2	Acronimi e glossario.....	5
1.3	Identificazione degli interventi definiti dal capitolato di gara.....	9
1.4	Livello di prevalenza contrattuale.....	9
1.5	Identificazione della fase del processo informativo.....	10
1.6	Obiettivi ed usi dei modelli informativi.....	11
2.	Riferimenti normativi.....	12
3.	Sezione tecnica.....	13
3.1	Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software.....	13
3.1.1	Infrastruttura hardware.....	13
3.1.2	Infrastruttura software.....	14
3.2	Infrastruttura del committente interessata e/o messa a disposizione.....	15
3.3	Formati di fornitura dati messi a disposizione inizialmente dal committente.....	15
3.4	Fornitura e scambio dati.....	16
3.4.1	Formati da utilizzare.....	16
3.4.2	Specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità.....	17
3.5	Specifiche tecniche per il Sistema GIS e integrazione BIM.....	17
3.5.1	Sistemi di riferimento e georeferenziazione.....	17
3.5.2	Struttura dati e layer minimi.....	17
3.5.3	Schema attributi minimi.....	18
3.5.4	Formati di consegna.....	18
3.6	Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento.....	19
3.7	Specifica per l'inserimento di oggetti.....	20
3.7.1	Capisaldi dei manufatti.....	20
3.8	Contenuto informativo minimo.....	21
3.8.1	Codifica degli elementi.....	21
3.8.2	Codifica dei materiali.....	22
3.8.3	Proprietà degli elementi.....	23
3.9	Competenze di gestione informativa dell'affidatario.....	24
4.	Sezione gestionale.....	25
4.1	Obiettivi informativi, usi dei modelli e degli elaborati.....	25

4.1.1	Definizione degli elaborati informativi grafici e documentali	25
4.2	Livelli di fabbisogno informativo	26
4.3	Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi	26
4.3.1	Definizione della struttura informativa interna del committente	26
4.3.2	Definizione della struttura informativa dell'affidatario e della sua filiera	26
4.4	Caratteristiche informative di modelli, oggetti e/o elaborati messi a disposizione dalla committenza	27
4.5	Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale.....	27
4.5.1	Strutturazione dei modelli disciplinari	27
4.5.2	Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo.....	28
4.5.3	Coordinamento modelli	28
4.5.4	Dimensione massima dei file di modellazione.....	28
4.6	Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo	28
4.7	Proprietà del modello	28
4.8	Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi	29
4.8.1	Caratteristiche delle infrastrutture di condivisione	29
4.8.2	Denominazione dei file	29
4.9	Modalità di programmazione e gestione dei contenuti informativi di eventuali sub-affidatari	30
4.10	Procedure di verifica, validazione di modelli, oggetti e/o elaborati	30
4.10.1	Definizione delle procedure di coordinamento	30
4.10.2	Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica	30
4.11	Processo di analisi e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze informative	30
4.11.1	Interferenze di progetto	30
4.11.2	Incoerenze di progetto.....	31
4.11.3	Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze	31
4.12	Modalità di gestione della programmazione (4D - Programmazione)	31
4.13	Modalità di gestione informativa economica (5D - computi, estimi e valutazioni)	31
4.14	Modalità di archiviazione e consegna finale di modelli, oggetti e/o elaborati informativi	32
5.	Allegati.....	33
5.1	Esempi di codifica degli oggetti.....	33
5.2	Parametri minimi dei modelli BIM.....	34
5.3	Tabella per la compilazione dei parametri "01.Opera" – "02.Parte d'opera" – "03.Elemento"	37

1. Introduzione

1.1 Premessa

Il presente documento, insieme ai relativi allegati, costituisce il Capitolato Informativo relativo all'appalto in oggetto, con l'obiettivo di ottimizzare l'interoperabilità, la trasparenza e la congruità dei dati relativi alla commessa in oggetto. La Stazione Appaltante richiede l'uso di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni avendo adempiuto agli obblighi di cui all'art. 1, c. 2, lett. a), b) c) ed All. I.9 del Dlgs 36/23.

L'appalto oggetto del presente Capitolato Informativo riguarda la realizzazione delle opere per la realizzazione dei "Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotta Distributore Nord". L'intervento prevede l'esecuzione dei lavori relativi alla condotta irrigua, ai tratti di collegamenti e ai relativi manufatti idraulici, attraversamenti e opere connesse, con un importo complessivo di € 11'000'000.00.

L'ottemperanza da parte dell'Affidatario alle richieste espresse in questo Capitolato Informativo è da intendersi obbligatoria anche per le parti non compilative e si sottolinea il valore contrattuale del presente documento.

Le offerte per la Gestione Informativa prodotte da ciascun Candidato saranno oggetto di valutazione nell'ambito della procedura della presente gara secondo le regole e le tempistiche in essa stabilite.

Il Capitolato Informativo deve essere comunicato anche ad eventuali sub-affidatari e ai subfornitori cui è fatto obbligo di concorrere con l'Affidatario, con riferimento alle diverse fasi del processo di realizzazione o gestione dell'opera, nella proposizione delle modalità operative di produzione, di gestione e di trasmissione dei contenuti informativi.

Quanto richiesto nel Capitolato Informativo non esime l'Offerente dal rispetto delle normative nazionali applicabili nonché dall'adozione delle tecnologie più adeguate a raggiungere standard qualitativi ottimali sul piano realizzativo e gestionale.

Nell'Offerta di Gestione Informativa sono riportati i capitoli in cui l'Affidatario è tenuto a esplicitare un contributo a carattere essenziale e/o premiale.

Si precisa che:

- Sono evidenziati in colore **VERDE** i paragrafi da compilarsi obbligatoriamente in sede di OGI, **NON** oggetto di criterio premiale
- Sono evidenziati in colore **GIALLO** i paragrafi da compilarsi obbligatoriamente in sede di OGI, **OGGETTO** di criterio premiale

1.2 Acronimi e glossario

Ai fini del presente documento, si applicano le seguenti definizioni.

ACRONIMI	TERMINI	DEFINIZIONI
ACDAT (O CDE)	Ambiente di Condivisione dei Dati	Ambiente di raccolta organizzata e condivisione dei dati relativi a modelli ed elaborati digitali, riferiti ad una singola opera o ad un singolo complesso di opere. Dovranno essere soddisfatti gli aspetti riguardanti l'accessibilità, tracciabilità e successione storica delle revisioni. L'ambiente dovrà consentire il supporto di una vasta gamma di formati insieme a facilità di accesso, conservazione e garanzia di riservatezza e sicurezza
Analisi delle incoerenze - Code checking:	Analisi e controllo delle incoerenze informative e normative	Rispondenza di un modello BIM per attestarne la conformità a standard predefiniti o a codici di progettazione, prestazione o sicurezza stabiliti.
Analisi delle Interferenze - Clash Detection	Analisi e controllo delle interferenze geometriche	Procedura che consente l'individuazione dei conflitti tra gli oggetti dei modelli analizzati.
BIM	Building Information Modelling	Metodologia di lavoro, basata sulla realizzazione di un modello informativo, che consente di controllare l'intero ciclo di vita di un'opera, dalla fase di progettazione sino alla dismissione del bene.
BIM Manager	Gestore dei processi digitalizzati	Figura professionale per la gestione e l'aggiornamento dei modelli BIM di 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 norma UNI 11337, corrisponde al gestore dei processi digitalizzati. Si interfaccia con il capo commessa e/o BIM Coordinator
BIM Coordinator	Coordinatore delle informazioni digitali	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 norma UNI 11337, corrisponde al coordinatore dei flussi informativi di commessa. si interfaccia con il BIM Manager e con i BIM Specialist
BIM Specialist	Modellatore delle informazioni digitali	Esperto per le specifiche discipline si occupa della creazione dei modelli 3D e dell'estrazione della documentazione 2D. Nella norma UNI 11337, corrisponde all'operatore avanzato della gestione e della modellazione informative
CA	Contratto Attuativo	Singolo contratto attuativo stipulato durante il corso di validità dell'accordo quadro. Ogni contratto attuativo può essere affidato a seguito di emissione di Ordine di Prestazione formulato da parte della Stazione appaltante ed inoltrato all'Operatore Economico affidatario
CI	Capitolato Informativo	Documento contrattuale che esplicita le esigenze e i requisiti informativi richiesti dalla Stazione appaltante agli Operatori economici specifici della metodologia BIM,
CDE Manager	Gestore dell'ACDat	Competenza professionale di una figura, generalmente con qualifiche informatiche, che si occupa di organizzare e strutturare l'ACDat, al fine di garantire la difesa e la protezione dei dati in esso contenuti.
IFC	Industry Foundation Classes	Codifica sviluppata e rilasciata dall'organizzazione nonprofit Building SMART per la condivisione dati tra applicativi proprietari
LC1	Coordinamento di primo livello	Attività di analisi e controllo delle informazioni all'interno di un singolo modello disciplinare prima del rilascio all'esterno
LC2	Coordinamento di secondo livello	Attività riferita al coordinamento dei dati di modello tra due o più discipline (clash detection & code detection)
LC3	Coordinamento di terzo livello	Attività legate alla soluzione di interferenze ed incoerenze tra dati / informazioni / contenuti informativi non generati da modelli virtuali compiuti (BIM Authoring)

ACRONIMI	TERMINI	DEFINIZIONI
LV1	Livello di verifica 1	Attività di verifica sulla modalità di produzione dei dati, dei dati grafici/non grafici di modelli in fase di elaborazione
LV2	Livello di verifica 2	Attività di controllo della leggibilità, della tracciabilità e della coerenza delle informazioni su un modello federato (es.: report di clash detection, verifica dei LOD etc.)
LV3	Livello di verifica 3	Attività di validazione di modelli ed elaborati da parte della Stazione appaltante, eventualmente supportato da un soggetto terzo
oGI	Offerta di Gestione Informativa	Documento redatto dal candidato al momento dell'offerta che, in risposta ai requisiti informativi del capitolato, struttura temporalmente e sistematicamente i flussi informativi nella stessa catena di fornitura dell'appaltatore o del concessionario, ne illustra le interazioni con i processi informativi e decisionali di quest'ultimo all'interno dell'ambiente di condivisione dei dati, descrive la configurazione organizzativa e strumentale degli operatori, precisa la responsabilità degli attori coinvolti (D.lgs. 36/2023)
pGI	Piano di Gestione Informativa	Documento redatto dall'Affidatario a seguito dell'aggiudicazione dell'Appalto, sulla base dell'offerta di gestione informativa, da sottoporre alla stazione appaltante dopo la sottoscrizione del contratto e prima dell'esecuzione dello stesso, in cui si specifica con maggior dettaglio quanto dichiarato nella precedente Offerta per la Gestione Informativa e che può essere aggiornato nel corso dell'esecuzione del contratto (D.lgs. 36/2023)
WBS	Work Breakdown Structure	Scomposizione gerarchica delle opere da eseguire in cui ogni livello successiva comporta una definizione più dettagliata del lavoro previsto.

