

## **CAPITOLATO INFORMATIVO**

**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR), MISURA M2C2-I4.2**

**METROPOLITANA DI GENOVA: OPERE DI COMPLETAMENTO DELLA STAZIONE DI CORVETTO.**

**PROCEDURA APERTA PER L’AFFIDAMENTO DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELLA STAZIONE METROPOLITANA DI CORVETTO**

**CUP B31B21011680001**

**CIG 9544011F04**

**CODICE MOGE 20851**

## Sommario

Sommario.....	2
Premesse .....	5
1. Introduzione e scopo del documento.....	5
2. Riferimenti Normativi .....	6
3. Acronimi e glossario .....	7
4. Livello di prevalenza contrattuale .....	9
5. Identificazione del progetto .....	10
6. Struttura del Capitolato Informativo: SEZIONE TECNICA .....	11
6.1. Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software dell'Affidatario.....	11
6.1.1. Infrastruttura Hardware .....	11
6.1.2. Infrastruttura Software.....	11
6.2. Infrastruttura di archiviazione messa a disposizione .....	12
6.3. Formati dei file messi a disposizione dalla Stazione Appaltante.....	12
6.3.1. Formati da utilizzare.....	13
6.3.2. Specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità.....	13
6.4. Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento.....	15
6.5. Specifica inserimento oggetti .....	16
6.5.1. Specifiche di classificazione e denominazione degli oggetti.....	18
6.6. Specifica di riferimento dell'evoluzione informativa del processo dei modelli e degli elaborati.....	22
6.7. Competenze di gestione informativa dell'Affidatario .....	23
7. Struttura del Capitolato Informativo: SEZIONE GESTIONALE.....	24
7.1. Obiettivi informativi, usi dei modelli e degli elaborati .....	24
7.1.1. Obiettivi del modello in relazione alle fasi del processo .....	24
7.1.2. Usi del modello in relazione agli obiettivi definiti .....	24
7.1.3. Elaborato grafico digitale .....	25
7.1.4. Definizione degli elaborati informativi.....	26
7.2. Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative.....	26
7.3. Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi .....	27
7.3.1. Definizione della struttura informativa interna della Stazione Appaltante.....	27
7.3.2. Definizione della struttura informativa dell'Affidatario, della sua filiera e identificazione dei soggetti professionali.....	27
7.4. Caratteristiche informative di modelli, oggetti e/o elaborati messi a disposizione dalla Stazione Appaltante	28
7.5. Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale.....	29

7.5.1.	Strutturazione dei modelli disciplinari.....	29
7.5.2.	Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo.....	32
7.5.3.	Coordinamento modelli .....	32
7.5.4.	Dimensione massima dei file di modellazione .....	33
7.6.	Denominazione dei file .....	33
7.7.	Politiche per la tutela e sicurezza del contenuto informativo.....	33
7.7.1.	Richieste aggiuntive in materia di sicurezza .....	33
7.8.	Proprietà del modello .....	34
7.9.	Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi .....	34
7.9.1.	Caratteristiche delle infrastrutture di condivisione.....	34
7.10.	Modalità di gestione dei contenuti informativi relativi a modelli, oggetti e/o elaborati.....	40
7.10.1.	Stati di lavorazione del contenuto informativo (L0, L1, L2, L3).....	40
7.10.2.	Stati di approvazione del contenuto informativo (A0, A1, A2, A3).....	40
7.10.3.	Procedure di validazione dei modelli.....	40
7.10.4.	Articolazione delle operazioni di verifica.....	41
7.11.	Processo di analisi e risoluzione delle interferenze e incoerenze informative .....	41
7.11.1.	Interferenze di progetto .....	42
7.11.2.	Incoerenze di progetto .....	44
7.11.3.	Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze .....	45
7.12.	Modalità di programmazione e gestione dei contenuti informativi di eventuali subappaltatori.....	45
7.13.	Modalità di gestione della programmazione (4D – Programmazione) .....	46
7.14.	Modalità di gestione informativa economica (5D – computi, estimi e valutazioni).....	46
7.15.	Modalità di gestione informativa dell’opera (6D – uso, gestione, manutenzione e dismissione).....	46
7.16.	Modalità di gestione delle esternalità (7D – sostenibilità sociale, economica e ambientale) .....	47
7.17.	Modalità di archiviazione, consegna finale di modelli, oggetti e/o elaborati informativi .....	47

## Indice delle immagini:

Figura 1: identificazione punto di rilevamento e di rilievo.....	15
Figura 2: identificazione punto base progetto .....	16
Figura 3 : Processo informativo delle Costruzioni (UNI 11337 parte 1, paragrafo 7.1).....	22
Figura 4 – Esempio di Flusso di Ruoli e Relazioni .....	28
Figura 5 – Esempio di Relazioni tra la struttura informativa dell’Affidatario e la sua filiera.....	28
Figura 6: Livelli di Verifica del Contenuto Informativo .....	38
Figura 7: Aree e Livelli di Accesso .....	39
Figura 8: Flusso di coordinamento livello 1 .....	42
Figura 9: Flusso di coordinamento livello 2 .....	43
Figura 10: Flusso di coordinamento livello 3 .....	43

## Premesse

Si rende noto che l'Appalto è finanziato con risorse assegnate dall'Unione Europea all'iniziativa Next Generation EU e, dunque, con i fondi del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti a valere sulle risorse del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – PNRR di cui al regolamento (UE) 2021/241.

Il progetto ricade nell'ambito della Missione 2 – Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica; Componente 2 – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile; Investimento 4.2: Sviluppo Trasporto Rapido di Massa.

L'ammontare del finanziamento di cui il Comune di Genova è risultata beneficiaria per la realizzazione dell'intervento di Completamento della Stazione metropolitana di Corvetto è pari a complessivi € 50.779.625,72, così determinati:

- euro 43.899.106,52 come stabilito dal D.M. 448 del 16/11/2021 – All.1;
- euro 6.880.519,20 (pari al 16,37% del contributo di cui sopra) come da rimodulazione dell'importo preassegnato dal Ministero per far fronte al rincaro prezzi (DPCM del 28 luglio 2022 "Fondo per l'avvio di opere indifferibili", previsto dall'art.26, comma 7, del DL 17 maggio 2022, n.50, convertito, con modificazioni, dalla legge n.91 del 2022).

In considerazione della natura del finanziamento, l'intervento beneficia inoltre della semplificazione e accelerazione delle procedure, ai sensi del DL 31 maggio 2021 n. 77 conv. in Legge 29 luglio 2021 n 108 e ss.mm.ii.

Il presente documento individua le richieste specifiche informative e i contenuti minimi per la gestione digitale dell'appalto integrato - Progettazione Esecutiva ed Esecuzione Lavori "Metropolitana di Genova: Opere di completamento della stazione di Corvetto" e fornisce le indicazioni per le specifiche informative per la gestione digitale del progetto e della sua realizzazione.

CUP B31B21011680001

MOGE 20851

## 1. Introduzione e scopo del documento

Il documento sopra citato viene denominato Capitolato informativo – di seguito indicato come CI.

In esso vengono specificati i requisiti informativi strategici generali e specifici per lo svolgimento dell'appalto in oggetto.

Lo scopo del CI è quello di gestire il processo informativo, definendo i requisiti informativi richiesti dalla Stazione Appaltante, attraverso l'utilizzo della metodologia BIM.

Tale documento rappresenta l'elemento indispensabile per la redazione dell'Offerta per la Gestione Informativa OGI (o pre-contract BIM Execution Plan) in cui ogni Affidatario, rispondendo ad ogni specifica sezione del CI, descrive come intende garantire il soddisfacimento dei requisiti minimi in esso contenuti. In caso di aggiudicazione,

L’Affidatario, in accordo con la Stazione Appaltate, consoliderà quanto proposto e descriverà quanto offerto in sede di gara nel Piano di Gestione informativa PGI (o post-contract BIM Execution Plan) che diventerà parte integrante del contratto.

Il capitolato informativo si articolerà in due sezioni: una sezione tecnica e una sezione gestionale.

L’Affidatario dovrà rendere disponibile un Ambiente di Condivisione dei Dati – denominato di seguito AcDat – creato per la gestione, aggiornamento e coordinamento dei contenuti informativi e come supporto ai processi decisionali.

La gestione dei contenuti informativi legati ai servizi di ingegneria e architettura oggetto del presente Appalto, sino all’ottenimento dei pareri necessari ed alla definizione di quanto utile a validare il progetto, sarà in capo all’Affidatario in collaborazione con la Stazione Appaltante e RTP del gruppo di lavoro progettazione definitiva, unitamente alla gestione dell’AcDat anche nella fase di progettazione esecutiva e realizzazione delle opere in fase di appalto integrato.

La gestione dei contenuti informativi legati alla Progettazione Esecutiva e all’ Esecuzione dei lavori sino alla Consegna e Collaudo dell’opera rimane in capo alla Stazione Appaltante in collaborazione con l’Affidatario.

## **2. Riferimenti Normativi**

Il presente documento è finalizzato 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 come previsto:

- **D.Lgs. 50/2016** (Codice dei contratti pubblici) art.23 - Livelli della progettazione per gli appalti, per le concessioni di lavori nonché per i servizi - comma 1, lett. H e comma 13;
- **Decreto Ministero Infrastrutture e dei Trasporti e della Mobilità Sostenibile n. 312 02/08/2021.**
- **UNI 11337** – Edilizia E Opere Di Ingegneria Civile – Gestione Digitale Dei Processi Informativi Delle Costruzioni

**Parte 1:** Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi;

**Parte 3:** Modelli di raccolta, organizzazione e archiviazione dell'informazione tecnica per i prodotti da costruzione

**Parte 4:** Evoluzione e sviluppo informativo, elaborati e oggetti;

**Parte 5:** Flussi informativi nei processi digitalizzati;

**Parte 6:** Linea guida per la redazione del capitolato informativo;

**Parte 7:** Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa;

- **BS EN ISO 19650/2019**

**Parte 1:** Organization of information about construction works - Information management using building information modelling. Part 1: Concepts and principles.

**Parte 2:** Organization of information about construction works - Information management using building information modelling. Part 2: Delivery phase of assets.

- **UNI EN ISO 16739:2016** - Industry Foundation Classes (IFC) per la condivisione dei dati nell'industria delle costruzioni e del facility management;
- **Codice dell'Amministrazione Digitale** (D. Lgs. 82/2005 e ss. mm. e ii.);

### 3. Acronimi e glossario

Vengono identificati i principali termini utilizzati all'interno del presente Capitolato in modo che per tutte le parti coinvolte, il significato di ognuno di essi sia definito univocamente e non conduca a controversie ed interpretazioni scorrette durante la consultazione. La maggior parte dei termini è estrapolabile dalla norma UNI 11337.

Tabella 1: Acronimi

<b>ACDat - Ambiente di Condivisione dei Dati:</b> è un ambiente informatico strutturato, una piattaforma collaborativa digitale, utilizzato per la raccolta organizzata, la gestione e la condivisione dei dati relativi a modelli ed elaborati digitali, riferiti ad una singola opera o ad un singolo complesso di opere.	<b>BIM Model Use:</b> Obiettivi/richieste che si intende soddisfare attraverso l'utilizzo della progettazione BIM.
<b>Analisi delle incoerenze - Code checking:</b> Uso del modello che consiste nell'ispezione di un file, di un documento o di un modello BIM per attestarne la conformità a standard predefiniti o a codici di progettazione, prestazione o sicurezza stabiliti.	<b>BIM Specialist – Responsabile della modellazione informativa:</b> figura professionale che, generalmente, opera a livello della singola commessa, responsabile della modellazione e di tutte le informazioni immesse nei modelli informativi. Analizza i contenuti del Capitolato Informativo, dell'OGI e del PGI al fine di conformarsi. Responsabile del coordinamento LC1. Il BIM Specialist può essere specializzato nelle discipline: Architettura, Strutture, Impianti.
<b>Analisi delle Interferenze - Clash Detection:</b> Procedura che consente l'individuazione dei conflitti tra gli oggetti dei modelli analizzati.	<b>Capitolato Informativo (EIR e AIR):</b> Documento di gara, specifico della metodologia BIM, redatto dalla Stazione Appaltante in cui sono definite le esigenze specificatamente all'aspetto della produzione e consegna delle informazioni, cui dovrà dare risposta l'Affidatario.
<b>BIM:</b> 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.	<b>CDE Manager – Gestore dell'ACDat:</b> figura professionale con competenze e 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.