GLOSSARIO	SIGNIFICATO DEI TERMINI
As-Built	Elaborati che descrivono l'opera come è stata effettivamente costruita
Modello federato	Aggregazione di più modelli BIM all'interno di un unico Project Information Model (PIM)
Modello di progetto	Virtualizzazione per oggetti di un'opera od un complesso di opere "in divenire" o di una modificazione di un'opera od un complesso di opere già "in essere"
Modello di rilievo	Virtualizzazione per oggetti, in un dato tempo, dello stato di fatto di un'opera od un complesso di opere "in essere" (rilievo, as-built, ecc.)
Modello singolo	Virtualizzazione dell'opera o suoi elementi in funzione di una disciplina o di uno specifico uso del modello
Modello aggregato	Virtualizzazione dell'opera o suoi elementi in funzione di una aggregazione (stabile o temporanea) di più modelli singoli
Modello informativo	Veicolo informativo di virtualizzazione di prodotti/processi del settore delle costruzioni. è una rappresentazione digitale completa e informativa di un asset. Può contenere un'ampia gamma di dati che possono essere utilizzati in diverse fasi del ciclo di vita dell'edificio o dell'infrastruttura, dal design alla costruzione, fino alla gestione delle facility e alla manutenzione.
Modello di coordinamento	È un modello informativo, realizzato attraverso l'aggregazione di diversi modelli di discipline diverse, utilizzato per il controllo/verifica delle interferenze ed incoerenze, durante lo stadio di sviluppo di progettazione.
Incoerenze	Incongruenze dei dati associati agli oggetti in merito a specifici regolamenti e prescrizioni.
Informazione	Insieme di dati organizzati secondo un determinato scopo ai fini della comunicazione di una conoscenza all'interno di un processo.
Libreria di oggetti	Ambiente digitale per la raccolta e la condivisione di oggetti per modelli grafici
Contenuto informativo	Insieme di informazioni organizzate secondo un determinato scopo ai fini della comunicazione sistematica di una pluralità di conoscenze all'interno di un processo. Lo stato di sviluppo del contenuto informativo (L0, L1, L2, L3.v, L3.s): indica la maturità di un contenuto informativo in funzione dei possibili usi e degli utilizzatori al quale il contenuto informativo stesso è reso disponibile. Lo stato di approvazione del contenuto informativo (A0, A1, A2, A3): indica la maturità di un contenuto informativo in funzione dello step dell'iter di approvazione al quale il contenuto informativo stesso si trova e del suo risultato.
LoIN	Livello di Fabbisogno Informativo (Level of information need)
LOD	Livello di sviluppo degli oggetti digitali. Definiscono il livello di approfondimento delle informazioni degli oggetti all'interno dei modelli, in funzione dell'uso dei modelli stessi.
Disciplina	Riferita al modello informativo, si intende la specializzazione dello stesso verso un determinato ambito progettuale/applicativo (disc. Architettónica, impiantistica, strutturale, energetica, ecc.).
Parametrico	Organizzazione di un insieme di dati per relazioni logiche o concettuali in funzione di uno o più parametri
Formato aperto	Formato di file basato su specifiche sintassi di dominio pubblico il cui utilizzo è aperto a tutti gli operatori senza specifiche condizioni d'uso
Formato proprietario	Formato di file basato su specifiche sintassi di dominio non pubblico il cui utilizzo è limitato a specifiche condizioni d'uso stabilite dal proprietario del formato
MEP - Mechanical, Electrical and Plumbing	Espressione comunemente utilizzata in ambito internazionale per indicare gli aspetti impiantistici negli interventi di ingegneria civile.

GLOSSARIO	SIGNIFICATO DEI TERMINI
Veicolo informativo	Mezzo di trasmissione di contenuti informativi. Nel settore delle costruzioni si suddividono in veicoli di rappresentazione (elaborate informativi) e veicoli di virtualizzazione (modelli informativi)
Elaborato informativo	Veicolo informativo di rappresentazione di prodotti/processi del settore delle costruzioni
Scheda informativa	Raccolta e archiviazione strutturata di informazioni sociali, ambientali, tecniche, economiche e giuridiche, redatte in un ordine prestabilito, secondo certe modalità e per determinati scopi. Raccolta per livelli di attributi informativi non geometrici
Milestone	Principali tappe riferite alle Fasi del BIM
Uniclass	"Unified Classification for the Construction Industry", è un sistema di classificazione sviluppato dall'NBS
Omniclass	Sistema di classificazione degli oggetti alternativo all'UniClass
URS	Unique Reference System - Sistema di coordinate condiviso che comprende anche i livelli e le griglie dell'edificio. Viene utilizzato per coordinare e sviluppare i modelli singoli.
GIS – Geographic Information System	Sistema informativo geografico: permette la gestione, l'analisi e la visualizzazione di dati spaziali (mappe, layer, coordinate, quote, interferenze). In contesti BIM, il GIS è fondamentale per integrare la componente territoriale (infrastrutture, catasto, interferenze) ai modelli digitali.
IFC – Industry Foundation Classes	Standard aperto openBIM definito da buildingSMART (ISO 16739): formato neutro per lo scambio di modelli BIM contenente oggetti, proprietà, relazioni. Permette interoperabilità fra software diversi.
GUID BIM – Globally Unique Identifier:	identificativo alfanumerico univoco assegnato automaticamente ad ogni oggetto informativo all'interno dei modelli BIM. È parte integrante dello standard IFC (ISO 16739) ed è riconosciuto come chiave di riferimento nei processi openBIM. Il GUID garantisce l'univocità dell'oggetto all'interno del modello e consente l'interoperabilità e l'integrazione con altri sistemi (es. GIS, database gestionali).
IDM – Information Delivery Manual	Documento metodologico definito da ISO 29481-1 / buildingSMART che descrive i processi e i flussi informativi che devono esserci in un progetto BIM
PIM – Project Information Model	Modello informativo relativo alla fase progettuale/di costruzione del progetto: contiene i dati, oggetti, proprietà e geometrie del progetto prima della sua esecuzione reale. È un concetto che segue il modello di ciclo di vita definito da ISO 19650,
AIM – Asset Information Model	Modello informativo relativo alla fase di gestione dell'opera (post-costruzione), contenente dati aggiornati come as-built, manutenzione, operatività, stato reale dell'opera.

1.3 Identificazione degli interventi definiti dal capitolato di gara

Il presente Capitolato informativo è allegato alla documentazione relativa ai servizi identificati come indicato nella tabella a seguire:

Nome e/o denominazione della Stazione Appaltante	Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Denominazione dell'intervento	Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotta Distributore Nord
Tipologia di intervento	Condotti irrigui, manufatti idraulici,
Descrizione sintetica dell'intervento	Esecuzione Opere idrauliche
Localizzazione geografica dell'intervento	Comuni di Terre del Reno e Vigarano Mainarda (FE)
Importo Lavori	€ 11'000'000.00
Identificazione della fase di incarico come da Codice dei Contratti Pubblici	Lavori di implementazione primaria del sistema Irriguo Ciarle nei Comuni Terre del Reno e Vigarano Mainarda – Condotta Distributore Nord
Identificazione della fase ai fini informativi (come da punto 7.1 della UNI 11337-1:2017)	Esecutiva Collaudo e Consegna

La presente procedura descrive le attività e le responsabilità relative alla pianificazione, l'elaborazione, il riesame, la verifica, la validazione della progettazione di nuovi impianti, di reti e di edifici ad essi funzionali, e di opere per il potenziamento o sostituzione degli impianti già esistenti.

1.4 Livello di prevalenza contrattuale

La prevalenza contrattuale dei contenuti informativi, ai sensi del D.Lgs. 36/2023, è definita dal modello informativo, nella misura in cui ciò sia praticabile tecnologicamente. I contenuti informativi devono, comunque, essere relazionati al modello elettronico all'interno dell'ambiente di condivisione dei dati.

In riferimento al progetto esecutivo, la prevalenza contrattuale **è definita dal contenuto degli elaborati grafici e documentali**.

La produzione, il trasferimento e la condivisione dei contenuti del servizio avvengono attraverso supporti informativi digitali in un ambiente di condivisione dei dati, nonché in formato cartaceo e su supporto digitale, come previsto nei documenti di gara.

Sarà fatto obbligo all'Affidatario dichiarare la coerenza dei contenuti informativi depositati con esplicitazione su PDF firmati digitalmente e su supporto cartaceo con i modelli e gli elaborati digitali da cui sono originati. Per gli elaborati non grafici si dovrà garantire la coerenza con i modelli prodotti.

È inoltre richiesto, in corso di commessa, che venga data evidenza della provenienza di elaborati e documenti (es: estrazione diretta da modello informativo, collegamento al modello informativo mediante apposita scheda, elaborazione non oggetto di estrazione, ecc.).

1.5 Identificazione della fase del processo informativo

Nella presente sezione il Committente definisce la fase del processo informativo come definito dalla norma UNI 11337-1:2017. Per la presente commessa si identificano le seguenti fasi:

- Fase Esecutiva,
- Fase Collaudo e Consegna

Le suddette fasi del processo informativo vengono illustrate nella Figura 1 in riferimento alla UNI 11337-1:2017.

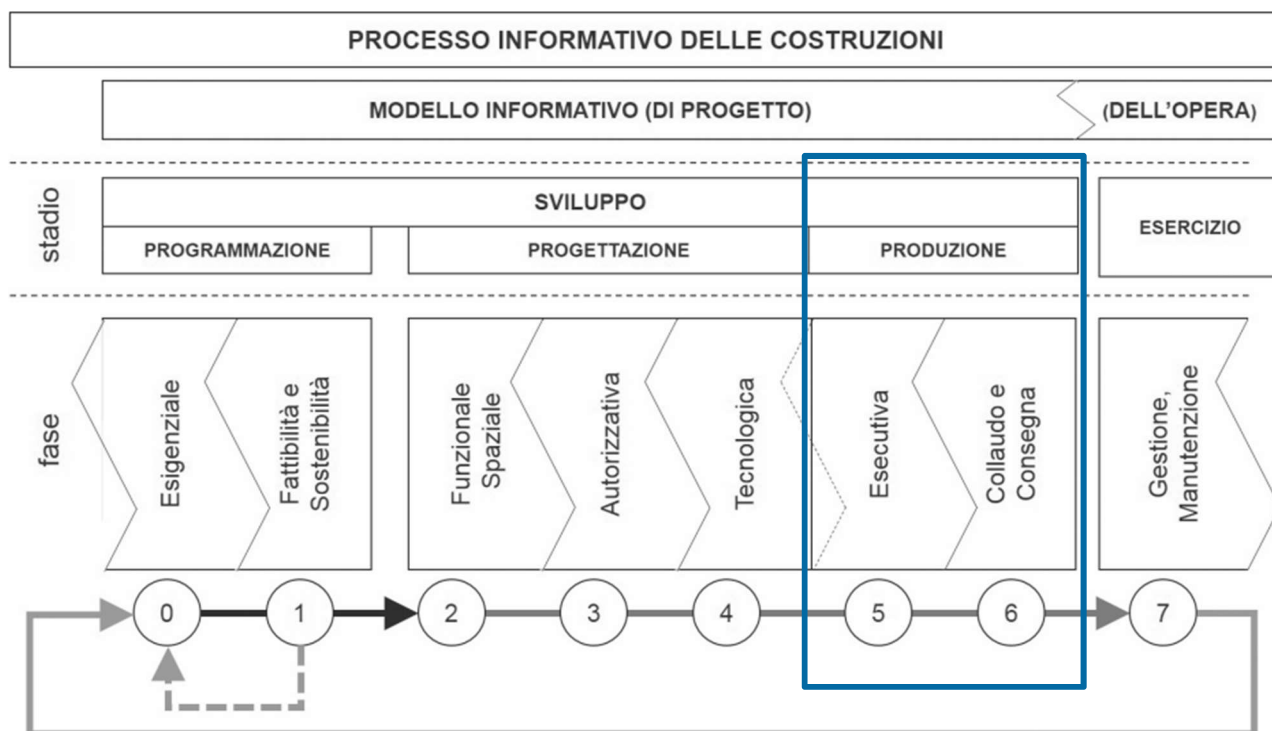


Figura 1: Processo informativo delle costruzioni (rielaborazione UNI 11337-1:2017) con evidenziati stadi e fasi informative oggetto del presente CI.

1.6 Obiettivi ed usi dei modelli informativi

L'Offerente dovrà esplicitare all'interno dell'oGI e successivamente dettagliare nel pGI la metodologia e le procedure che intende adottare al fine di perseguire gli obiettivi indicati nei capitoli precedenti. Nella presente sezione il Committente definisce gli usi minimi per la fase costruttiva ed as-built propedeutici al raggiungimento degli obiettivi minimi attesi. Tale lista è da considerarsi come indicativa, è infatti facoltà dell'Offerente indicare Usi differenti da quelli riportati, integrandoli o modificandoli a seconda delle procedure che saranno indicate nell'oGI. Tali modifiche saranno valutate e concordate con il Committente in fase di redazione del pGI.

Il Committente richiede inoltre agli Operatori Economici di indicare una descrizione per ogni uso segnato e di rendere evidenza del loro collegamento con gli Obiettivi dei Modelli.

La definizione degli Usi dei Modelli dell'Offerente deve permettere al Committente di tenere traccia dell'evoluzione dei contenuti informativi registrando gli attributi prestazionali e funzionali associati ad ogni attività prevista e sarà poi parte integrante del Contratto tra l'Affidatario e il Committente.

Data la consistente presenza di opere a sviluppo lineare, i contenuti informativi prodotti nell'ambito dell'intervento saranno gestiti, a seconda della tipologia, sia con modelli informativi GIS che con modelli informativi BIM.

FASE	OBIETTIVI DI FASE	MODELLI ¹	TIPO DI MODELLO DATI	USI DEI MODELLI
Costruttiva	Raccolta informativa su ACDat	Opere lineari	GIS	Collegamento a schede informative per sottomissione ed approvazione DL
	Sottomissione ed approvazione costruttivi Verifica preventiva interferenze Rilievi in corso d'opera per verifica tolleranze costruttive Sottomissione quantità a SAL Monitoraggio cronoprogramma ²	Manufatti	BIM	Estrazione elaborati costruttivi Estrazioni quantitative Verifica avanzamento ²
As-Built	Raccolta informativa su ACDat	Opere lineari	GIS	Collegamento a schede informative per verifica, collaudo e pacchetto as-built
	Verifica e collaudo Database manutentivo	Manufatti	BIM	

¹ Proposta preliminare da confermare in sede di redazione pGI

² Obiettivi ed usi facoltativi

2. Riferimenti normativi

UNI EN ISO 19650-1:2019: "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 19650-2:2019: "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";

UNI EN 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 19650-4:2022: "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 4: Scambio di informazioni"

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 informativa";

UNI EN ISO 16739-1:2024: "Industry Foundation Classes (IFC) per la condivisione dei dati nell'industria delle costruzioni e del facility management - Parte 1: Schema di dati";

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/TR 11337-2:2021: "Edilizia e opere di ingegneria civile - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Parte 2: Flussi informativi e processi decisionali nella gestione delle informazioni da parte della committenza";

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 coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa";

ISO 7817-1:2024: Building information modelling — Level of information need Part 1: Concepts and principles.

D.LGS. 36/2023 Codice dei contratti pubblici: "Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici".

D.LGS. 209/2024 Correttivo del Codice degli appalti: "Disposizioni integrative e correttive al codice dei contratti pubblici, di cui al decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36".

3. Sezione tecnica

3.1 Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software

3.1.1 Infrastruttura hardware

Nella presente sezione la **Committenza** chiede all'Affidatario che venga dichiarata nella propria oGI, e confermata nel conclusivo pGI, l'infrastruttura Hardware attualmente in suo possesso o che intende mettere a disposizione per l'esecuzione della prestazione richiesta all'oggetto della Gara d'Appalto.

La Committente richiede che la dotazione in uso per la realizzazione della prestazione richiesta sia correttamente e adeguatamente dimensionata in termini qualitativi e quantitativi.

Ai fini dell'acquisizione secondo modalità omogenee delle informazioni relative alla infrastruttura hardware, si riporta una tabella esemplificativa delle caratteristiche di interesse della Committente. La Tabella 1 può essere integrata e ottimizzata a cura dell'Operatore Economico.

INFRASTRUTTURA HARDWARE				
AMBITO	N. UNITÀ	TIPO	CARATTERISTICA TECNICA	VALORE PRESTAZIONALE
Modellazione informativa e coordinamento		Workstation fissa	Processore: RAM: HD – Tipo: Scheda grafica: Monitor:	
Modellazione informativa e coordinamento		Workstation portatile	Processore: RAM: HD – Tipo: Scheda grafica: Monitor:	
Sicurezza del dato ed archiviazione		Unità di backup	Memoria di archiviazione:	
Sistema di rete/connessione		Trasmissione dati	Rete:	
Altra strumentazione				

Tabella 1: Infrastruttura Hardware: tabella da compilare e integrare a cura del Concorrente

3.1.2 Infrastruttura software

Si chiede che l'Operatore Economico indichi nella propria oGI la tipologia software attualmente in suo possesso o che intende mettere a disposizione e/o utilizzare per lo svolgimento del presente incarico.

Ai fini della acquisizione secondo modalità omogenee delle informazioni relative alla infrastruttura software, si riporta una tabella esemplificativa dei dati di interesse della Committente. La tabella può essere integrata a cura dell'Operatore Economico al fine di fornire al Committente le indicazioni sull'intera infrastruttura software offerta a copertura di tutti gli ambiti previsti nel presente incarico. Gli ambiti della Tabella 2 potranno essere integrati e/o modificati a cura del concorrente durante la redazione dell'oGI.

INFRASTRUTTURA SOFTWARE				
AMBITO	DISCIPLINA	SOFTWARE	VERSIONE	COMPATIBILITÀ FORMATI APERTI
Topografia	Gestione dati topografici			
Modellazione GIS opere lineari (canali, condotte, viabilità)	Infrastruttura			
Modellazione BIM strutturale (ponti, paratoie, sostegni)	Struttura			
Modellazione GIS sottoservizi (elettricità, gas, TLC, SNAM)	Interferenza			
Modellazione contesto	Opere esistenti e contesto			
	Topografia			
Analisi e verifica incoerenze informative (Model e Code Checking)	Coordinamento modelli			
Analisi e verifica interferenze (Clash Detection)	Coordinamento modelli			
Documenti ed elaborati	Generazione elaborati documentali			
Gestione GIS				

Tabella 2: Infrastruttura Software: tabella da compilare e integrare a cura del Concorrente

L' Affidatario dell'incarico sarà tenuto ad utilizzare i software, dotati di regolari contratti di licenza d'uso, proposti nella oGI e nel successivo pGI. Qualsiasi aggiornamento o cambiamento di versioni del software da parte dell'Affidatario dovrà essere concordato preventivamente con la Committenza ed autorizzato dalla Stessa.