<p><b>BIM Coordinator – Coordinatore delle informazioni:</b> figura professionale che opera sulla singola commessa, al quale spetta il ruolo di stabilire le regole per il coordinamento delle diverse discipline, l'analisi e la risoluzione delle interferenze ed incoerenze. Coordina la squadra di BIM Specialist e supporta, eventualmente, il BIM Manager per la redazione del Capitolato Informativo</p>	<p><b>Classificazione OmniClass:</b> Strategia di classificazione utilizzata dall'industria delle costruzioni, che supporta lo sviluppo dell'edificio e della sua documentazione in tutte le fasi del suo ciclo di vita, portando all'ottenimento di un'identificazione strutturata delle entità di progetto, attraverso l'individuazione e la gestione delle relazioni tra le sue componenti e sviluppando un codice di comunicazione univoco.</p>
<p><b>BIM Manager – Gestore dei processi digitalizzati:</b> figura professionale che opera su più commesse, al quale spetta la redazione del Capitolato Informativo (o delle OGI/PGI) e la definizione degli aspetti contrattuali; Designa il BIM Coordinator.</p>	<p><b>Computazione delle quantità ed elementi-Quantity Take Off-QTO:</b> La quantificazione analitica e dettagliata di tutti i costi relativi ad ogni lavorazione necessaria al completamento dell'intervento.</p>
<p><b>Contenuto informativo:</b> Insieme di informazioni organizzate secondo un determinato scopo ai fini della comunicazione sistematica di una pluralità di conoscenze all'interno di un processo. 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. 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.</p>	<p><b>LOD - Livello di sviluppo degli oggetti digitali:</b> livello di approfondimento e stabilità dei dati e delle informazioni degli oggetti digitali che compongono i modelli, definito sia sulla base degli attributi grafici che non grafici. Si compone di: LOG – livello di sviluppo geometrico: livello di approfondimento e stabilità degli attributi geometrici degli oggetti digitali che compongono i modelli; indica il contenuto grafico del modello, ad ogni fase prevista del suo sviluppo. LOI – livello di sviluppi informativo: livello di approfondimento e stabilità degli attributi informativi degli oggetti digitali che compongono i modelli; indica il contenuto non grafico del modello, ad ogni fase prevista del suo sviluppo.</p>
<p><b>Disciplina:</b> riferita al modello informativo, si intende la specializzazione dello stesso verso un determinato ambito progettuale/applicativo (disc. Architettonica, impiantistica, strutturale, energetica, ecc.).</p>	<p><b>MEP - Mechanical, Electrical and Plumbing:</b> Espressione comunemente utilizzata in ambito internazionale per indicare gli aspetti impiantistici negli interventi di ingegneria civile.</p>
<p><b>Formato aperto:</b> formato di file basato su specifiche sintassi di dominio pubblico, il cui utilizzo è aperto a tutti gli operatori senza specifiche condizioni d'uso.</p>	<p><b>Modello Informativo: Veicolo informativo di virtualizzazione dei prodotti e processi del settore delle costruzioni che può essere:</b> singolo: virtualizzazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione di una disciplina od uno specifico uso del modello. federato: virtualizzazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione di una aggregazione (stabile o temporanea) di più modelli singoli, può essere utilizzato come strumento di coordinamento di più modelli singoli.</p>
<p><b>Formato proprietario:</b> 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.</p>	<p><b>Modello di coordinamento:</b> 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.</p>
<p><b>IFC–Industry Foundation Classes:</b></p>	<p><b>OGI - offerta per la gestione informativa (BEP pre-contract):</b></p>



modello strutturato di dati (edito da building SMART International), object oriented, aperto, pubblico e indipendente da qualsiasi produttore di software. Recepito nella norma ISO 16739 è il più diffuso formato di scambio dati tra applicativi BIM.	è il documento di risposta al Capitolato Informativo, redatto a cura dell’Affidatario in fase di gara, che illustra nel dettaglio come gli aspetti del modello informativo del progetto saranno portati in conto nello svolgimento delle fasi progettuali e realizzative.
<b>Parametri condivisi:</b> Definizioni di parametri utilizzabili in più famiglie o progetti. Parametri di progetto: Parametri che sono definiti all’interno del progetto utilizzati per la creazione di abachi, l'ordinamento e l'applicazione di filtri.	<b>PGI - piano per la gestione informativa (BEP post-contract):</b> è il documento redatto a cura dell’Affidatario post aggiudicazione, avente valenza contrattuale, che consolida e rende esecutivo quanto offerto in fase di gara all’interno dell’OGI.
<b>Punto base di progetto (Project Base Point):</b> Definisce l'origine (0,0,0) del sistema di coordinate del progetto stesso. Utilizzare il punto base del progetto come punto di riferimento per le misurazioni nell'intera planimetria.	<b>Punto di rilevamento (Survey Point):</b> Identifica una posizione reale vicino al modello, ad esempio un angolo del sito del progetto o dell'intersezione di due confini catastali. Definisce l'origine del sistema di coordinate di rilievo, che fornisce un contesto reale per il modello.

## 4. Livello di prevalenza contrattuale

Come previsto all’interno del Disciplinare di Gara, la procedura verrà espletata in modalità completamente telematica (ai sensi dell'art. 58 del D.lgs. n. 50/2016) mediante la piattaforma telematica di e-procurement istituita dal Comune di Genova.

La documentazione di cui sopra - costituita da elaborati grafici e documentali e modelli ifc - sarà ulteriormente resa disponibile all’Affidatario dalla Stazione Appaltante al link che sarà fornito a seguito dell’aggiudicazione.

La produzione, il trasferimento e la condivisione dei contenuti del progetto avverranno nell’Ambiente di Condivisione dei Dati (ACDat) fornito dall’Affidatario, pur permanendo la prevalenza contrattuale della riproduzione su supporto cartaceo di tutti gli elaborati oggetto dell’incarico.

Gli elaborati dovranno essere derivati dall’estrazione diretta dal modello informativo per quanto attiene la Fase Tecnologica (Progettazione esecutiva) e la Fase Esecutiva (Cantiere e Collaudo e Consegna).

Il presente CI fa parte dei documenti contrattuali che costituiscono parte integrante e sostanziale dell'appalto e traduce il quadro delle esigenze nell'ottica della digitalizzazione dei processi informativi della Stazione Appaltante.

Gli elaborati grafici progettuali e la Computazione delle quantità ed elementi - Quantity Take off (QTO) - forniti dalla Stazione Appaltante, derivano prevalentemente dal modello informativo fornito all’Affidatario.

Per quanto riguarda gli elaborati grafici progettuali forniti dall’Affidatario si precisa che dovranno derivare dal modello informativo. Qualora questo processo non sia possibile l’Affidatario dovrà esplicitare le modalità con cui garantirà la coerenza tra il modello BIM e l’elaborato non estratto direttamente dallo stesso.

## 5. Identificazione del progetto

Di seguito vengono elencate le informazioni generali utili all'identificazione del progetto:

Tabella 2: Identificazione della prestazione

PRESTAZIONE ATTESA	Modelli informativi relativi alla progettazione esecutiva e realizzazione delle opere
NOME E/O DENOMINAZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE	Comune di Genova
DENOMINAZIONE DEL PROGETTO	METROPOLITANA DI GENOVA: Stazione Corvetto
TIPO DI INTERVENTO	Nuova Costruzione
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'INTERVENTO	Via Santi Giacomo e Filippo
DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO	Opere di completamento della Stazione Corvetto
CODICE UNICO PROGETTO (C.U.P.)	B31B21011680001
MOGE	20851
INDICAZIONI SPAZIALI DI MASSIMA DELLE OPERE E/O DELLE SUE PARTI (NEL CASO DI SUDDIVISIONE IN PARTI E LOTTI)	Il presente appalto non è stato suddiviso in lotti trattandosi di progetto unitario;
IDENTIFICAZIONE DELLA FASE DELLA METODOLOGIA BIM	Riferimento Fig. 1 stadio di sviluppo progettazione, fase 4 (Tecnologica) e stadio di sviluppo produzione fase 5 (Esecutiva) e 6 (Collaudo e Consegna)

## 6. Struttura del Capitolato Informativo: SEZIONE TECNICA

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

### 6.1. *Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software dell'Affidatario*

L' Affidatario dovrà dichiarare i requisiti tecnici di sistema (hardware e software) di cui dispone e/o che intende mettere a disposizione per l'esecuzione della prestazione richiesta.

#### 6.1.1. *Infrastruttura Hardware*

Al fine di una più efficiente lettura delle informazioni viene fornito il modello tabellare dei dati richiesti e delle modalità di loro restituzione, per ogni postazione che l'Affidatario intenderà utilizzare:

Tabella 3: Infrastruttura Hardware

OBIETTIVO	SPECIFICHE	DOTAZIONE DELL’AFFIDATARIO
Processazione dei dati	Processore	Da compilare a cura dell’Affidatario
Archiviazione temporanea dati	Memoria di archiviazione	
Archiviazione di backup dati	Memoria di archiviazione	
Risoluzione grafica	Scheda grafica	

#### 6.1.2. *Infrastruttura Software*

I software utilizzati dall'Affidatario dovranno essere in grado di leggere, scrivere e gestire, oltre al formato proprietario anche i file in formato aperto. L' Affidatario è tenuto ad utilizzare software dotati di regolare contratto di licenza d'uso. Qualsiasi aggiornamento o cambiamento di versioni del software da parte dell'Affidatario dovrà essere comunicata alla Stazione Appaltante. Al fine di una più efficiente lettura delle informazioni viene fornito il modello tabellare dei dati richiesti:

Tabella 4: Infrastruttura Software dell’Affidatario

AMBITO	OGGETTO	SOFTWARE	VERSIONE
PROGETTAZIONE STRUTTURALE	Analisi e calcolo	Da compilare a cura dell’Affidatario	
	Modellazione BIM		
	Computo		
PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA	Modellazione BIM		
	Computo		
PROGETTAZIONE IMPIANTI INFUGIBILI	Modellazione BIM		
	Computo		
	Modellazione BIM		

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA	Computo	
MODEL and CODE	Aggregazione modelli in IFC (UNI EN ISO 16739)	
CHECKING	Controllo interferenze e incoerenze	

### 6.2. **Infrastruttura di archiviazione messa a disposizione**

Viene messo a disposizione dell’Affidatario un ambiente di condivisione dei dati (ACDat) “Autodesk DOCS”, nel quale viene garantito il corretto flusso di informazioni tra i diversi soggetti partecipanti in collaborazione con RTP del progetto definitivo.

Il sistema di autorizzazioni di accesso ai dati contenuti all'interno dell'ACDat è esplicitato nella sezione gestionale al paragrafo 8.8.1

### 6.3. **Formati dei file messi a disposizione dalla Stazione Appaltante**

Di seguito sono elencati i formati messi a disposizione dalla Stazione Appaltante e quelli utili alla condivisione delle informazioni: qualora si riscontrassero differenze o incongruenze tra i contenuti negli elaborati ricevuti, si richiede che vengano comunicate immediatamente alla Stazione Appaltante:

*Tabella 5: Elaborati forniti e formati di fornitura quadro economico, CSA, lista lavorazioni*

ELABORATI	FORMATO
	aperto
Modelli informativi	.ifc
Elaborati digitali grafici	.pdf/.dxf
Elaborati digitali documentali	.pdf/.odt
Cronoprogramma	.pdf
Computo	.pdf
Contabilità lavori	.pdf
Verifica ed analisi delle interferenze geometriche	.pdf, xml
Layout cartiglio elaborati e modelli	.dxf

#### Fornitura e scambio dati

Vengono indicati i formati di file da utilizzare nello scambio dei dati.

Si specifica che l’Affidatario dovrà fornire copia in formato .pdf di tutti i documenti/elaborati prodotti.

### 6.3.1. **Formati da utilizzare**

Viene fornito il modello tabellare dei dati richiesti e delle modalità di loro restituzione.

Tra gli elaborati richiesti si specifica che oltre al formato aperto verrà richiesto anche il formato proprietario.

Tabella 6: Formati ammessi

OGGETTO	FORMATO	
	aperto	proprietario
Elaborati grafici 2D	.dxf	Da compilare a cura dell'Affidatario
Modelli informativi	.ifc	
Planimetria dei sottoservizi	.dxf	
Documenti worksheet	ODT	
Documenti di testo	.ODT/.pdf	
Relazioni tecniche	.ODT/.pdf	
Quadro economico e Computo Metrico Estimativo	.ODT/.pdf	
Code checking-clash detection model checking	.pdf/.html	

### 6.3.2. **Specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità**

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

Tabella 7: Dati minimi richiesti - IFC

<b>Disciplina</b>	<b>Contenuto informativo minimo degli oggetti modellati</b>
Progettazione architettonica	Codifica che identifica la WBS di progetto Fase di realizzazione prevista Quantità di base degli oggetti (dimensioni geometriche, area, volume, ...) Materiale costituente l'oggetto Finitura (eventuale) prevista Particolari proprietà fisiche quando applicabili (Resistenza termica, potere fonoisolante, ecc.) Classe di resistenza al fuoco

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

#### 6.4. Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento

Viene definito il sistema comune di coordinate di riferimento relativo alla redazione dei modelli informativi ed i sistemi di misurazione su cui basare modelli ed elaborati: al fine di ottenere dei modelli con un sistema coerente di coordinate, i modelli federati e quelli di coordinamento dovranno contenere la medesima georeferenziazione e far riferimento al punto distintivo identificabile che sia visibile, accessibile e rilevabile, di seguito specificato:

- il **punto di rilievo** (*survey point*) ha coordinate (x, y, z = 33585.211, 26937.191, +33.150) m s.l.m.;
- il **punto di progetto** (*project point*) ha coordinate (x, y, z = 33548.8685, 26887.8241, +33.30) m s.l.m.;
- il **punto interno di progetto** (*internal point*) sarà a (x, y, z = 0,0,0);

Per consentire la corretta geolocalizzazione dei modelli nello spazio si è stabilito di utilizzare le coordinate rettilinee del caposaldo nominato "S1" come punto di rilevamento.