3.2 Infrastruttura del committente interessata e/o messa a disposizione

Il Committente mette a disposizione dell'Affidatario un ambiente digitale di condivisione dei dati, definito ACDat nella norma UNI 11337-5. La tecnologia scelta dal committente è quella di Trimble Connect.

In questo spazio verranno raccolti i contenuti informativi utili al corretto completamento della fase a cui fa riferimento il suddetto Capitolato Informativo. Tali contenuti informativi si potranno identificare come elaborati digitali, modelli informativi, documenti tradizionali quali testi, fogli di calcolo e simili, nel rispetto dei formati aperti e non proprietari.

Il committente dà evidenza che la tecnologia proposta soddisfa i requisiti previsti dalla norma UNI 11337 e dalla UNI EN ISO 19650.

L'Affidatario è tenuto ad archiviare e mantenere una copia di tutte le informazioni prodotte e/o consegnate, anche relativamente a tutta la sua catena di fornitura/sub-appaltatori in una location sicura e stabile all'interno della sua Organizzazione (ACDat distribuito UN EN ISO 19650-1) e a rendere disponibile alla Stazione Appaltante ogni informazione oggetto di consegna del presente servizio tramite l'ACDat di appalto di cui sopra.

3.3 Formati di fornitura dati messi a disposizione inizialmente dal committente

Gli elaborati grafici e la documentazione messi a disposizione dalla Stazione Appaltante avranno i formati definiti nella tabella di seguito. Verranno messi a disposizione modelli informativi di tipo GIS e BIM. Si richiede all'Appaltatore di aggiornare i contenitori informativi (sia GIS che BIM) completi di tutti i contenuti utili a identificare l'opera secondo la codifica indicata nel CI e nei suoi allegati.

AMBITO	FORMATO APERTO	FORMATO PROPRIETARIO
Modelli informativi (GIS)	shp	
Elaborati grafici 2D	pdf/A; p7m	dwg
Modelli informativi BIM	ifc	ndw
Elaborati documentali	pdf/A; p7m	docx
Computi metrici estimativi	Six, csv, xpwe	Viz, xlsx
Immagini	.jpg; .tif; .png	
Archivi	.zip;	

Tabella 3: Formati dati di scambio (da Stazione Appaltante ad Affidatario)

3.4 Fornitura e scambio dati

Nell'ambito dello svolgimento dei servizi richiesti, i modelli e gli elaborati informativi dovranno essere compatibili con piattaforme interoperabili, in modo che i dati siano fruibili secondo formati aperti non proprietari e standardizzati da organismi indipendenti in conformità alle specifiche tecniche UNI EN ISO 16739-1:2024. Ulteriori specifiche sono riportate nei paragrafi successivi.

3.4.1 Formati da utilizzare

Il Committente richiede che i flussi informativi avvengano attraverso la condivisione di file in **formato aperto** UNI EN ISO 16739:2024 (IFC).

In aggiunta, il Committente richiede la consegna dei file delle modellazioni digitali in formato nativo, indipendentemente dalle tecnologie che verranno utilizzate durante l'incarico. Si riporta una tabella di sintesi dei formati da utilizzare durante la condivisione e consegna dei modelli ed elaborati e da compilare a cura del concorrente con le specifiche richieste.

AMBITO	FORMATO APERTO	VERSIONE	FORMATO PROPRIETARIO	NOTE
MODELLAZIONE OPERE LINEARI	shp			
MODELLAZIONE OPERE PUNTUALI	ifc			
ELABORATI INFORMATIVI	.txt .csv .pdf/A .dxf .xpwe		.dwg .docx .xlsx	
REVISIONE MODELLI E ANALISI INTERFERENZE	.tin			
RAPPRESENTAZIONE GRAFICA 2D	.dxf			
COMPUTI METRICI ESTIMATIVI				
CRONOPROGRAMMA				

Tabella 4: Formati da utilizzare per fornitura e scambio dati

L'Affidatario sarà tenuto a comunicare con tempestività al Committente eventuali variazioni del formato dei file indicati in tabella.

3.4.2 Specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità

Il presente capitolo si pone l'obiettivo di specificare come viene garantita l'interoperabilità durante la gestione dei contenuti informativi, ai fini dello scambio informativo secondo i principi dell'openBIM.

Il formato IFC (UNI EN ISO 16739:2024) è lo standard che sarà utilizzato per lo scambio informativo. Lo schema IFC è caratterizzato da quattro punti chiave che, per l'incarico in oggetto al presente CI, vengono illustrati nella seguente tabella.

ELENCO PUNTI CHIAVE	NOTE E SPECIFICHE
Formato IFC	.ifc
Schema IFC	IFC 4.3

Tabella 5: Punti chiave schema IFC

L'Affidatario garantisce una struttura di attributi informativi degli oggetti presenti nei modelli secondo quanto specificato in Allegato di cui al par. 5.2. Risulta inoltre responsabilità dell'Affidatario assicurare la completezza dei dati e delle informazioni contenuti nei file esportati secondo i formati aperti. I file IFC dovranno essere validati tramite procedure di controllo definite nel dettaglio dall'Affidatario all'interno dell'oGI e successivamente nel pGI.

3.5 Specifiche tecniche per il Sistema GIS e integrazione BIM

Il presente capitolo definisce i requisiti tecnici per la **gestione GIS** e l'**integrazione GIS-BIM** lungo tutto il ciclo informativo (esecuzione ed as-built), ai fini del coordinamento e della tracciabilità. Le prescrizioni qui riportate sono vincolanti per tutti i soggetti coinvolti.

3.5.1 Sistemi di riferimento e georeferenziazione

Per garantire la coerenza e l'integrazione tra i dati GIS, i modelli BIM e la documentazione catastale, tutti i contenuti informativi dovranno essere georeferenziati nello stesso sistema cartografico di riferimento.

La Stazione Appaltante richiede l'adozione del **sistema geodetico ETRS89** (*European Terrestrial Reference System 1989*) con rappresentazione in **proiezione UTM – fuso 32 Nord**, corrispondente al codice **EPSG:25832**.

- a) **Sistema di riferimento planimetrico:** ETRS89 European/ UTM 32N (**EPSG:25832**)
- b) **Riferimento altimetrico:** quote ortometriche coerenti con il sistema altimetrico adottato dal Consorzio
- c) **Georeferenziazione BIM:** i modelli devono essere pubblicati con coordinate condivise e, per l'IFC **IfcSite** (origin, rotation, scale).
- d) **Verifica:** ogni consegna deve includere un **test point** (coordinate note) e un report di coerenza GIS-BIM.

3.5.2 Struttura dati e layer minimi

Si rende necessario definire una **struttura dati uniforme**, che consenta la corretta classificazione delle entità e la loro integrazione con le informazioni provenienti da catasto, interferenze e manutenzione.

L'Affidatario dovrà quindi consegnare un database GIS con almeno i seguenti layer (tipologia / geometria):

1. **Tracciato condotto** (LineString): asse, tipologia (tombinato o cielo aperto).
2. **Fasce e aree di cantiere/occupazione** (Polygon).

3. **Sezioni tipo / sezioni trasversali di progetto** (LineString/Polygon; riferimento ai progressivi).
4. **Manufatti idraulici e strutturali** (Point/Polygon): attraversamenti, sostegni automatici, paratoie, prese.
5. **Interferenze** (Point/LineString/Polygon): reti gas, acqua, elettricità BT/MT, TLC/fibra.
6. **Particelle catastali e vincoli/espropri** (Polygon): particelle interessate, servitù, occupazioni temporanee.

Nota: i layer dovranno essere **coerenti** con gli elaborati cartografici e planimetrici del progetto (inquadramenti, interferenze, piano particellare), mantenendo corrispondenza univoca con gli oggetti BIM.

3.5.3 Schema attributi minimi

La Committenza richiede che ogni layer informativo sia corredato da uno **schema di attributi minimi**, ovvero un insieme predefinito di campi obbligatori, uniformi per tutti i soggetti incaricati.

- **Tracciato condotto:** id, sezione_tipo,, prog_ini, prog_fin, dimensioni_(diametro o HxL,...), materiale, stato (progetto/esistente/as_built), data_agg.
- **Manufatti:** id, tipo_manufatto (attraversamento, paratoia, opera di presa, manufatto di sfioro,...), dimensioni, materiale, guid_bim, data_agg.
- **Interferenze:** id, rete (gas/acqua/BT/MT/TLC/fibra/altro), gestore, profondità_m (se nota)
- **Catasto/espropri:** foglio, mappale, tipo_vincolo (esproprio/servitù/occ_temp), sup_mq.

ESEMPIO "MANUFATTI IDRAULICI"		
Campo	Tipo	Descrizione
id	Intero	Identificativo univoco del manufatto
tipo	Testo	Tipo manufatto (attraversamento, paratoia, opera di presa, manufatto di sfioro,...)
materiale	Testo	Materiale prevalente (c.a., acciaio, misto...)
dimensioni	Testo	Dimensioni principali (es. "2x1 m", "DN1200")
guid_bim	Testo	Identificativo univoco dell'oggetto nel modello BIM
data_agg	Testo	Data ultimo aggiornamento

3.5.4 Formati di consegna

Formato richiesto: **GeoPackage (.gpkg)** unico per commessa/consegna.

Formati accettati: Shapefile (.shp + .prj),

Servizi: ove disponibili, **WMS/WFS** per base cartografica; in ogni caso, i dati "contrattuali" sono quelli consegnati in file.

Metadati: file .xml o scheda .csv con descrizione dataset (origine, scala, accuratezza stimata, data, responsabile).

3.6 Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento

Al fine di ottenere dei modelli con un sistema di coordinate coerente, gli stessi devono essere georeferenziati secondo lo stesso sistema di riferimento.

Nella presente sezione il Committente definisce il sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento riportandole in seguito in forma tabellare.

SISTEMA PLANIMETRICO:	ETRS89 / UTM 32N – EPSG:25832
SISTEMA ALTIMETRICO:	Quote ortometriche consortile (+10 m s.l.m.)
CAPOSALDO PLANIMETRICO:	Coordinate E/N (m) – fornito alla consegna lavori
CAPOSALDO ALTIMETRICO:	Quota (m s.l.m) – fornita alla consegna lavori
ROTAZIONE:	Rispetto al Nord reale

Tabella 6: Specifiche di riferimento

La stazione appaltante, Committente, chiede di utilizzare il sistema metrico internazionale salvo casi particolari da concordare.

3.7 Specifica per l'inserimento di oggetti

La Committenza richiede che tutti gli oggetti informativi digitali siano debitamente inseriti in un sistema di contenitori informativi costituiti da:

- IfcProject
- IfcSite
- IfcBuilding
- IfcBuildingStorey

ai fini di garantire la coerenza interna ai modelli, agli elaborati e ai dataset GIS.

Gli oggetti dovranno essere suddivisi in livelli, debitamente codificati

CODICE LIVELLO	
CODICE	DESCRIZIONE
ZZ	Livello Multiplo
XX	Nessun livello applicabile
00	Elevazioni
B1	Fondazione

Tali regole dovranno essere rispettate da tutti gli operatori coinvolti nella commessa e mantenute lungo l'intero ciclo di vita dell'opera.

Il Committente si riserva di definire ulteriori specifiche in fase di redazione di pGI.

3.7.1 Capisaldi dei manufatti

Tutti gli oggetti dovranno essere esportati con coordinate planoaltimetriche assolute, e riferite al sistema di riferimento di commessa.

Alla consegna dei modelli delle opere puntuali, ciascun modello dovrà essere posizionato sulla base di un rilievo georeferenziato (in capo all'offerente).

In sede di consegna dovrà essere definito inoltre lo spigolo di riferimento del manufatto assunto come caposaldo dell'opera. Tale punto di riferimento dovrà essere graficamente rappresentato mediante la modellazione di un oggetto conico. Le coordinate del punto di vertice saranno le medesime adottate durante la restituzione GIS, atte ad identificare il nodo dell'opera.

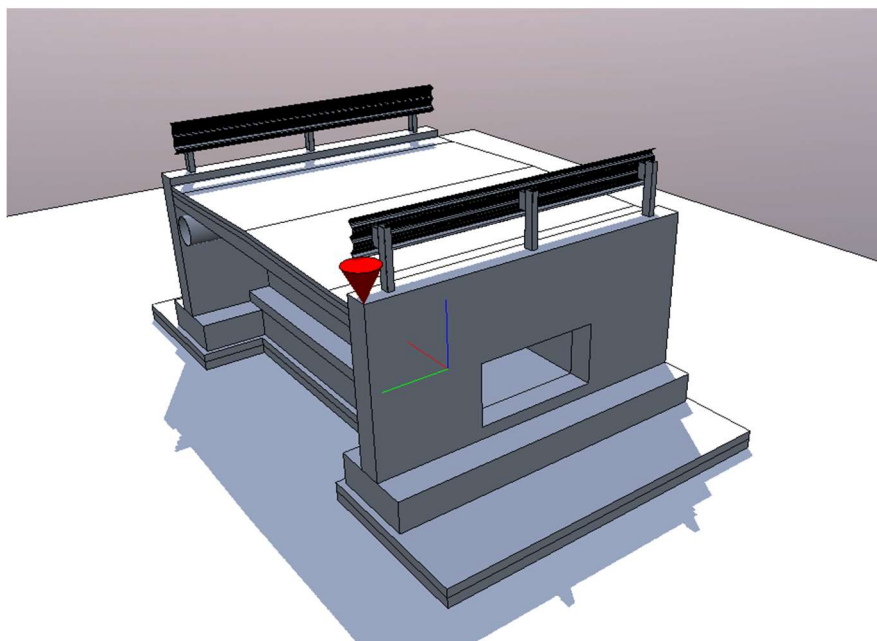


Figura 2: Esempio di rappresentazione di caposaldo

3.8 Contenuto informativo minimo

3.8.1 Codifica degli elementi

Un Modello disciplinare contiene elementi (oggetti 3D) afferenti alla stessa disciplina. La committenza richiede una codifica univoca per gli elementi che consente di indentificarli in base alla loro funzione principale e a caratteristiche peculiari.

La codifica consta in una definizione letterale dell'elemento, con caratteristiche dimensionali e/o formali, seguita da un codice progressivo obbligatorio, atto a specificare l'enumerazione dell'elemento evidenziando per il medesimo Prodotto Digitale differenti caratteristiche tipologiche e/o dimensionali.

Alcuni esempi sono:

- Scavi_sbancamento_01
- Fondazione_magrone_sp5cm_02
- Fondazione_misto_04
- Elevazione_cordoli_01

Ulteriori esempi sono riportato in Allegato, al par. 5.1

All'interno dei modelli informativi sviluppati nell'ambito del progetto esecutivo sono stati codificati i seguenti oggetti (elenco non esaustivo):

IFC Entity	Name
IfcBuiltElement	CLS DN1200
IfcBuiltElement	Opere provv_palancole
IfcBuiltElement	Prefabbricato coperchio 200x200

IfcBuiltElement	Prefabbricato pozzetto 200x200
IfcFlowSegment	CLS DN1200
IfcFlowSegment	Interferenze_int
IfcFlowSegment	Prefabbricato_scatolare_carrabile
IfcFlowSegment	Prefabbricato_tubazione_DN1200
IfcFlowSegment	Spingitubo_DN1200
IfcFlowSegment	Tubazione GAS
IfcFooting	Fondazione_magrone
IfcFooting	Fondazione_misto
IfcFooting	Fondazione_soletta
IfcFooting	Fondazione_soletta_scatolare
IfcRailing	Barriera_stradale
IfcRailing	Parapetto
IfcSlab	Fondazione_magrone
IfcSlab	Fondazione_platea
IfcSlab	Fondazione_soletta
IfcSlab	Prefabbricato coperchio 200x200
IfcSlab	Strada_binder
IfcSlab	Strada_misto
IfcSlab	Strada_usura
IfcWall	Elevazione_muri
IfcWall	Fondazione_cordoli

3.8.2 Codifica dei materiali

Tutti gli elementi devono debitamente essere descritti mediante l'assegnazione del materiale prevalente.

La codifica consta nel nome del materiale stesso, con definizione sufficiente ad esplicitarne le caratteristiche.

Alcuni esempi sono:

- Cemento_armato_in_opera
- Magrone
- Acciaio
- Massi
- Cemento_armato_prefabbricato

All'interno dei modelli informativi sviluppati nell'ambito del progetto esecutivo sono stati codificati i seguenti materiali (elenco non esaustivo):

- Binder

- Carpenteria metallica
- Cemento armato gettato in opera
- Cemento armato prefabbricato
- Ghiaia compattata
- Magrone
- Misto stabilizzato
- PVC DN315
- PVC DN500
- Prefabbricato coperchio 200x200
- Prefabbricato pozzetto 200x200
- Spingitubo DN1200
- Strato di usura

3.8.3 *Proprietà degli elementi*

I modelli relativi alla fase costruttiva ed as-built dovranno essere caratterizzati da un contenuto informativo minimo (Property Sets) descritto in forma tabulare all'interno dell'Allegato di cui al par. 5.2.

3.9 Competenze di gestione informativa dell'affidatario

Si richiede all'Offerente di dichiarare all'interno dell'oGI, le sue esperienze pregresse nell'ambito dell'uso di metodi per l'Information Management. Ai fini di una più facile valutazione si richiede all'Offerente di organizzare le informazioni sulla base della tabella seguente (**fino ad un massimo di n. 3 esperienze pregresse**).

ESPERIENZE PREGRESSE DELL'AGGIUDICATARIO IN AMBITO DI GESTIONE INFORMATIVA	
Progetto n.	
Denominazione progetto	
Tipo di Intervento	
Attività svolta	
Descrizione sintetica del progetto	
Localizzazione geografica del progetto	
Costo opera	
Onorario prestazione	
Altro (Livello Informativo, Software utilizzati, ecc...)	

Tabella 7: Esperienze pregresse dell'Operatore Economico

4. Sezione gestionale

4.1 Obiettivi informativi, usi dei modelli e degli elaborati

Nella presente sezione il Committente definisce gli obiettivi di fase in relazione al processo informativo (UNI 11337-1:2017) e gli obiettivi ed usi dei modelli richiesti all'Operatore Economico.

Gli obiettivi informativi strategici sono comuni e da perseguire da parte di tutti i portatori di interesse:

- Rappresentazione digitale integrata delle opere idrauliche e strutturali di progetto, incluse condotte, sezioni, manufatti e attraversamenti;
- Gestione e verifica delle progressive chilometriche lungo il tracciato;
- Analisi delle interferenze con sottoservizi esistenti (reti idriche, gas, elettriche, fibra ottica, condotte SNAM) e loro risoluzione;
- Coordinamento interdisciplinare tra modelli idraulici, strutturali e GIS;
- Supporto ai computi metrici estimativi, al quadro economico e al cronoprogramma lavori;
- Produzione di modelli As-Built contenenti dati manutentivi, collegati al Piano di Manutenzione e al Fascicolo dell'Opera.

Dagli Obiettivi discendono gli Usi dei modelli informativi, cui è legata la definizione delle schede informative digitali, definite per le specifiche discipline a cui il presente CI fa riferimento. Inoltre, i modelli informativi sono legati alla fase di appartenenza.