- Il punto di riferimento assoluto (punto di rilevamento) è identificato con il picchetto S.1 posizionato sul marciapiede di Via Santi Giacomo e Filippo, mostrato nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** (elaborato di riferimento D-RI\_T\_03)

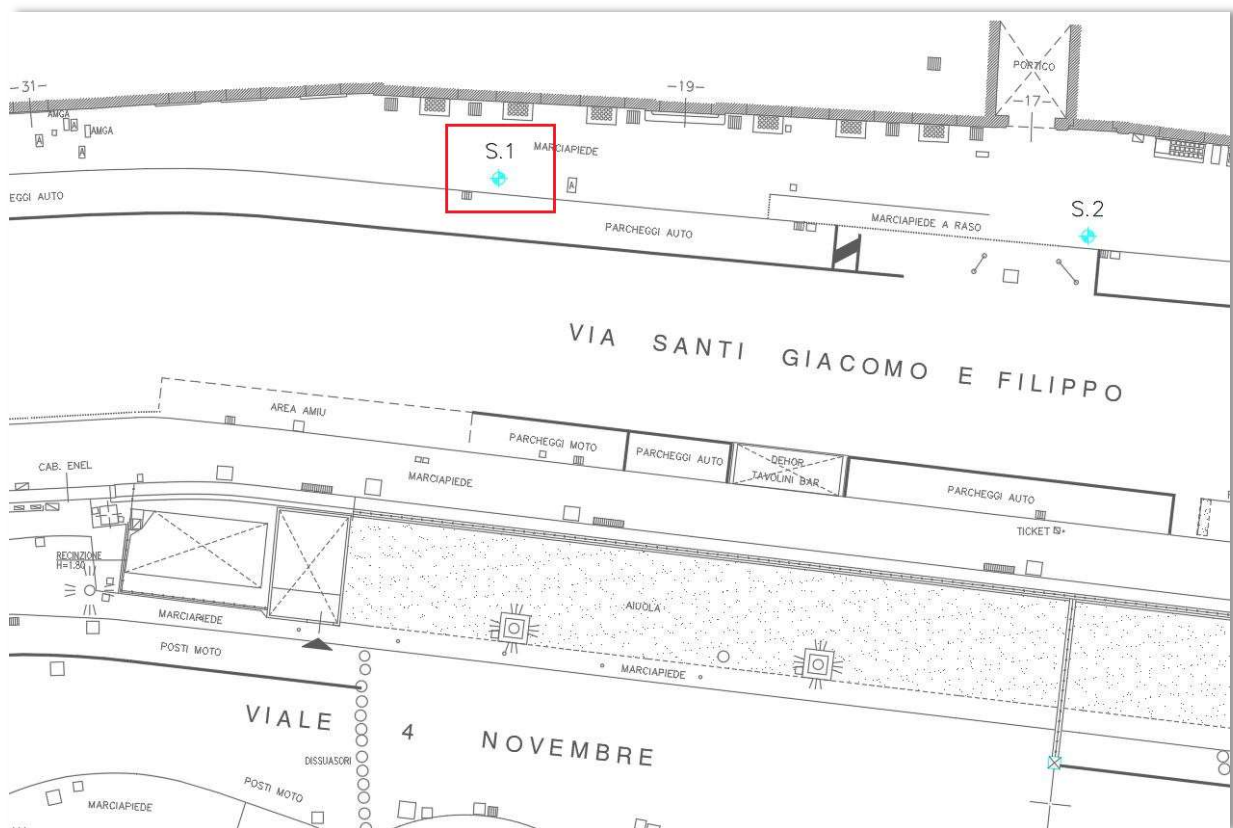


Figura 1: identificazione punto di rilevamento e di rilievo

- Il sistema di riferimento di progetto (punto base progetto) è identificato in un punto della stazione, posizionato allo spigolo del locale tecnico come mostrato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.2**;

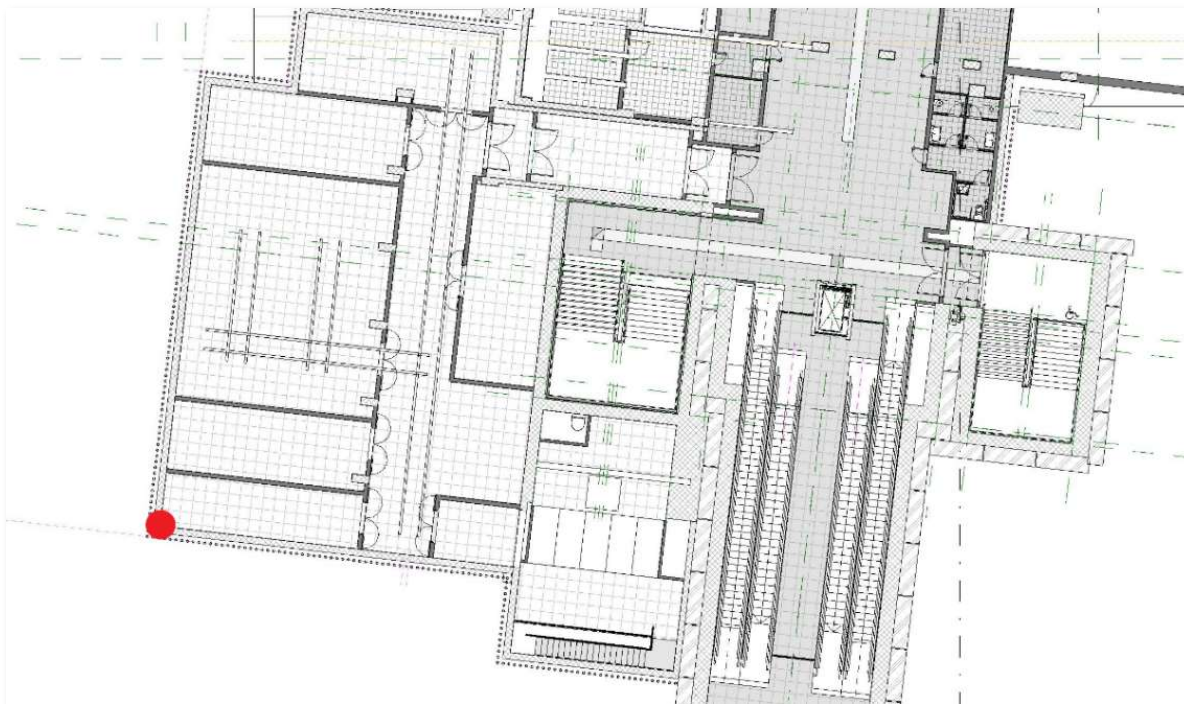


Figura 2: identificazione punto base progetto

Tabella 8: Coordinate del punto di riferimento

Sistema di coordinate	metri NORD	metri EST	mt quota
Coordinate UTM (Gauss Boaga)	4917453.37	1495162.47	33.30
Grado decimale (WGS84)	N 44.410193	E 8.938901	33.30
Gradi verbali (WGS84)	N 44° 24.611580	E 8° 56.334060	33.30
Gradi Minuti Secondi (WGS84)	44°24'36.6948"	8°56'20.0436"	33.30

Il survey point dovrà essere utilizzato come riferimento assoluto per l'intera progettazione.

Il sistema di riferimento è quello metrico decimale ed è richiesta la notazione in m.

### 6.5. Specifica inserimento oggetti

Nella seguente sezione la Stazione Appaltante specifica, per i diversi oggetti componenti il modello, la modalità di inserimento rispetto ai principali sistemi di riferimento spaziali definiti all'interno del modello stesso.

Nella tabella seguente vengono riportati a fini esemplificativi i principali oggetti che dovranno essere creati durante lo sviluppo del progetto, in relazione alle specifiche sintetiche per la loro creazione. L'Affidatario provvederà a



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

Tabella 9: Specifica inserimento oggetti

<b>Oggetto</b>	<b>Specifiche</b>
Tutte le discipline	Utilizzare i livelli solo per identificare i livelli fisici degli edifici o quote di riferimento (ad es. piano strada), utilizzare i piani di riferimento per tutti gli altri scopi. Tutti gli elementi saranno associati al livello di riferimento in cui giacciono, al netto di eccezioni relative a necessità legate alla modellazione.
Muri	Le altezze devono essere definite mediante livelli, tranne nel caso di muri ad altezza non collegata, ad esempio parapetti. I muri devono essere suddivisi per piano, salvo il caso in cui l’estensione multipiano costituisca reale intento progettuale.
Pilastrì	Le altezze devono essere definite mediante livelli. I Pilastrì devono essere suddivisi per piano, salvo il caso in cui l’estensione multipiano costituisca reale intento progettuale.
Pavimenti	Il livello dovrà corrispondere a quello del piano di competenza.
Locali/Vani	Definire l’altezza del limite superiore utilizzando il livello superiore e non l’altezza non collegata, eventualmente ricorrere agli offset se necessario. Accertarsi che gli elementi di delimitazione orizzontale siano inclusi nei limiti superiore e inferiore del locale, in modo da avere la corretta definizione dei volumi.
Elementi impiantistici a controsoffitto	Gli elementi impiantistici inseriti nel controsoffitto dovranno essere associati allo stesso livello del pavimento sottostante il controsoffitto in oggetto. Esso dovranno essere posti su un piano di riferimento posto alla quota di intradosso del controsoffitto più un eventuale offset dovuto al posizionamento specifico.
Elementi impiantistici a pavimento	Gli elementi impiantistici a pavimento dovranno essere associati allo stesso livello del pavimento su cui l’oggetto è posto. È consentito un offset da tale livello nel caso di basamenti ovvero oggetti inseriti al di sotto del livello del pavimento stesso
Elementi impiantistici a parete	Gli elementi impiantistici a parete dovranno essere modellati come oggetti basati su muro. Il livello associato dovrà essere quello del pavimento sottostante.
Modelli collegati	I modelli collegati con funzione di riferimento per la modellazione in corso dovranno essere correttamente georeferenziati e la loro possibilità di selezione bloccata per impedire lo spostamento casuale del riferimento

Di seguito vengono riportate alcune best practice e regole generali per facilitare lo scambio di informazioni:

- Tutti gli elementi (ancoraggio muri, pavimentazioni, lastre ed altri oggetti architettonici di decoro, elementi strutturali ed impiantistici) saranno associati ai livelli di riferimento di cui ne fanno parte, i livelli sono QPF per gli elementi architettonici e MEP e gli QPR per gli elementi strutturali;

- Le pareti Architettoniche saranno posizionate sul livello QPR;
- Le aperture nei Solai devono essere modellate come Shift, in modo tale da permettere il coordinamento con le altre discipline di progettazione;
- Le aperture nelle pareti, necessarie per il coordinamento con il progetto MEP, dovrebbero essere modellate come famiglie generiche o come "aperture";
- I volumi che identificano diverse funzioni o i limiti di una stanza saranno modellati come Locali;
- Tutti i Locali e i Vani saranno denominati e numerati in modo univoco.
- Tutti gli elementi strutturali avranno il parametro strutturale sì/no impostato su Sì

### 6.5.1. **Specifiche di classificazione e denominazione degli oggetti**

Al fine di ottimizzare la gestione e la condivisione dei modelli BIM e relativi parametri (condivisi e non), è necessario rendere fruibile la loro comprensione. Per quanto riguarda le informazioni da inserire nei modelli sotto forma di parametri/items, data la loro natura eterogenea, non sarà strutturata una specifica codifica, ma si richiederà di far riferimento alle seguenti linee guida:

- Nominare il parametro per esteso, evitando quanto possibile le abbreviazioni;
- Evitare di nominare un parametro in maniera generica che non permetta la comprensione da parte di terzi (ad esempio, per definire i parametri dimensionali della sezione trasversale di un pilastro, utilizzare "Larghezza Pilastro" e "Lunghezza Pilastro" e non "a" e "b" oppure "L1" e "L2";
- Evitare l'utilizzo di caratteri speciali (\*, \$, È, ecc.), che spesso creano problemi nella fase di esportazione del database.

Tra i parametri condivisi, necessariamente dovrà figurare la WBS (Work Breakdown Structure), in particolare la scomposizione gerarchica nei livelli;

La suddivisione in WBS assicura un'identità univoca e immediatamente riconoscibile, al fine di tenere sotto controllo tutti gli elementi e poter successivamente attribuire loro un valore economico. La WBS facilita tutti i soggetti coinvolti nell'organizzazione delle attività, essendo la rappresentazione strutturata del progetto consentendone il monitoraggio nelle fasi di progettazione e di esecuzione.

La codifica utilizzata per la scomposizione del progetto dovrà essere concordata con la Stazione Appaltante.