4.1.1 *Definizione degli elaborati informativi grafici e documentali*

Il Committente richiede all'Operatore Economico la produzione degli elaborati grafici e documentali di progettazione costruttiva ed as-built, i cui dettagli saranno discussi in sede di pGl..

4.2 Livelli di fabbisogno informativo

Il sistema di riferimento prescelto per la definizione del livello di sviluppo grafico ed informativo degli oggetti, relativi ai differenti modelli disciplinari, è la norma UNI 11337-4:2017 coordinata dalla UNI EN ISO 7817-1:2024.

In particolare, in riferimento al concetto di LOIN (Level Of Information Need), si lascia all'offerente la facoltà di proporre il livello di definizione degli oggetti, tenuto conto degli usi ed obiettivi dei modelli sopra esposti.

Nella presente sezione si richiede all'offerente di compilare in maniera tabellare il grado di approfondimento informativo proposto per ciascun modello disciplinare, tenuto conto della natura dell'opera, della fase di processo e del tipo di appalto.

	As-Built Fase realizzativa	
Opere lineari		
Opere puntuali		
Altri		

Tabella 8: LOIN proposto

4.3 Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi

4.3.1 Definizione della struttura informativa interna del committente

Nell'ambito del presente Appalto il Committente mette a disposizione le seguenti funzioni, come previsto dall'allegato I.9 del D.Lgs. 36/2023.

FIGURA BIM	NOMINA
RUP	Ing. Valeria Chierici
CDE Manager	Dott. Nicola Astolfi
BIM Manager	Ing. Valeria Chierici
BIM Coordinator	Ing. Laura Montanari

4.3.2 Definizione della struttura informativa dell'affidatario e della sua filiera

Il Committente chiede a ciascun operatore economico di specificare in questa sezione il proprio organigramma rappresentante la struttura di gestione informativa proposta per la Commessa in oggetto al presente Appalto. Nello specifico, si richiede di illustrare il flusso di ruoli e di relazioni dei soggetti interessati dal presente Appalto. Tali relazioni possono essere schematizzate con organigramma e schemi.

Le informazioni possono essere raccolte come specificato nella tabella seguente.

FASE	FUNZIONE/ COMPETENZE	NOME COGNOME	E	TITOLO	RECAPITI MAIL E/O TELEFONO	AZIENDA	COMPETENZE SPECIFICHE
Costruttiva / As-built	Operatore Laser Scanner						
	Operatore GPS						
	Topografo						
	BIM Manager						
	BIM Coordinator						
	BIM Specialist						
	CDE manager						

Tabella 9: Identificazione dei soggetti professionali dell'Offerente

La struttura di gestione informativa dovrà essere specifica dall'Affidatario per tutte le fasi della commessa.

Nel caso in cui sia necessario apportare sostituzioni all'organigramma presentato si richiede la presenza di figure con competenze almeno pari a quelle che saranno sostituite. Resta inteso che eventuali modifiche dovranno essere tempestivamente comunicate al Committente.

4.4 Caratteristiche informative di modelli, oggetti e/o elaborati messi a disposizione dalla committenza

4.5 Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale

4.5.1 Strutturazione dei modelli disciplinari

I contenuti informativi minimi da aggiornare obbligatoriamente secondo le milestones di commessa sono riportati in Tabella 10.

I modelli messi a disposizione come tipologici andranno correttamente posizionati planoaltimetricamente nell'ambito dell'esecuzione dei lavori in funzione dell'effettiva realizzazione delle opere rappresentate.

Si precisa che tutte le opere puntuali, oggetto di consegna come modello dati di tipo BIM, dovranno ANCHE essere rappresentate come nodo nell'ambito della consegna dei modelli informativi GIS.

Tipo di modello dati	Disciplina	Titolo Modello
GIS	Infrastrutturale	PLANIMETRIA DIVERSIVO IDRAULICO CIARLE NORD
		ALLACCIANTE SAN CARLO
BIM	Edile (ARC/STR)	ATTRaversAMENTO VIA LUNEDA "A"
		ATTRaversAMENTO VIA LUNEDA "B"
		MANUFATTI INIZIO CONDOTTA INTERRATA
		MANUFATTO SOSTEGNO AUTOMATICO P.3229
		MANUFATTO SOSTEGNO AUTOMATICO P.5237

		ATTRAVERSAMENTO VIA ARGINE POSTALE 1
		ATTRAVERSAMENTO VIA ARGINE POSTALE 2
		ATTRAVERSAMENTO VIA CASUMARO
		ATTRAVERSAMENTO LINEE SNAM
		MANUFATTO PER PARATOIA PIANA (TIPOLOGICO)
		SOTTOPASSO FOSSO PRIVATO (TIPOLOGICO)
		PRESA (TIPOLOGICO)

Tabella 10: Elenco dei modelli informativi minimi oggetto di consegna

4.5.2 Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo

In considerazione degli obiettivi dei modelli, si richiede la consegna dei modelli BIM e GIS alle seguenti milestones:

- Modelli BIM/GIS delle opere realizzate, in corrispondenza dei relativi SAL
- Modelli BIM/GIS delle opere oggetto di approfondimenti di natura costruttiva da parte dell'offerente, qualora necessari

4.5.3 Coordinamento modelli

In accordo con il cronoprogramma a base di gara l'aggiudicatario è tenuto ad effettuare, in ogni avanzamento SAL, una periodica attività di coordinamento tra i modelli e tra questi e gli elaborati e a darne evidenza anche documentale alla Stazione Appaltante.

4.5.4 Dimensione massima dei file di modellazione

Per il seguente appalto non si impongono limiti dimensionali in termini di dimensione file.

4.6 Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo

Tutte le informazioni di commessa dovranno essere trattate con riserbo e non possono essere rese pubbliche senza uno specifico consenso da parte della SA: Tutti i progettisti coinvolti dovranno adottare politiche per la sicurezza e la tutela del contenuto informativo.

Tutte le informazioni saranno conservate e scambiate in un ambiente di condivisione dei dati protetto e criptato. Non sarà facoltà dell'Offerente apportare modifiche alla struttura dell'area di lavoro dell'ambiente condiviso di dati, se si ritenessero necessarie eventuali modifiche, queste dovrebbero essere richieste e concordate con la struttura di Committenza.

L'ambiente di condivisione sarà accessibile, tracciabile, trasparente, riservato e sicuro e tutti i soggetti accreditati devono poter condividere le informazioni secondo le regole indicate da ogni singolo concorrente e preventivamente convalidate dal Committente.

4.7 Proprietà del modello

Al termine delle opere l'Aggiudicatario provvederà a consegnare una copia del/i modello/i informativo/i alla Stazione Appaltante in formato aperto IFC e in formato proprietario. Il modello diventerà proprietà della Stazione Appaltante,

comprensivo di tutti gli oggetti ed elementi, nel rispetto delle normative a tutela della privacy e del diritto d'autore. Dovranno inoltre essere forniti tutti i modelli relazionati/collegati ai file nativi.

In particolare, quanto prodotto dall'Affidatario resta di piena e assoluta proprietà della Stazione Appaltante, la quale, pur nel rispetto del diritto d'autore, può utilizzarlo come crede, come pure integrarlo, nel modo e con i mezzi che ritiene opportuni con tutte quelle varianti e aggiunte che, a suo insindacabile giudizio, sono riconosciute necessarie, senza che dall'Affidatario possano essere sollevate eccezioni di sorta.

Con la sottoscrizione del contratto di cui il presente Capitolato è parte integrante, l'Affidatario autorizza la Stazione Appaltante all'utilizzo e alla pubblicazione dei dati e delle informazioni presenti nei modelli/elaborati prodotti per finalità anche diverse da quelle previste nel presente incarico.

4.8 Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi

4.8.1 Caratteristiche delle infrastrutture di condivisione

L'ACDat, messo a disposizione dalla SA per tutta la durata del servizio, è stato progettato sulla base delle indicazioni di cui alle parti 1, 4 e 5 della UNI 11337. Oltre alle modalità comunicative di legge e descritte negli altri documenti di gara, ogni comunicazione, documento, modello informativo per essere ritenuto validabile dovrà essere caricato sull'AC-DAT della SA.

In particolare, l'ACDat sarà dotato delle seguenti aree funzionali:

- -Area WIP: area in cui l'Offerente potrà caricare i propri modelli e documenti, indipendentemente dal loro stato di avanzamento, al fine di condividere le informazioni sulle parti di sviluppo in progress all'interno del Gruppo di Lavoro;
- -Area SHARED: area in cui vengono trasferiti i modelli ed i documenti prodotti dall'Offerente quando ritenuti dallo stesso completi e validati. Per effetto del trasferimento i documenti digitali vengono messi a disposizione della SA che può inviarli al Gruppo di Verifica, alla DL ed agli enti preposti al rilascio delle autorizzazioni;
- -Area PUBLISHED: area in cui i modelli/documenti vengono archiviati, per effetto dell'approvazione della SA e della DL, eventualmente supportata da consulenti esterni e/o dal Gruppo di Verifica e Collaudo.
- Funzione ARCHIVED: la piattaforma scelta dalla SA è dotata di sistema automatico di versioning, pertanto in qualsiasi momento sarà possibile recuperare informazioni eventualmente superate od oggetto di revisione. Pertanto, in linea con le indicazioni della UNI EN ISO 19650:5, non sarà predisposta una cartella dedicata.

I processi di verifica/approvazione/respingimento dei modelli e dei documenti digitali dovranno essere esplicitati dall'Offerente nell'OGI e nel PGI, preferibilmente utilizzando degli schemi.

L'Affidatario è tenuto a comunicare i nominativi e i relativi riferimenti di posta elettronica degli utenti autorizzati a operare nell'ACDat.