La nomenclatura degli oggetti/famiglie seguirà invece il seguente schema di codifica:

**[Disciplina]\_[Categoria]\_ [Descrizione 1] \_ [Descrizione 2]**

I Tipi all'interno di una famiglia devono identificare le differenze chiave o le variabili tra le diverse opzioni della famiglia. A seconda del componente della famiglia, il nome del Tipo dovrà avere una delle seguenti forme:

- <Modello> o <Tipologia>
- <Valore> o <Capacità>
- <Larghezza>x<Altezza>x<Profondità><unità di misura>

In particolare:

Tabella 10: Denominazione discipline

<b>Disciplina</b>	
ACC	Progettazione delle strutture in acciaio
ARC	Progettazione architettonica
FIR	Progettazione dei dispositivi antincendio
LFM	Progettazione luce e forza motrice
MEP	Progettazione meccanica/elettrica/idraulica
STR	Progettazione strutturale
TLC	Progettazione di telecomunicazioni
ZZZ	Multiple
XXX	Non Applicabile

Tabella 11: Denominazione famiglie

<b>Categorie delle famiglie 3D</b>	
ACN	Accessori per condotti
ACT	Accessori per tubazioni
AEL	Apparecchi elettrici
AID	Apparecchi idraulici
AIL	Apparecchi per illuminazione
ARR	Arredi
ARF	Arredi fissi
ATE	Attrezzatura elettrica
ATM	Attrezzatura meccanica
ATS	Attrezzature speciali
BOC	Bocchettoni
COS	Connessioni strutturali
CON	Contesto
COT	Controsoffitti
CND	Condotto
CNF	Condotto flessibile
DAI	Dispositivi allarme incendio
DCI	Dispositivi chiamata infermiera
DDA	Dispositivi dati
DIL	Dispositivi di illuminazione
DSI	Dispositivi di sicurezza
DTE	Dispositivi telefonici
EST	Estintori
FIN	Finestre

FON	Fondazioni strutturali
MAS	Massa
MOD	Modelli generici
MON	Montanti
MOT	Motivo
MUR	Muri
PAN	Pannelli di facciata continua
PAS	Passerelle
PAV	Pavimento
PIA	Pilastrì
PIS	Pilastrì strutturali
PLA	Planimetria
POR	Porte
PAU	Posti auto
PFD	Profili di divisione
RCO	Raccordi condotto
RPA	Raccordi passerella
RTU	Raccordi tubazione
RTP	Raccordi tubo protettivo
RAM	Rampe inclinate
RIN	Ringhiere
RIS	Ringhiere – Supporti
RIT	Ringhiere – terminazioni
RST	Ritegni strutturali
SCA	Scala
SAR	Sistemi di arredo
STR	Sistemi di travi strutturali
SCO	Sistemi di condotti
STU	Sistemi di tubazioni
SFC	Sistemi di facciata continua
TRV	Trave strutturale
TST	Telaio strutturale
TET	Tetti
TUB	Tubazione
TFL	Tubazioni flessibili
TUP	Tubi protettivi

Tabella 12: Denominazione elementi 2D

<b>Categorie elementi 2D</b>	
CRT	Cartigli

ETC	Etichette (tutti i tipi)
PFL	Profili
SMB	Simboli
ANN	Simboli di annotazione (tutti i tipi)
TRS	Telai reticolari strutturali
TIT	Titolo della vista
ELD	Elementi di dettaglio
TXT	Testo
SQL	Stile di quota lineare
SQA	Stile di quota angolare
SQR	Stile di quota radiale
SQD	Stile di quota diametro
OTH	Altro

Per ciò che concerne il campo “Descrizione1”, non è prevista una specifica codifica ma uno standard per la nomenclatura. Si richiede in particolare di:

- evitare, laddove sia possibile, abbreviazioni (es. “PilastroRettangolare” e non “PilastroRett.”);
- non utilizzare spazi (né punti o tratti) come separatore, ma le maiuscole di ogni parola (es. “PilastroRettangolare” e non “Pilastro rettangolare” o “pilastro\_rettangolare”);
- non inserire numeri progressivi (es. “PilastroRettangolare01”);
- inserire un nome che sia strettamente descrittivo dell’oggetto.

Relativamente all’ultimo campo, definito come “Descrizione2”, questo sarà utilizzato per caratterizzare e differenziare elementi aventi caratteristiche comuni. Si consiglia di utilizzare le caratteristiche fisico-geometriche dell’oggetto (larghezza, lunghezza, altezza, materiale, classe, ecc.), soprattutto laddove queste non siano state parametrizzate per la creazione di diversi tipi della medesima famiglia.

Anche i livelli avranno una propria nomenclatura:

Tabella 13: Denominazione Piani

<b>Piani</b>	
QPF_ING	Quota Piano Finito Ingresso
QPF_MEZZ	Quota Piano Finito Mezzanino
QPF_MEZ/BAN	Quota Piano Finito Mezzanino Banchina
QPF_BAN	Quota Piano Finito Banchina
QPF_SBN	Quota Piano Finito Sotto banchina
QPR_ING	Quota Piano Rustico Ingresso
QPR_MEZZ	Quota Piano Rustico Mezzanino
QPR_MEZ/BAN	Quota Piano Rustico Mezzanino Banchina

QPR_BAN	Quota Piano Rustico Banchina
QPR_SBN	Quota Piano Rustico Sotto banchina

## 6.6. Specifica di riferimento dell'evoluzione informativa del processo dei modelli e degli elaborati

Di seguito sono evidenziati gli Stadi e le relative Fasi oggetto del presente appalto:

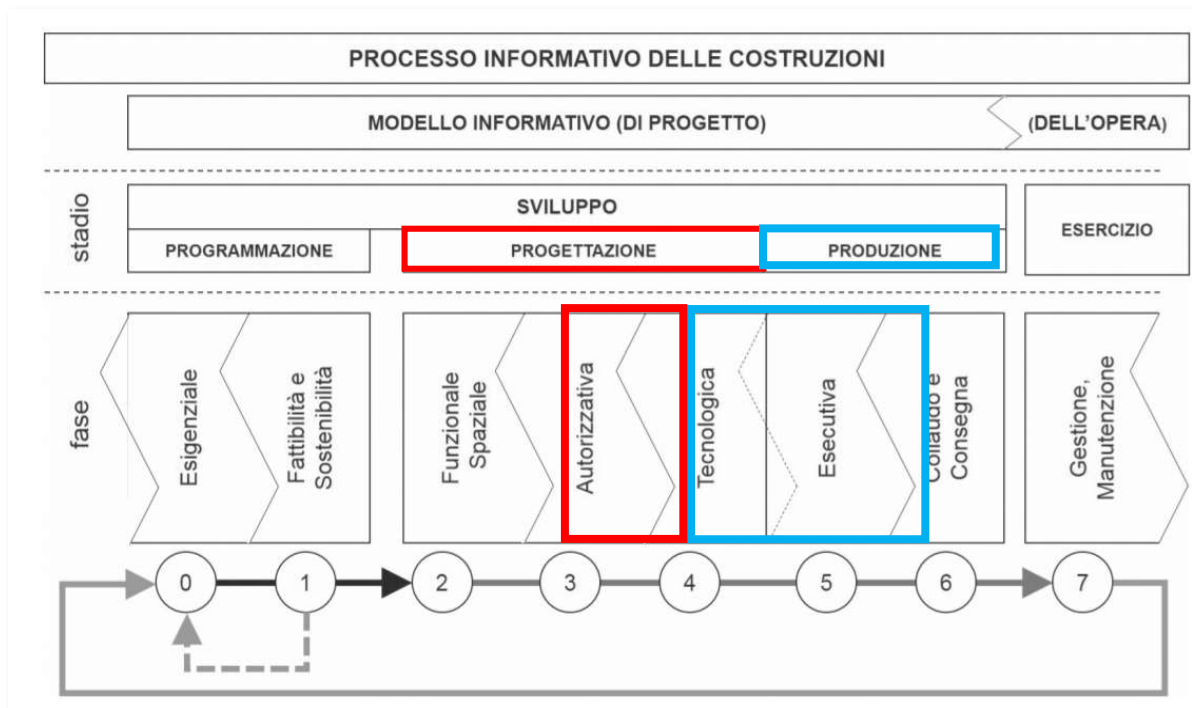


Figura 3 : Processo informativo delle Costruzioni (UNI 11337 parte 1, paragrafo 7.1)

**Stadio Progettazione - Fase 4 – Tecnologica (in rosso):** l'insieme dei contenuti informativi relativi all'ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente l'opera in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico. All'interno del processo delle costruzioni, la fase di progettazione tecnologica recepisce e sviluppa i contenuti informativi elaborati nella precedente fase di progettazione autorizzativa (Progetto Definitivo).

**Stadio Produzione - Fase 5 – Esecutiva (in blu):** l'insieme dei contenuti informativi relativi all'operatività della fase produttiva (cantiere), la scelta e l'organizzazione delle risorse per la realizzazione dell'intervento sulla base di quanto definito nel precedente stadio di sviluppo di progettazione. Essa può riguardare sia interventi di nuova costruzione che interventi sul costruito. La fase di esecuzione comprende anche la redazione dei contenuti informativi relativi alla eseguibilità delle scelte progettuali, alla definizione dei prodotti e alla tenuta contabile.

**Stadio Produzione - Fase –6 Collaudo e Consegna (in blu):** l'insieme dei contenuti informativi relativi alla verifica di quanto eseguito e consegnato (as built). Questa fase costituisce l'atto formale attraverso il quale viene chiuso lo stadio di sviluppo di produzione, con il trasferimento del bene e le relative informazioni alla Stazione Appaltante.

### 6.7. Competenze di gestione informativa dell'Affidatario

Si richiede all'Affidatario di indicare le esperienze pregresse - in numero massimo di 3 progetti ed esecuzione lavori - in merito alla gestione informativa di tipologia e/o importo analogo, e la struttura preposta ad esso.

I livelli di esperienza, conoscenza e competenza dell'Affidatario devono essere idonei a soddisfare i requisiti minimi per attuare la gestione digitale dei processi informativi.

Viene fornito il modello tabellare dei dati richiesti. La Stazione Appaltante si riserva il diritto e la facoltà di verificare quanto dichiarato.

Tabella 14: Esperienze dell'Affidatario

ESPERIENZE PREGRESSE DELL'AFFIDATARIO IN AMBITO DI GESTIONE INFORMATIVA	
PROGETTO N. 1/3, 2/3, 3/3	
ANNO	Da compilare a cura dell'Affidatario
BANDO (Italiano, Europeo, etc.)	
DENOMINAZIONE PROGETTO	
TIPO DI INTERVENTO	
ATTIVITA' SVOLTA IN BIM RELATIVAMENTE A: <input type="checkbox"/> Progettazione esecutiva <input type="checkbox"/> Esecuzione Lavori con Collaudo o Certificato di Regolare Esecuzione <input type="checkbox"/> Redazione di documentazione (C.I. / OGI) <input type="checkbox"/> Direzione Lavori <input type="checkbox"/> Gestione/controllo costi e tempi (4D – 5D) <input type="checkbox"/> Ciclo di vita dell'opera (6D – 7D) (barrare una o più opzioni)	
DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO	
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA PROGETTO	
IMPORTO ATTIVITA' SVOLTA DALL'AFFIDATARIO (a base di gara - iva esclusa)	

## **7. Struttura del Capitolato Informativo: SEZIONE GESTIONALE**

### **7.1. Obiettivi informativi, usi dei modelli e degli elaborati**

Si definiscono le prestazioni che i modelli informativi dovranno soddisfare in funzione delle fasi del processo.

#### **7.1.1. Obiettivi del modello in relazione alle fasi del processo**

I modelli informativi prodotti dall'Appaltatore dovranno garantire almeno il raggiungimento dei seguenti obiettivi minimi:

- OTTIMIZZAZIONE DELLA PROGETTAZIONE: modellazione digitale informatizzata e multidimensionale tra le diverse discipline, Clash Detection;
- GESTIONE DEL PROGETTO: programmazione delle attività nel tempo 4D e dei costi 5D, gestione del progetto per il coordinamento delle differenti fasi costruttive (opere civili, interferenze, impianti, etc.);
- ANALISI E QUANTITATIVI: estrazione, analisi dei dati e calcolo del quantitativo delle parti d'opera (scavo, rivestimento, etc.), esportazione di abachi;
- FACILITY MANAGEMENT: collegamento tra il modello ed una struttura di database per la futura fase di manutenzione e gestione dell'opera (impianti, infrastruttura, etc.), esportazione dati e abachi per software appositi;
- COMUNICAZIONE: simulazioni fotodinamiche multidimensionali per la visualizzazione della programmazione delle attività con tempi e costi, simulazioni del modello dell'opera calato nel territorio come supporto per la comunicazione al grande pubblico (video, realtà aumentata, navigazione con oculus, etc.)

#### **7.1.2. Usi del modello in relazione agli obiettivi definiti**

L'Affidatario è tenuto inoltre a indicare per ogni fase gli usi del modello in relazione agli obiettivi definiti.