4.8.2 Denominazione dei file

Tutti i file consegnati alla SA nell'ambito dell'esecuzione dei lavori dovranno prevedere un prefisso identificativo coincidente con **OC95**, seguito da un descrittivo di ambito e contenuto del file.

Esempio di codifica:

- **OC95_ATTR_VIA_ARGILE_POSTALE_1_rapporto_di_prova**

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

Eventuali sub-affidatari dovranno poter accedere all'Ambiente di Condivisione dei Dati per poter integrare le informazioni che a loro competono. Sarà il Committente di concerto con l'Affidatario a definire il grado di autorizzazione con il quale tali sub-affidatari potranno accedervi. L'organizzazione dei sub-affidatari verrà descritta nel pGI a seguito della definizione della filiera dell'Affidatario, fermo restando che l'Affidatario resterà in ogni caso l'unico responsabile nei confronti del Committente, anche in relazione all'operato dei sub-affidatari.

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

4.10.1 Definizione delle procedure di coordinamento

L'Offerente dovrà esplicitare nell'OGI e nel PGI le procedure con cui validerà i propri modelli prima di sottmetterli per approvazione alla SA. In particolare, l'Offerente dovrà indicare procedure e tecnologie che utilizzerà per realizzare i livelli di coordinamento previsti nella UNI 11337:2017-5:

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

4.10.2 Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica

Per la declinazione delle operazioni di verifica sui modelli si rimanda alla UNI 11337-5. In particolare, si evidenzia che le operazioni di verifica dovranno essere articolate sui seguenti tre livelli:

- LV1: verifica interna, formale, sulle modalità di produzione dei dati;
- LV2: verifica interna, sostanziale, su leggibilità, tracciabilità e coerenza dei dati all'interno dei modelli disciplinari specialistici;
- LV3: verifica indipendente, formale e sostanziale, su interferenze ed incoerenze dei modelli nell'ACDat.

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

4.11.1 Interferenze di progetto

L'Offerente dovrà esplicitare nell'OGI e successivamente nel PGI i processi alla base dell'analisi e della risoluzione delle interferenze interne ai modelli ed interdisciplinari.

L'Offerente proporrà la matrice delle Interferenze, che la SA potrà modificare nel PGI. È richiesto all'affidatario di fornire la matrice di corrispondenza in cui sono specificati i modelli che saranno messi in relazione e le eventuali tolleranze. Si richiede di indicare un margine di tolleranza tra 2cm e 10mm coerentemente con il LOD da raggiungere in base alla fase di progettazione.

L'affidatario, dovrà descrivere una procedura di coordinamento e verifica delle interferenze (Clash Detection) che dovrà essere effettuata come:

- Hard Clash Detection (HCD), ossia una reale interferenza tra elementi appartenenti a discipline diverse o alla stessa disciplina;
- Soft Clash Detection (SCD), definendo quel tipo di interferenza che ci sarebbe in caso di estrema vicinanza tra due componenti, come ad esempio il riscaldamento di una macchina che può compromettere il funzionamento di un componente che non è alla dovuta distanza;
- Workflow Clash Detection (WCD), ossia all'ordine di installazione che potrebbe portare all'insorgenza di problemi se non adeguatamente impostato in relazione al programma lavori

4.11.2 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. Lo scopo di questo tipo di controllo dovrà essere quello di garantire che la classificazione e la compilazione dei parametri risultino esatte, che la codifica dei modelli, oggetti ed elaborati siano coerenti rispetto a quanto richiesto dal presente Capitolato Informativo, che gli attributi e in generale i metadati siano compilati correttamente.

L'affidatario, nella stesura dell'oGI, dovrà dichiarare il tipo di controlli e gli applicativi che intende usare, considerando che un adeguato livello di controllo dovrebbe al minimo considerare una prima verifica tra elementi contenuti nello stesso modello compresi i discendenti documenti progettuali e successivamente le verifiche attraverso la federazione dei modelli.

4.11.3 Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze

L'Offerente dovrà indicare nell'OGI e successivamente nel PGI le modalità di risoluzione delle interferenze e incoerenze, esplicitando quali strumenti utilizzerà per tenere traccia delle criticità evidenziate.

4.12 Modalità di gestione della programmazione (4D - Programmazione)

L'Offerente è tenuto a indicare sulla Piattaforma di Approvvigionamento Digitale (PAD) del Consorzio se intende eventualmente adottare una programmazione 4D nei modelli BIM, che sarà chiamato, nel caso, a dettagliare nel pGI.

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

L'Offerente dovrà dichiarare nell'OGI e successivamente nel PGI quali modalità e quali tecnologie intende utilizzare per la stima dei costi di realizzazione dell'opera. Si evidenzia che l'offerta della metodologia BIM dovrà comprendere anche la computazione basata sulla lettura del progetto e ridurre allo stretto necessario, la computazione di quantità misurate e derivate dagli elaborati grafici.

La computazione dovrà essere sviluppata relazionando ogni voce di articolo ai raggruppatori presenti nel Computo Metrico Estimativo, tale da consentire un controllo del progetto ed una valorizzazione in termini economici della pianificazione delle attività. Gli oggetti componenti i modelli informativi della fase autorizzativa devono essere sviluppati ad un livello di definizione tale che ogni elemento sia identificato secondo i seguenti parametri minimi:

- articoli del computo metrico estimativo
- tipologia
- quantità

L'Offerente sarà tenuto:

- alla consegna delle quantità in avanzamento ed oggetto di SAL attraverso strumenti di Quantity Take Off dai modelli IFC prodotti;

- Alla redazione di un report di metodologia della estrazione delle quantità, che dovrà essere approvato dalla struttura di Committenza, che permetta di distinguere in maniera rapida e possibilmente tramite processi automatizzabili le quantità derivate dagli elementi modellati e le quantità non dedotte da modello, evidenziando i motivi per cui ciò non è stato possibile modellare;
- Sarà facoltà della SA richiedere l'aggiunta di un numero congruo di ulteriori parametri (e/o WBS) oltre a quelli sopradescritti nella misura massima di cinque ad elemento finalizzati al controllo dei costi senza che dall'Affidatario possano essere sollevate eccezioni di ogni sorta.

Oltre alle attività di verifica come da normativa la SA si riserva la facoltà di verificare la documentazione consegnata in sede esecutiva secondo procedure interne.

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

La consegna finale dei modelli e di tutta la documentazione di fine lavori dovrà avvenire esclusivamente su Ambiente di Condivisione Dati della SA.

5. Allegati

5.1 Esempi di codifica degli oggetti

ESEMPI CODIFICA OGGETTO
Scavi_sbancamento
Fondazione_magrone
Fondazione_misto
Fondazione_soletta_scatolare
Fondazione_soletta_muri
Fondazione_armatura
Elevazione_muri
Elevazione_cordoli
Elevazione_armatura
Prefabbricato_scatolare_carrabile
Prefabbricato_tubazione_carrabile
Prefabbricato_tubazione_spingitubo
Prefabbricato_pozzetto
Prefabbricato_prolunga
Prefabbricato_coperchio
Rivestimento_fondo_ca
Rivestimento_sponda_ca
Rivestimento_fondo_roccia
Rivestimento_sponda_roccia
Strada_sabbia

Strada_misto
Strada_binder
Strada_usura
Interferenze_est
Interferenze_int
Interferenze_fognatura
Interferenze_acquedotto
Interferenze_gas
Interferenze_elettrici
Interferenze_fibra
Manufatti_ferro_paratoia_singola
Manufatti_ferro_paratoia_doppia
Manufatti_ferro_parapetto
Manufatti_ferro_barriera
Impianti_pompe
Impianti_pozzetti
Impianti_quadri elettrici
Impianti_tubazioni
Impianti_sensore
Impianti_misuratore
Opere provv_palancole

5.2 Parametri minimi dei modelli BIM

IfcElement	Pset	Property	Valore/Esempio su progetto Ciarle Nord	Tipo di dato	Note
PROGETTO					
IfcProject	CBPF_IfcIdentificativoProgetto	Codice progetto	OC95	Testo	Proprietà obbligatorie
IfcProject	CBPF_IfcIdentificativoProgetto	Nome esteso Progetto	Lavori di implementazione primaria del sistema irriguo Ciarle nei Comuni Terre del reno e Vigarano Mainarda (FE) - Condotto Distributore Nord	Testo	
IfcProject	CBPF_IfcIdentificativoProgetto	Nome breve Progetto	Ciarle Nord	Testo	
IfcProject	CBPF_IfcIdentificativoProgetto	CUP	J34E21001450001	Testo	
IfcProject	CBPF_IfcIdentificativoProgetto	CIG	In fase di acquisizione	Testo	
IfcProject	CBPF_IfcIdentificativoProgetto	Link progetto		Testo	
IfcProject	CBPF_IfcResponsabili	Progettista	Ing. Massimo Garutti	Testo	
IfcProject	CBPF_IfcResponsabili	BIM Manager	Ing. Valeria Chierici	Testo	
IfcProject	CBPF_IfcResponsabili	BIM Coordinator	Ing. Laura Montanari	Testo	
IfcProject	CBPF_IfcResponsabili	Esecutore modellazione BIM	Ing. Riccardo Fontana	Testo	
IfcProject	CBPF_IfcResponsabili	Impresa Esecutrice		Testo	
IfcProject	CBPF_IfcResponsabili	RUP	Ing. Valeria Chierici	Testo	
SITO					
IfcSite	CBPF_IfcSite	Canale	Condotto Distributore Nord	Testo	Proprietà obbligatorie
IfcSite	CBPF_IfcSite	Comune	Terre del Reno e Vigarano Mainarda	Testo	
IfcSite	CBPF_IfcSite	Sistema di Coordinate	ETRS89 UTM32	Testo	
OPERA					
IfcBuilding	CBPF_IfcBuilding	Tipologia	Attraversamento	Testo	Proprietà obbligatorie
IfcBuilding	CBPF_IfcBuilding	Name	ATTRAVERSAMENTO VIA LUNEDA "A"	Testo	
IfcBuilding	CBPF_IfcBuilding	Progressiva	00.00	Intero	
IfcBuilding	CBPF_IfcBuilding	X	Coordinata X del caposaldo del manufatto	Decimale	
IfcBuilding	CBPF_IfcBuilding	Y	Coordinata Y del caposaldo del manufatto	Decimale	
IfcBuilding	CBPF_IfcBuilding	Z	Coordinata Z del caposaldo del manufatto	Decimale	
OGGETTI					
IfcElement	CBPF_IfcIdentificativoOggetto	01.Opera	Opera di presa	Testo	Proprietà obbligatorie
IfcElement	CBPF_IfcIdentificativoOggetto	02.Parte_opera	Scavo	Testo	
IfcElement	CBPF_IfcIdentificativoOggetto	03.Elemento	Scavi di sbancamento	Testo	
IfcElement	CBPF_IfcInformazioni5D	01.Codice elenco prezzi	Es. 8 Caratteri Alfanumerici	Testo	Proprietà obbligatorie
IfcElement	CBPF_IfcInformazioni5D	02.Tipo computo	A corpo/a misura	Testo	
IfcElement	CBPF_IfcInformazioni5D	03.SAL	01	Testo	
IfcElement	CBPF_IfcGeometrico	Lunghezza base maggiore		Decimale	Proprietà da utilizzare coerentemente con il tipo di oggetto modellato
IfcElement	CBPF_IfcGeometrico	Larghezza base maggiore		Decimale	
IfcElement	CBPF_IfcGeometrico	Lunghezza base minore		Decimale	
IfcElement	CBPF_IfcGeometrico	Larghezza base minore		Decimale	
IfcElement	CBPF_IfcGeometrico	Altezza		Decimale	
IfcElement	CBPF_IfcGeometrico	Volume		Decimale	
IfcElement	CBPF_IfcGeometrico	Quota fondo scavo		Decimale	