Rispettivamente per le fasi di seguito indicate si richiede di:

##### **1. Progetto Esecutivo**

- coordinare tra loro i modelli disciplinari prodotti, individuando, analizzando ed eliminando le interferenze che dovessero rendersi evidenti nel processo di model checking;
- comunicazione del progetto; • utilizzare i modelli per la produzione degli elaborati grafici del progetto, per quanto attualmente reso possibile dai limiti tecnologici del BIM;
- estrarre le quantità necessarie alla produzione del computo metrico per la verifica economica;
- creare il Modello 4D contrattuale, integrando i modelli con il programma lavori operativo;
- verifica del rispetto delle indicazioni e prescrizioni progettuali;

##### **2. Progetto di Dettaglio**

- coordinare tra loro i modelli disciplinari prodotti, individuando, analizzando ed eliminando le interferenze che dovessero rendersi evidenti nel processo di model checking;



- utilizzare i modelli per la produzione degli elaborati grafici del progetto, per quanto attualmente reso possibile dai limiti tecnologici del BIM;
- aggiornare regolarmente il modello 4D, indicando le opere realizzate e le eventuali modifiche del programma operativo, per il monitoraggio dell'avanzamento dell'opera;
- utilizzare i modelli per la stima dei costi delle lavorazioni realizzate finalizzate alle attività di sal;

### **3. As-Built**

- verificare la corrispondenza tra costruito e progettato attraverso la comparazione tra i modelli ed i rilievi delle opere realizzate;
- utilizzare i modelli per la produzione degli elaborati grafici, per quanto attualmente reso possibile dai limiti tecnologici del BIM;
- implementare i modelli as-built per la gestione del piano di sicurezza e del piano di manutenzione.

#### **7.1.3. Elaborato grafico digitale**

Vengono definiti gli elaborati minimi richiesti da esplicitare nella propria OGI e concordare in fase di PGI.

Viene fornito il modello tabellare degli elaborati richiesti (l'elenco seguente è esemplificativo e non esaustivo, in quanto occorrerà che gli elaborati vengano concordati in fase di PGI):

*Tabella 15: Elaborati richiesti: Stadio di sviluppo Progettazione*

ELABORATI RICHIESTI		
ELABORATO	NOTA	ORIGINE
Piante	Planimetrie significative della sistemazione esterna	Da modello
	Strutturali	
	Distribuzione impianti	
	Architettonica	
	Planimetria dei sottoservizi	
	Planimetria delle fasi	
Sezioni	Sezioni Significative	
Abachi	Materiali, Locali, Impianti, Scavi, Murature, Strutture, Fasi di realizzazione e/o parti d'opera	
Particolari Costruttivi	Strutturali, Architettonici ed Impiantistici	Da modello e elaborato grafico
Permessi e nulla osta	Copia completa	Non generati da modello
Cronoprogramma	Avanzamento lavori	Da modello 4D
Contabilità	Inserimento WBS Elementi	Da modello 5D
Elaborati documentali (es. relazioni)	Significativi	Non generati da modello
Elaborati documentali	Significativi	Non generati da modello /Fornitori Inseriti nel modello

Tabella 16 - Elaborati richiesti: Stadio di sviluppo Produzione

ELABORATO	NOTA	ORIGINE
Piante	Planimetria della cantierizzazione	Da modello
	Strutturali	
	Distribuzione impianti	
	Architettonica	
	Planimetria dei sottoservizi	
	Planimetria delle fasi	
Sezioni	Sezioni Significative	Da modello e elaborato grafico
Abachi	Materiali, Locali, Impianti, Scavi, Murature, Strutture, Fasi di realizzazione e/o parti d'opera	
Particolari costruttivi	Strutturali, Architettonici ed Impiantistici	Da modello e elaborato grafico
Permessi, autorizzazioni, collaudi	Copia completa	Non generati dal modello
Elaborati documentali (es. schede tecniche)	Da Concordare in Fase di PGI	Non generati dal modello /Fornitori Inserite nel modello
Cronoprogramma	Avanzamento lavori e Report	Da modello 4D
Contabilità	Inserimento WBS Elementi	Da modello 5D

#### 7.1.4. Definizione degli elaborati informativi

Gli elaborati di tipo informativo (relazioni specialistiche, capitolati, stime dei costi, ecc.) saranno definiti dall'Appaltatore, in accordo con la Stazione Appaltante, all'interno del pGI. Gli elaborati informativi prodotti per tutte le fasi previste dovranno essere sufficienti per il raggiungimento degli obiettivi, come precedentemente esposti al paragrafo 7.1.2.;

### 7.2.Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative

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

Tabella 17 - Tabella LOD richiesti: Stadio di sviluppo Progettazione – Fase Tecnologica (Progettazione Esecutiva)

FASE TECNOLOGICA_(Progetto Esecutivo)		
MODELLO	OGGETTO	LOD
ARCHITETTONICO	<b>ARCHITETTURA</b> (inquadramento generale, Murature, Arredi, Finiture, Serramenti)	D
IMPIANTISTICO	<b>IMPIANTI</b> (meccanico, elettrico e speciale, idraulico e dei sistemi fognari)	
STRUTTURE	<b>STRUTTURE</b> (di fondazione, di elevazione e di copertura, in acciaio, calcestruzzo o misto)	

Tabella 18 - Tabella LOD richiesti: Stadio di sviluppo Produzione – Fase Esecutiva (Cantiere) e Fase Collaudo e Consegna (As Built)

FASE ESECUTIVA (Cantiere e Collaudo e Consegna)		
MODELLO	OGGETTO	LOD
ARCHITETTONICO	<b>ARCHITETTURA</b> (inquadramento generale, Murature, Arredi, Finiture, Serramenti)	E/F
IMPIANTISTICO	<b>IMPIANTI</b> (meccanico, elettrico e speciale, idraulico e dei sistemi fognari)	
STRUTTURE	<b>STRUTTURE</b> (di fondazione, di elevazione e di copertura, in acciaio, calcestruzzo o misto)	

### 7.3. Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi

#### 7.3.1. Definizione della struttura informativa interna della Stazione Appaltante

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di comunicare i nominativi dei referenti BIM e dei loro eventuali ruoli identificati dalla norma UNI 11337 successivamente all'affidamento.

Tabella 19 - Figure professionali della Stazione Appaltante

RUOLO	NUM	AZIENDA
CDE Manager		
BIM Manager		
BIM Coordinator		
BIM Specialist		

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di comunicare i nominativi dei suddetti ruoli a seguito dell'aggiudicazione dell'appalto.

#### 7.3.2. Definizione della struttura informativa dell'Affidatario, della sua filiera e identificazione dei soggetti professionali.

Viene richiesto all'Affidatario di esplicitare, sia nell'OGI che nel successivo PGI, la struttura organizzativa di cui intende avvalersi.

Eventuali variazioni dovranno essere comunicate alla Stazione Appaltante.

Viene fornito il modello tabellare dei dati richiesti (Tab. 20) e viene richiesto che la struttura organizzativa venga rappresentata secondo l'esempio in Fig.5:

Tabella 20 - Figure professionali dell'Affidatario

FIGURE PROFESSIONALI AFFIDATARIO					
RUOLO	NUMERO	NOME E COGNOME	AZIENDA	TELEFONO	E-MAIL
CDE MANAGER	Da compilare a cura dell'Affidatario				
BIM MANAGER					

BIM COORDINATOR	
BIM SPECIALIST ARCHITETTONICO	
BIM SPECIALIST STRUTTURALE	
BIM SPECIALIST IMPIANTISTICO	

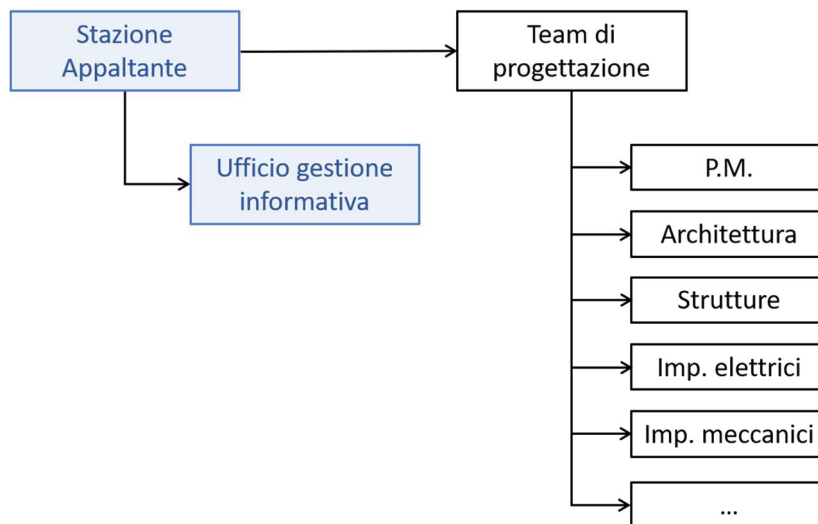


Figura 4 – Esempio di Flusso di Ruoli e Relazioni

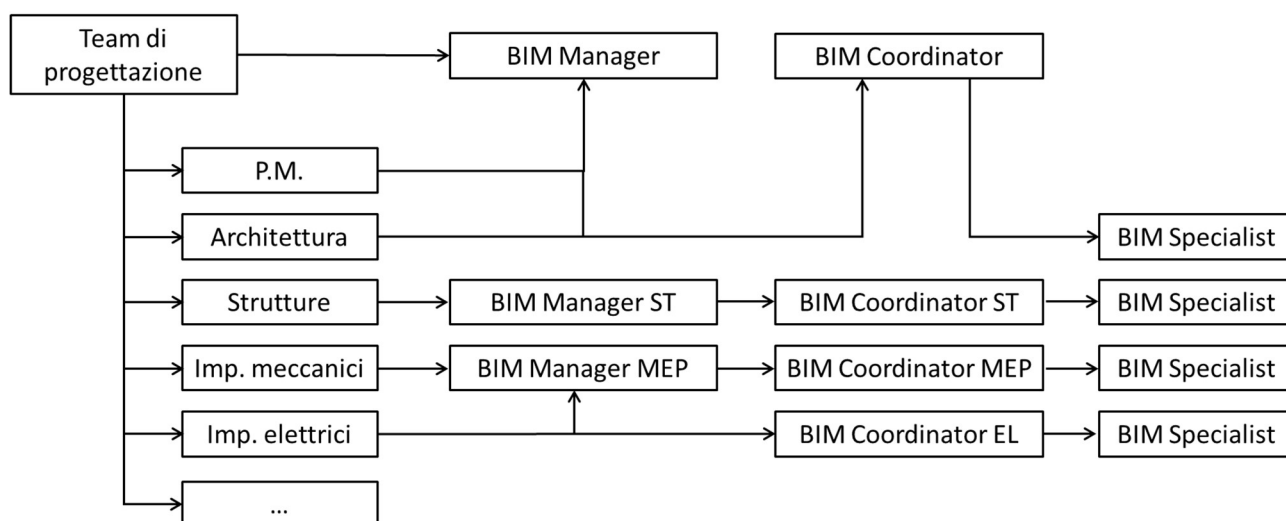


Figura 5 – Esempio di Relazioni tra la struttura informativa dell'Affidatario e la sua filiera

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

La Stazione Appaltante mette a disposizione tutto ciò prodotto nel progetto Definitivo:

- Modelli IFC delle varie discipline (Architettonico funzionale, Area esterna parco Acquasola, Strutture, Impianti divisi per disciplina);
- PDF degli elaborati, relazioni e schemi funzionali MEP;
- Stima Economica;

## **7.5.Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale**

### **7.5.1. Strutturazione dei modelli disciplinari**

Viene definita l'organizzazione dei modelli che l'Affidatario dovrà rispettare:

#### **Modellazione progettuale**

È prevista una modellazione pluridisciplinare al fine di produrre:

- Modelli BIM architettonici;
- Modelli BIM strutturali;
- Modelli BIM infrastrutturali;
- Modelli BIM impiantistici;
- Modelli BIM Impianti infungibili (Hitachi)
- Modelli BIM dei sistemi tecnologici.

L'Affidatario per tutte le discipline in oggetto di modellazione del seguente appalto dovrà tenere conto delle interfacce con Hitachi essendo progettista e esecutore degli impianti infungibili.

#### **Stima dei costi**

La stima dei costi è un'attività che viene effettuata periodicamente in tutta la fase progettuale e sui modelli BIM. La computazione si effettua sulla base delle WBS, anche estrapolando le quantità dai modelli, con il software dedicato per il computo e l'analisi dei prezzi.

#### **Programmazione 4D**

La pianificazione delle attività verrà strutturata secondo la WBS di progetto. Anche i modelli BIM saranno strutturati secondo la WBS, infatti gli elementi contenuti nei modelli saranno caratterizzati dagli attributi di WBS. Sarà quindi possibile integrare il cronoprogramma con i modelli BIM.

Ogni modello conterrà una pagina iniziale di progetto, che verrà distribuita dal BIM Manager a tutto il Team di progetto.

Nella pagina iniziale saranno incluse:

- Nome Progetto
- Committente
- Disciplina di Progetto
- Nome Modello
- Stato Approvazione Modello
- Revisione Modello

Si utilizzerà la seguente codifica per i modelli BIM:

**[Codice commessa] \_ [Fase del progetto] \_[Paternità] \_ [tipo file] \_[Disciplina]\_ [Descrizione Disciplina]**

Ogni campo costituente la nomenclatura dei modelli BIM viene di seguito dettagliato.

Tabella 21 - Figure professionali dell’Affidatario

<b>Codice Commessa</b>	
M_COR	Metropolitana Corvetto

<b>Fase di Progetto</b>	
E	Progetto esecutivo

<b>Paternità</b>	
ABBREVIAZIONE	Nome Affidatario

<b>Tipo file</b>	
MF	Modello Federato (di modelli multidisciplinari)
CR	Specifico del processo di Clash Detection
MD2	Modello per estrazione elaborati grafici
MD3	Modello 3D
MR	Modelli per calcoli (Analisi Strutturali, Analisi termiche...)
VS	Visualizzazione (modelli finalizzati alla renderizzazione e/o animazione)

<b>Disciplina</b>	
ARC	Progettazione architettonica
ARE	Progettazione architettonica Area Esterna
ANT	Progettazione antincendio
ELE	Progettazione Elettrica (luce e forza motrice) e alimentazione potenza
CDZ	Progettazione Ventilazione e Condizionamento
IDR	Progettazione Idrico Sanitario
SEG	Progettazione segnalamento
RIN	Progettazione rivelazione incendi
STR	Progettazione strutturale
TCZ	Progettazione telecomunicazioni
SCV	Progettazione supervisione e controllo (SCADA)
IDC	Progettazione idraulica
VEF	Progettazione ventilazione estrazione fumi

L’Affidatario, aggiudicata la gara, dovrà produrre l’elenco elaborati dei modelli BIM prodotti, opportunamente codificati con quanto descritto sopra.

Per la denominazione dei file degli elaborati 2D verrà utilizzata la nomenclatura di seguito elencata:

Tabella 22 – Codifica elaborati grafici

<i>Codice commessa</i>	<i>Fase di Progetto</i>	<i>Disciplina</i>	<i>Tipologia Elaborato</i>	<i>N. Elaborato</i>	<i>Revisione n.</i>	<i>Titolo Elaborato</i>
M_COR	D-	St_	T_	01_	r02_	Stato Attuale_

1° campo – Codice commessa: Tale campo identifica il codice commessa a cui l’elaborato fa riferimento

2° campo - Fase di Progetto (max 2 caratteri): Tale campo identifica la fase di progetto a cui l’elaborato fa riferimento, per esempio, progettazione esecutiva, as built. Sigle possibili:

- E = Progettazione Esecutiva
- AB = As Built

3° campo - DISCIPLINA (2 caratteri): Tale campo identifica a quale specifica disciplina il documento fa riferimento, per esempio architettonico, strutturale, impiantistico. Sigle possibili:

- Ar = Architettura
- Im = Impianti (elettrico, meccanico, idraulico)
- If= Impianti c.d. infungibili (soggetti a privativa)
- St = Strutture

4° campo - Tipologia Elaborato (1 carattere): Tale campo identifica la tipologia dell’elaborato ovvero specifica se si tratta di un elaborato grafico (tavola), oppure un allegato documentale (relazione) Sigle possibili:

- T = Tavole
- R = Relazioni

5° campo - Numero Elaborato (2 caratteri): Tale campo identifica il numero progressivo dell’allegato Sigle possibili:

- 01
- 02
- 0X

6° campo - Revisione Modello (3 caratteri): Tale campo identifica, attraverso l'utilizzo di un numero progressivo, la versione del modello in base all'emissione. Sigle possibili:

- r00 = documento alla prima emissione
- r01 = revisione 1
- r0n = revisione n

7° campo - Titolo dell'elaborato: Tale campo identifica inequivocabilmente il titolo dell'elaborato in modo che sia immediatamente identificabile il contenuto dello stesso.

### 7.5.2. **Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo**

Viene richiesto all'Affidatario di esplicitare, in fase di OGI, la programmazione temporale delle sue attività in relazione a quanto definito nel Disciplinare ed in coordinamento agli altri documenti contrattuali in merito alla gestione informativa ed alla modellazione.

Tali tempi dovranno essere coerenti con quanto l'Affidatario dichiara in fase di offerta circa i tempi di realizzazione delle intere fasi Tecnologica, Esecutiva e Collaudo e Consegna.

Tale programmazione, in fase di PGI, sarà oggetto verifica ed approvazione da parte della Stazione Appaltante.

Viene fornito il modello tabellare dei dati richiesti (Tab. 23):

Tabella 23 - Tempistiche della progettazione

Stadio di sviluppo	Tempi
PROGETTAZIONE: Fase 4 Tecnologica (prog. esecutivo)	Da compilare a cura dell'Affidatario
PRODUZIONE: Fase 5 (Esecutiva) e 6 Tecnologica (Collaudo e Consegna)	

### 7.5.3. **Coordinamento modelli**

L'Affidatario dovrà provvedere all'espletamento delle funzioni di coordinamento tra i modelli e tra questi e gli elaborati, sia per la fase Tecnologica (progetto esecutivo) che per la fase Esecutiva (Cantiere) Collaudo E Consegna e stabilirne tempi e modalità.

In particolare, come illustrato nella Tab.24, l'Affidatario dovrà fornire prima dell'incontro un report riassuntivo che descriva sinteticamente lo stato di avanzamento e le principali problematiche, risolte o da risolvere (con indicazione delle modalità di risoluzione), relative ai modelli.

Viene fornito il modello tabellare dei dati richiesti:

Tabella 24 - Tempistiche dei coordinamenti

Stadio di sviluppo	Soggetti partecipanti	N. incontri/coordinamenti	Report pre-incontro
PROGETTAZIONE: Fase 4 Tecnologica (Progetto Esecutivo)	CDE Manager BIM Manager BIM Coordinator	Da compilare a cura dell'Affidatario	Da comunicare 3 gg prima
PRODUZIONE: Fase 5 (Esecutiva) e 6 Tecnologica (Collaudo e Consegna)	BIM Specialist Stazione Appaltante Progettisti		



I modelli dovranno essere verificati e validati secondo la procedura prevista nel paragrafo 7.11 del presente Capitolato Informativo.

L'Affidatario infine potrà eventualmente fornire delle mappe di processo esplicative di quanto richiesto.

#### **7.5.4. Dimensione massima dei file di modellazione**

Per una corretta gestione dei modelli BIM le dimensioni dei singoli modelli identificati nel presente documento dovranno essere mantenute al di sotto di 300 Mb, al fine di garantirne accessibilità ed utilizzabilità tramite rete.

Tutti i modelli dovranno essere coordinati e validati dal BIM Manager e dal CDE Manager, al fine di mantenere tutti i modelli allineati agli standard della Stazione Appaltante, all'uso previsto e ad evitare appesantimenti e ridondanze di elementi. Oltre ai modelli dovranno essere validati anche tutti gli oggetti aggiunti alla libreria.

#### **7.6. Denominazione dei file**

L'Affidatario è tenuto a seguire le regole di denominazione dei file, per tutte le fasi di condivisione degli stessi, al fine di garantire la congruenza nella denominazione dei file prodotti, come descritto nel paragrafo 7.5.1;

Eventuali proposte integrative relative alla codifica, da parte dell'Affidatario, dovranno essere comunicate e concordate preventivamente.

#### **7.7. Politiche per la tutela e sicurezza del contenuto informativo**

In questa sezione vengono specificati i riferimenti normativi e i comportamenti che dovranno essere adottati da tutta la filiera per tutelare e garantire la sicurezza del contenuto informativo.

Tutte le informazioni di progetto dovranno essere trattate con riserbo e sicurezza e non potranno essere rese pubbliche senza uno specifico consenso da parte della Stazione Appaltante.

Tutte le informazioni saranno conservate e scambiate nell'ACDat.

##### **7.7.1. Richieste aggiuntive in materia di sicurezza**

Viene fornito il modello tabellare dei dati richiesti (Tab. 25), eventualmente da accordare in fase di PGI:

*Tabella 25 - Strategia dell'Affidatario in materia di sicurezza dei dati*

STRATEGIA PROPRIA DELL'AFFIDATARIO IN MATERIA DI SICUREZZA DEI DATI	
OGGETTO	SPECIFICA
Salvataggio dati (cloud e/o hard disk) con indicazione dello spazio di archiviazione a disposizione	da compilare a cura dell'Affidatario
Modalità di salvataggio dati (centrale con server e locale)	
Frequenza di salvataggio dati	
Gestione dei dati effettuata da un ente esterno (Allegare documentazione identificativa di tale società e procedure che vengono garantite)	
Possesso di gruppo di continuità	

Inoltre, viene richiesto all'Affidatario:

- La redazione di una scheda informativa digitale identificativa, da allegare al modello informativo al momento del caricamento nell'archivio di condivisione dei dati (ACDat), all'interno della quale dovranno essere riportati gli scopi, l'identità del modellatore delle informazioni ed una breve descrizione del modello stesso, al fine di poter sempre stabilire (da ambo le parti) le responsabilità delle figure professionali associate ai modelli pubblicati;
- La definizione dei processi di salvataggio dei modelli informativi in relazione al loro riutilizzo/ modifica/ visualizzazione, da parte della Stazione Appaltante e dell'Affidatario;
- Le modalità di gestione delle problematiche relative agli oggetti contenuti nei modelli multidisciplinari e l'identificazione di un flusso gerarchico di responsabilità per gli oggetti creati dal modellatore di informazioni in riferimento a diverse discipline.

### ***7.8. Proprietà del modello***

Alla consegna dei modelli ultimati da parte dell'Affidatario, si specifica che la proprietà degli stessi sarà esclusivamente della Stazione Appaltante la quale, nel rispetto del diritto d'autore, potrà utilizzarli come riterrà opportuno, come pure integrarli, nel modo e con i mezzi che riterrà opportuni con tutte quelle opzioni, varianti ed aggiunte che, a suo insindacabile giudizio, saranno riconosciute necessarie senza che dall'Affidatario possano essere sollevate eccezioni di ogni sorta.

L'Affidatario autorizza la Stazione Appaltante all'utilizzo ed alla pubblicazione dei dati e delle informazioni presenti nei modelli prodotti per finalità anche diverse da quelle previste nel presente incarico.

### ***7.9. Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi***

#### ***7.9.1. Caratteristiche delle infrastrutture di condivisione***

La Stazione Appaltante mette a disposizione un ambiente di condivisione dei dati ACDat, Microsoft "SharePoint", dove sono presenti le informazioni e i contenuti informativi e la cui strutturazione ed utilizzo verranno specificate di seguito (vedi Fig. 6 e 7, Tab. 26).

L'affidatario dovrà utilizzare l'ambiente di condivisione nel rispetto di quanto specificato nel presente Capitolato.

L'ACDat garantirà:

- L'accessibilità a tutti gli attori coinvolti nel processo tramite una connessione di rete utilizzando credenziali proprie, secondo differenti livelli di accesso per ciascun soggetto.
- I livelli di accesso sono:
- LETTURA: Consultazione e download dei file;
  - COMMENTO: Commento dei file esistenti;
  - ELIMINAZIONE/CARICAMENTO: Creazione/eliminazione di file e cartelle;
- Capacità di supportare multipli flussi di accesso;

- Aggiornamento continuo da parte dell’Affidatario in relazione allo sviluppo degli elaborati/documenti digitali contenuti;
- Possibilità di archiviare i file secondo i formati già specificati nella Tab.6 al paragrafo 6.4;
- Tracciabilità dei dati contenuti e delle operazioni effettuate all’interno di tale archivio, con l’organizzazione di una cronologia di revisioni;
- Salvaguardia del corretto fluire delle informazioni lungo lo sviluppo della commessa, garantendone la loro completezza, trasmissibilità e congruenza, attraverso le procedure di approvazione;
- Garanzia di sicurezza e riservatezza dell’archivio (ACDat), in riferimento alle modalità di gestione dei dati in esso contenuti;
- Caratterizzazione dei modelli, oggetti e/o elaborati rispetto al proprio stato di definizione e approvazione del contenuto informativo;
- Archiviazione e custodia sicura dei dati nel tempo;
- 