IfcElement	CBPF_IfcGeometrico	Larghezza		Decimale	
IfcElement	CBPF_IfcGeometrico	Lunghezza		Decimale	
IfcElement	CBPF_IfcGeometrico	Spessore		Decimale	
IfcElement	CBPF_IfcGeometrico	Area		Decimale	
IfcElement	CBPF_IfcGeometrico	Diametro		Decimale	
IfcElement	CBPF_IfcGeometrico	Superficie materiale rivestimento		Decimale	
IfcElement	CBPF_IfcGeometrico	Peso		Decimale	
IfcElement	CBPF_IfcTecnico	Materiale	Calcestruzzo, gettato in opera/magrone/acciaio/ghiaia	Testo	Proprietà da utilizzare coerentemente con il tipo di oggetto modellato
IfcElement	CBPF_IfcTecnico	Classe di consistenza	Es. S4	Testo	
IfcElement	CBPF_IfcTecnico	Classe di resistenza	Es. C25/30	Testo	
IfcElement	CBPF_IfcTecnico	Classe di esposizione ambientale	Es. XC1	Testo	
IfcElement	CBPF_IfcTecnico	Incidenza armatura	Es. 120 kg/m3	Testo	
IfcElement	CBPF_IfcTecnico	Rapporto acqua/cemento	0.5	Testo	
IfcElement	CBPF_IfcTecnico	Spessore copriferro	0,04 m	Testo	
IfcElement	CBPF_IfcTecnico	Tipo di acciaio	B450C	Testo	
IfcElement	CBPF_IfcTecnico	Sezione profilo	HEA200	Testo	
IfcElement	CBPF_IfcTecnico	Trattamento superficiale	Zincatura	Testo	

5.3 Tabella per la compilazione dei parametri “01.Opera” – “02.Parte d'opera” – “03.Elemento”

OPERA	PARTE D'OPERA	ELEMENTO
Attraversamento	Scavo	Scavo
Attraversamento	Opere di fondazione	Piano di posa in magrone
Attraversamento	Opere di fondazione	Piano di posa in misto granulometrico
Attraversamento	Opere di fondazione	Soletta di posa scatolare c.a.
Attraversamento	Opere di fondazione	Soletta di posa tubazione c.a.
Attraversamento	Opere di fondazione	Soletta di posa pozzetto
Attraversamento	Opere di fondazione	Soletta muli d'ala c.a.
Attraversamento	Opere di fondazione	Barre d'armatura
Attraversamento	Opere di fondazione	Rete elettrosaldata
Attraversamento	Opere in elevazione	Muri d'ala
Attraversamento	Opere in elevazione	Cordoli
Attraversamento	Opere in elevazione	Pareti pozzetto
Attraversamento	Opere in elevazione	Barre d'armatura
Attraversamento	Elemento prefabbricato	Scatolare armato carrabile per carichi di 1^a categoria
Attraversamento	Elemento prefabbricato	Scatolare in c.a.v.
Attraversamento	Elemento prefabbricato	Scatolare in c.a.v. con foro di ispezione
Attraversamento	Elemento prefabbricato	Scatolare in c.a.v. in curva a 45°
Attraversamento	Elemento prefabbricato	Tubazione armata carrabile per carichi di 1^a categoria
Attraversamento	Elemento prefabbricato	Tubazione in c.a.v.
Attraversamento	Elemento prefabbricato	Tubazione per posa a spinta
Attraversamento	Elemento prefabbricato	Pozzetto armato carrabile per carichi di 1^a categoria
Attraversamento	Elemento prefabbricato	Prolunga per pozzetto armato carrabile per carichi di 1^a categoria
Attraversamento	Elemento prefabbricato	Coperchio per pozzetto armato carrabile per carichi di 1^a categoria
Attraversamento	Rivestimento canale	Rivestimento fondo in c.a.
Attraversamento	Rivestimento canale	Rivestimento spondale in c.a.
Attraversamento	Rivestimento canale	Rivestimento fondo in roccia e geotessuto
Attraversamento	Rivestimento canale	Rivestimento spondale in roccia e geotessuto
Attraversamento	Fondazione stradale	Sabbia comune di cava
Attraversamento	Fondazione stradale	Misto granulometrico
Attraversamento	Fondazione stradale	Materiale riciclato
Attraversamento	Pavimentazione stradale	Binder
Attraversamento	Pavimentazione stradale	Strato di usura
Interferenze	Interferenze	Interferenze Fuori Terra
Interferenze	Interferenze	Interferenze Interrate
Attraversamento	Interferenze	Fognatura
Attraversamento	Interferenze	Acquedotto
Attraversamento	Interferenze	Gas
Attraversamento	Interferenze	Cavi elettrici
Attraversamento	Interferenze	Fibra ottica

Attraversamento	Manufatti in ferro	Paratoia base piana scudo singolo
Attraversamento	Manufatti in ferro	Paratoia base piana doppio scudo
Attraversamento	Manufatti in ferro	Parapetto
Attraversamento	Manufatti in ferro	Barriera stradale
Impianti	Impianto di Sollevamento	Pompe
Impianti	Impianto di Sollevamento	Pozzetti
Impianti	Impianto di Sollevamento	Quadro elettrico
Impianti	Impianto di Sollevamento	Tubazioni
Impianti	Impianto Elettrico	Sensore
Impianti	Impianto Elettrico	Strumento di misura
Opere di Sostegno/Consolidamento/Provvisionali	Palancolati	Palancole
Opera di presa	Scavo	Scavi a sezione obbligata
Opera di presa	Opere di fondazione	Piano di posa in magrone
Opera di presa	Opere di fondazione	Soletta di posa tubazione
Opera di presa	Opere di fondazione	Soletta di posa pozzetto
Opera di presa	Opere di fondazione	Soletta di posa paratoia
Opera di presa	Opere di fondazione	Barre d'armatura
Opera di presa	Opere in elevazione	Pareti paratoia
Opera di presa	Opere in elevazione	Barre d'armatura
Opera di presa	Elemento prefabbricato	Tubazione in c.a.v.
Opera di presa	Elemento prefabbricato	Pozzetto in c.a.
Opera di presa	Elemento prefabbricato	Prolunga per pozzetto c.a.
Opera di presa	Elemento prefabbricato	Coperchio per pozzetto c.a.
Opera di presa	Rivestimento canale	Rivestimento fondo in roccia e geotessuto
Opera di presa	Rivestimento canale	Rivestimento spondale in roccia e geotessuto
Opera di presa	Manufatti in ferro	Paratoia base piana scudo singolo
Opera di presa	Manufatti in ferro	Paratoia base piana doppio scudo
Opera di presa	Manufatti in ferro	Parapetto
Manufatto di sfioro	Scavo	Scavi a sezione obbligata
Manufatto di sfioro	Opere di fondazione	Piano di posa in magrone
Manufatto di sfioro	Opere di fondazione	Soletta di posa pozzetto
Manufatto di sfioro	Opere di fondazione	Soletta di posa gargamature
Manufatto di sfioro	Opere di fondazione	Barre d'armatura
Manufatto di sfioro	Opere in elevazione	Pareti gargamature
Manufatto di sfioro	Opere in elevazione	Barre d'armatura
Manufatto di sfioro	Elemento prefabbricato	Tubazione in c.a.v.
Manufatto di sfioro	Elemento prefabbricato	Pozzetto in c.a. con piastra di copertura
Manufatto di sfioro	Elemento prefabbricato	Prolunga per pozzetto c.a.
Manufatto di sfioro	Elemento prefabbricato	Coperchio per pozzetto c.a.
Manufatto di sfioro	Rivestimento canale	Rivestimento fondo in roccia e geotessuto
Manufatto di sfioro	Rivestimento canale	Rivestimento spondale in roccia e geotessuto
Manufatto di sfioro	Manufatti in ferro	Paratoia base piana scudo singolo
Manufatto di sfioro	Manufatti in ferro	Paratoia base piana doppio scudo
Manufatto di sfioro	Manufatti in ferro	Parapetto