Tabella 26 - Struttura dell’ACDat

STRUTTURA DELL’ACDat	
AREE ACDat	DESCRIZIONE
00-WIP	<p>In quest’area si trovano i <b>contenuti non verificati e non condivisibili</b> con gli altri attori del processo, in quanto sono per utilizzo interno dell’Affidatario utilizzati unicamente dai team dell’Affidatario.</p> <p>Ad aggiudicazione avvenuta, l’Affidatario potrà richiedere l’utilizzo dell’area WIP.</p> <p>Quest’area è accessibile secondo diversi livelli di accesso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LETTURA: CDE Manager;</li> <li>• COMMENTO + ELIMINAZIONE/CARICAMENTO: Affidatario;</li> </ul> <p>In quest’area ci sarà una cartella per ogni team dell’Affidatario, che avrà al suo interno delle sottocartelle denominate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ BIM – modelli informativi in formato proprietario</li> <li>❖ CAD – elaborati 2D</li> <li>❖ DOC – relazioni e documenti in formato editabile</li> <li>❖ EXP - documenti e modelli in formati aperti <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ODT documenti in formato aperto</li> <li>▪ IFC modelli in formato aperto</li> </ul> </li> </ul> <p>I contenuti all’interno di quest’area hanno uno stato di lavorazione L0, pertanto l’Affidatario verifica i contenuti inseriti, se la verifica LV1 viene superata il contenuto assume uno stato di lavorazione L1 e passa nell’Area SHARED, altrimenti resta in L0.</p>
01-SHARED	<p>L’Affidatario inserisce in quest’area i <b>contenuti verificati internamente e condivisi con la stazione Appaltante</b> (Progetto Esecutivo, As Built).</p> <p>Quest’area è accessibile secondo diversi livelli di accesso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LETTURA: RTP (gdl prog. Definitivo);</li> <li>• COMMENTO: Stazione Appaltante e RTP;</li> <li>• COMMENTO + ELIMINAZIONE/CARICAMENTO: Affidatario;</li> </ul> <p>In quest’area ci sarà una cartella, nella quale confluiranno tutte le discipline componenti il progetto. Essa sarà suddivisa nelle sottocartelle denominate:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ BIM – modelli informativi in formato proprietario</li> <li>❖ CAD – elaborati 2D</li> <li>❖ DOC – relazioni e documenti in formato editabile</li> <li>❖ EXP - documenti e modelli in formati aperti <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ODT documenti in formato aperto</li> <li>▪ IFC modelli in formato aperto</li> </ul> </li> </ul> <p>I contenuti all'interno di quest'area hanno uno stato di lavorazione L1, pertanto l'Affidatario verifica i contenuti inseriti, se la verifica LV2 viene superata il contenuto assume uno stato di lavorazione L2 e passa nell'Area PUBLISHED, altrimenti resta in L1.</p>
02-PUBLISHED	<p>La Stazione Appaltante inserisce in quest'area il <b>Progetto Definitivo</b> verificato e validato a base di gara, che l'Affidatario potrà prelevare/ consultare per sviluppare il Progetto Esecutivo e di seguito gli As- Built.</p> <p>L'Affidatario inserisce in quest'area i <b>contenuti verificati internamente e condivisi con la Stazione Appaltante e RTP (gdl prog. definitivo)</b> (Progetto Esecutivo, As Built).</p> <p>Quest'area è accessibile secondo diversi livelli di accesso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LETTURA: RTP (gdl prog. Definitivo);</li> <li>• COMMENTO: Stazione Appaltante;</li> <li>• ELIMINAZIONE/CARICAMENTO: Affidatario;</li> </ul> <p>In quest'area ci saranno quattro cartelle (1 per Progetto Definitivo, 1 per Progetto Esecutivo, 1 per As-Built e 1 per la Fase di Esecuzione dei lavori). Ogni cartella, ad esclusione della sezione Fase di Esecuzione Lavori, sarà suddivisa nelle sottocartelle denominate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ BIM – modelli informativi in formato proprietario</li> <li>❖ CAD – elaborati 2D</li> <li>❖ DOC – relazioni e documenti in formato editabile</li> <li>❖ EXP - documenti e modelli in formati aperti <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ODT documenti in formato aperto</li> <li>▪ IFC modelli in formato aperto</li> </ul> </li> </ul> <p>I contenuti all'interno di quest'area hanno uno stato di lavorazione L2; pertanto, La Stazione Appaltante e/o un Ente Verificatore verifica i contenuti inseriti, se la verifica LV3 viene superata il contenuto assume uno stato di lavorazione L3.v, altrimenti (A2 approvazione con commento, A3 non approvato) torna in L1. Se la verifica ha esito positivo ma il contenuto è superato, assume uno stato di lavorazione L3.s, passando nell'Area ARCHIVED.</p> <p>La cartella relativa alla Fase di Esecuzione dei Lavori assume direttamente lo stato di approvazione L3.s e sarà suddivisa nelle seguenti sottocartelle denominate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ RGT – Registro dei Getti</li> <li>❖ RMS – Registro dei Materiali da costruzione a valenza Strutturale</li> <li>❖ RMC – Registro dei Materiali da Costruzione</li> <li>❖ VDL – Verbali e Comunicazioni da parte della DL</li> <li>❖ VEC – Verbali e Comunicazioni da parte della Stazione Appaltante</li> </ul> <p>Le sottocartelle RGT, RMS e RMC saranno accessibili con privilegi di ELIMINAZIONE/CARICAMENTO da parte dell'Affidatario e con privilegi di LETTURA da parte della Stazione Appaltante.</p> <p>La sottocartella VEC sarà accessibile con privilegi di ELIMINAZIONE/CARICAMENTO da parte della Stazione Appaltante e con privilegi di LETTURA da parte dell'Affidatario</p>
03-ARCHIVED	<p>In quest'Area vengo inseriti i <b>contenuti non più in vigore perché superati</b>, L3.s.</p> <p>Quest'area è accessibile secondo diversi livelli di accesso:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LETTURA: Stazione Appaltante e Affidatario, <b>RTP (gdl prog. definitivo)</b>;</li> <li>• ELIMINAZIONE/CARICAMENTO: Stazione Appaltante, <b>RTP (gdl prog. definitivo)</b></li> </ul> <p>In quest'area ci saranno tre cartelle (1 per Progetto Definitivo, 1 per Progetto Esecutivo, 1 per As-Built). Ogni cartella sarà suddivisa nelle sottocartelle denominate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ BIM – modelli informativi in formato proprietario</li> <li>❖ CAD – elaborati 2D</li> <li>❖ DOC – relazioni e documenti in formato editabile</li> <li>❖ EXP - documenti e modelli in formati aperti <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ODT documenti in formato aperto</li> <li>▪ IFC modelli in formato aperto</li> </ul> </li> </ul>
--	--

**ACDat Ambiente di Condivisione Dati**  
**Livelli di verifica e Approvazioni del Contenuto informativo**

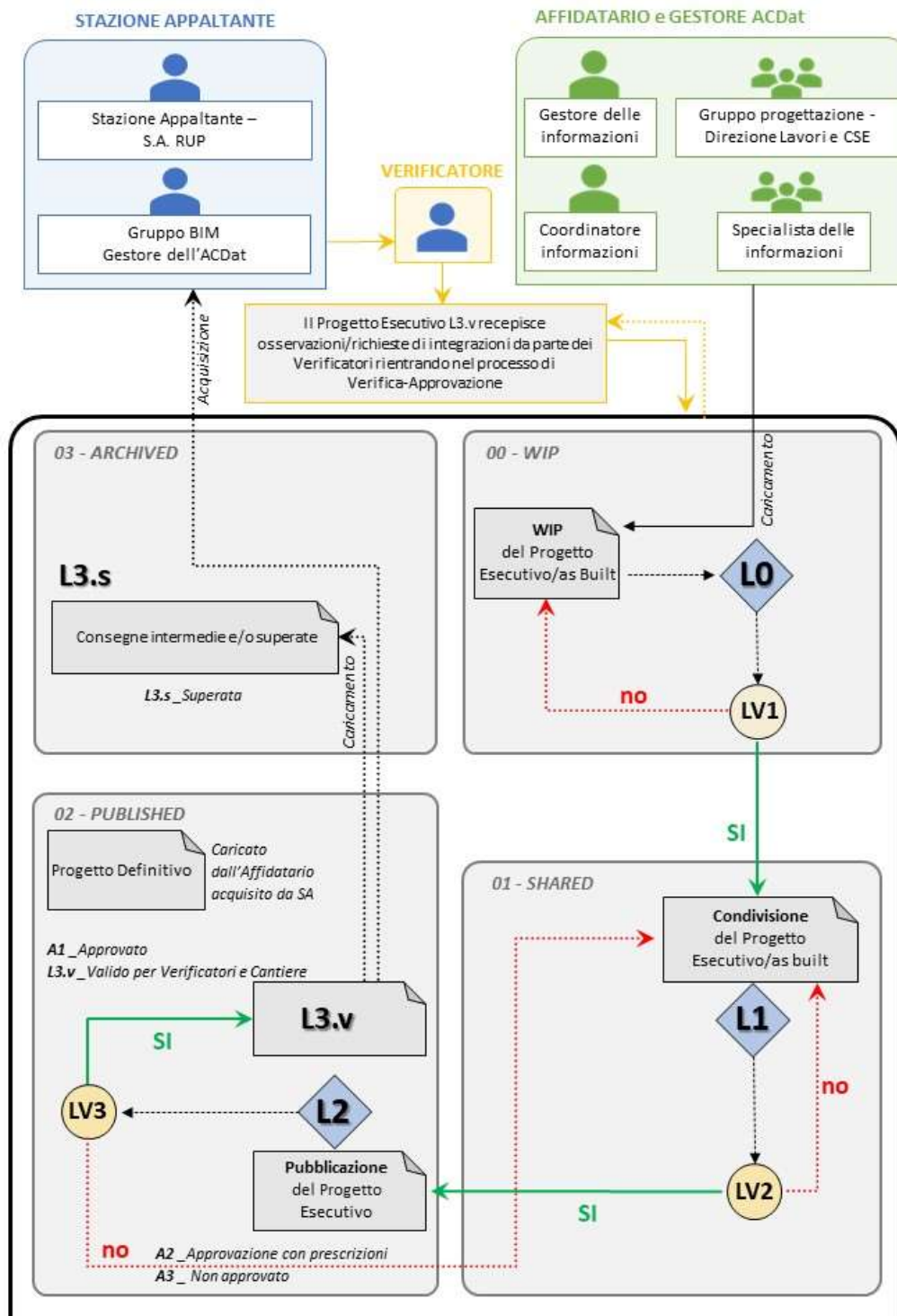


Figura 6: Livelli di Verifica del Contenuto Informativo

**ACDat Ambiente di Condivisione Dati**  
**Suddivisione in Aree e loro Struttura con i livelli di Accesso**

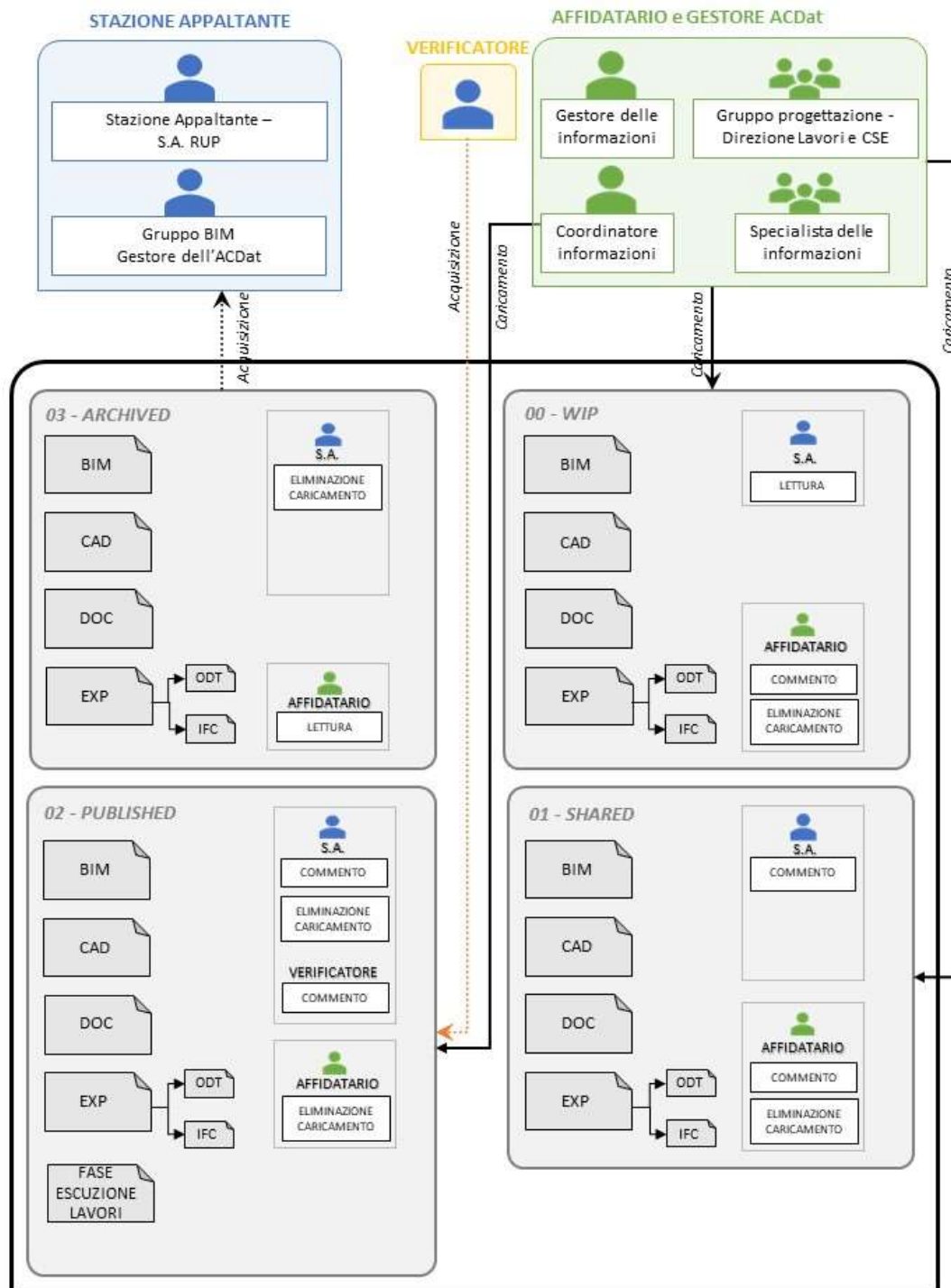


Figura 7: Aree e Livelli di Accesso

## 7.10. **Modalità di gestione dei contenuti informativi relativi a modelli, oggetti e/o elaborati**

Sono definite le procedure per garantire l'organizzazione e la correttezza dei contenuti informativi attraverso livelli di controllo, verifica e coordinamento.

### 7.10.1. **Stati di lavorazione del contenuto informativo (L0, L1, L2, L3)**

Sono definiti quattro stati di lavorazione del contenuto informativo, legati ad una sequenzialità logica di processo:

Tabella 27 - Stati di lavorazione

STATO DI LAVORAZIONE	AREA NELL'ACDat	SPECIFICA
L0	Lavori in corso	Il contenuto informativo, in tale stato, è in elaborazione e potrebbe subire ancora modifiche o aggiornamenti. Il contenuto potrebbe non essere reso disponibile ad altri soggetti al di fuori dell'Affidatario responsabile
L1	Area di condivisione	Il contenuto informativo è ritenuto completo per una o più discipline, ma ancora suscettibile di modifiche da parte degli attori. Il contenuto è reso disponibile per tutte le parti coinvolte.
L2	Area di pubblicazione	Il contenuto informativo è completo e in vigore, salvo ulteriori modifiche apportabili esclusivamente dalla Stazione Appaltante.
L3. v	Area di pubblicazione	Il contenuto informativo è completo, in vigore ed approvato dalla Stazione Appaltante.
L3. s	Archivio	Il contenuto informativo è relativo ad una versione non più in vigore perché superato.

### 7.10.2. **Stati di approvazione del contenuto informativo (A0, A1, A2, A3)**

Sono definiti quattro stati di approvazione del contenuto informativo:

Tabella 28 - Stati di approvazione

STATO DI APPROVAZIONE	SPECIFICA
A0	Il contenuto informativo <b>non</b> è ancora stato sottoposto alla procedura di approvazione.
A1	Il contenuto informativo è stato sottoposto alla procedura di approvazione ed ha ottenuto un <b>esito positivo</b> .
A2	Il contenuto informativo è stato sottoposto alla procedura di approvazione ed ha ottenuto un <b>esito parzialmente positivo</b> , con indicazioni relative a modifiche vincolanti da apportare.
A3	Il contenuto informativo è stato sottoposto alla procedura di approvazione ed ha ottenuto un <b>esito negativo</b> , ed è, pertanto, rigettato.

### 7.10.3. **Procedure di validazione dei modelli**

È richiesto all'Affidatario di specificare nella propria OGI, e successivamente nel proprio PGI, la procedura di validazione per i modelli, gli oggetti e/o gli elaborati che intende utilizzare, indicando anche il soggetto che ricoprirà tale ruolo.

A tal proposito si richiede di specificare:



- le modalità con cui i modelli, gli oggetti e/o gli elaborati vengono sottoposti a processo di validazione, in merito alla loro emissione, controllo degli errori, nuove necessità di coordinamento;
- definizione dei contenuti informativi oggetto di una periodica revisione e validazione durante il processo progettuale (a titolo di esempio non esaustivo, il controllo del corretto utilizzo degli oggetti del database);
- definizione della frequenza con cui i contenuti informativi sono soggetti a validazione;

#### 7.10.4. **Articolazione delle operazioni di verifica**

La verifica dei dati, delle informazioni e dei contenuti informativi deve essere condotta sul modello informativo dell'opera, nel suo insieme e/o sui singoli modelli, elaborati od oggetti per ciascuna fase identificandone l'articolazione.

L'Affidatario infine potrà eventualmente fornire delle mappe di processo esplicative di quanto richiesto nella propria OGI, e successivamente nel proprio PGI.

Le verifiche, in accordo con il punto 6 della UNI 11337-5, saranno articolate in:

Tabella 29 - Livelli di verifica

LIVELLO DI VERIFICA	AREA NELL'ACDat	SPECIFICA
LV1	Lavori in corso	verifica interna, formale
LV2	Area di condivisione	verifica interna, sostanziale
LV3	Area di pubblicazione	verifica indipendente, formale e sostanziale

#### 7.11. **Processo di analisi e risoluzione delle interferenze e incoerenze informative**

I dati e le informazioni contenuti in differenti modelli devono essere coordinati tra loro. Il coordinamento tra i modelli e quello tra i modelli e gli elaborati/ regolamenti/ vincoli avviene attraverso:

- Analisi e controllo delle interferenze fisiche ed informative (*Clash Detection*);
- Analisi e controllo delle incoerenze informative (*model e code checking*);
- Risoluzione delle interferenze ed incoerenze.

La verifica di coordinamento dei modelli può essere eseguita in via automatizzata attraverso specifici software che redigono un report del risultato delle loro analisi oppure, nel caso in cui non possa essere eseguita tramite software, può essere svolta da un soggetto incaricato.

Si ricorda che, il coordinamento tramite software non supplisce le responsabilità (civili, professionali, etc.) del responsabile del modello o degli autori degli elaborati analizzati.

L'Affidatario infine potrà eventualmente fornire delle mappe di processo esplicative di quanto richiesto nella propria OGI, e successivamente nel proprio PGI.

Quanto sopra indicato sarà oggetto di valutazione in sede di gara.

### 7.11.1. **Interferenze di progetto**

La gestione delle interferenze è fondamentale all'interno di un processo collaborativo pertanto, di seguito, vengono riportate, relativamente al processo di determinazione e risoluzione delle interferenze informative, le modalità con cui la Stazione Appaltante procederà alla verifica del corretto utilizzo, da parte dell'Affidatario, delle specifiche indicate.

A questo proposito si fa riferimento ai seguenti livelli di coordinamento, definiti dalla UNI 11337-5:

Tabella 30 - Livelli di coordinamento

LIVELLO DI COORDINAMENTO	AREA NELL'ACDat	SPECIFICA
LC1	Area di lavori in corso	Controllo e soluzione di interferenze e incoerenze tra dati e informazioni all'interno di un modello singolo.
LC2	Area di condivisione/pubblicazione	Controllo e soluzione di interferenze e incoerenze tra dati e informazioni tra modelli di discipline diverse.
LC3	Area di condivisione/pubblicazione	Controllo e soluzione di interferenze e incoerenze tra dati/informazioni/contenuti informativi generati da modelli informativi e dati/informazioni/contenuti informativi (digitali e non digitali) non generati da modelli grafici (ad esempio un elaborato grafico CAD, non derivato da modelli, o una relazione di calcolo, etc.).

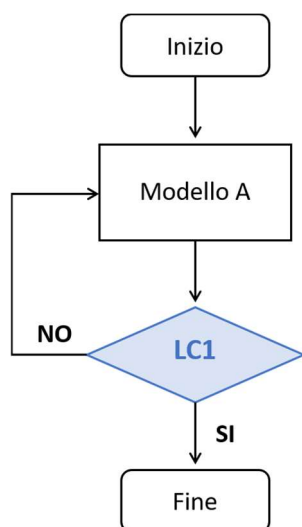


Figura 8: Flusso di coordinamento livello 1

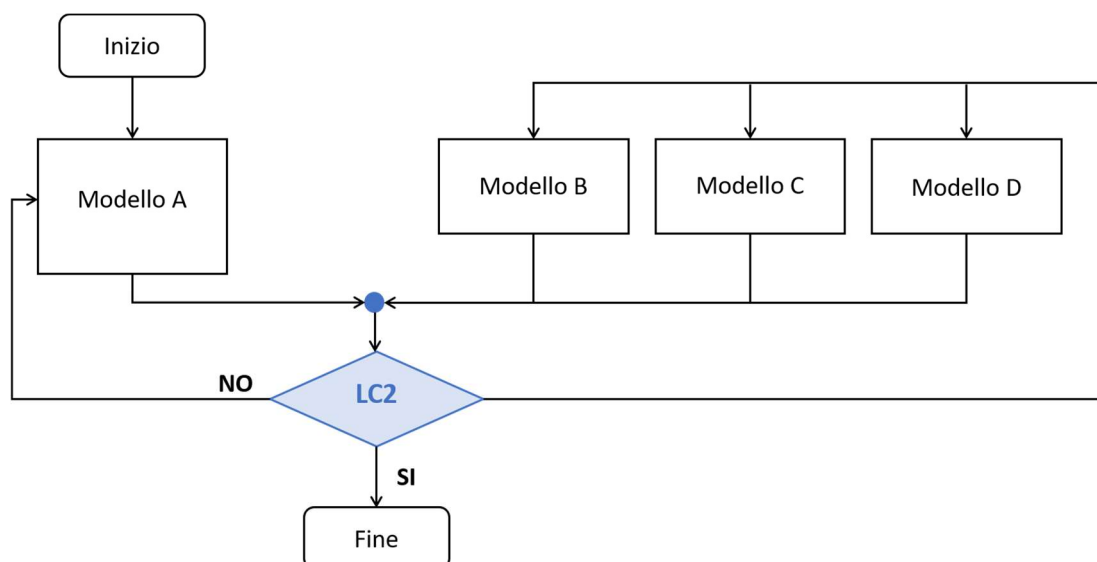


Figura 9: Flusso di coordinamento livello 2

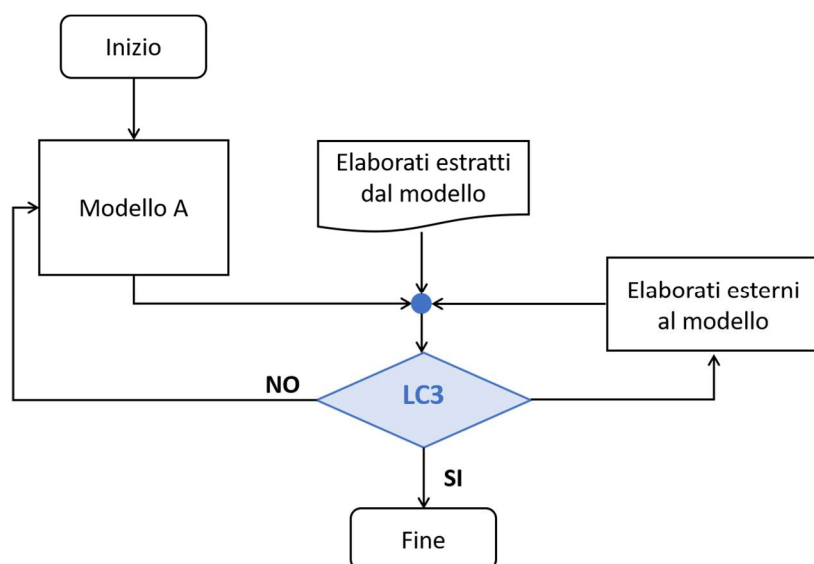


Figura 10: Flusso di coordinamento livello 3

L’Affidatario dovrà fornire, nella propria OGI e successivamente nel PGI, le matrici di corrispondenza redatte seguendo la tabella di seguito riportata, a titolo esemplificativo e non esaustivo, utilizzando i livelli di coordinamento come definiti precedentemente per specificare la tipologia di coordinamento applicata, come indicato nella UNI 11337\_5 punto 5.3.4.

Tabella 31 - Matrice per la verifica delle interferenze di progetto

MODELLO	LIVELLO COORDINAMENTO	DI	Architettonico	Strutture	Impianti MEP ed impianti infungibili
	LC1_ Oggetto/Oggetto				

<b>Architettonico</b>	LC2_ Modello/Modelli			
	LC3_ Modello/Elaborati			
<b>Strutture</b>	LC1_ Oggetto/Oggetto			
	LC2_ Modello/Modelli			
	LC3_ Modello/Elaborati			
<b>Impianti MEP ed impianti infungibili</b>	LC1_ Oggetto/Oggetto			
	LC2_ Modello/Modelli			
	LC3_ Modello/Elaborati			

Si precisa che le attività di coordinamento LC1 sono a carico del soggetto (fisico o giuridico) responsabile dello specifico modello. Per le attività di coordinamento LC2 e LC3 l’Affidatario dovrà indicare, nel proprio OGI e successivamente nel PGI, i vari soggetti responsabili di tali coordinamenti. Qualora non venga identificato un soggetto responsabile del coordinamento LC2 e LC3 di un determinato modello, il coordinamento resta a carico del soggetto responsabile del modello stesso.

#### 7.11.2. **Incoerenze di progetto**

Vengono riportate, relativamente al processo di determinazione e risoluzione delle incoerenze informative, le modalità con cui la Stazione Appaltante procederà alla verifica del corretto utilizzo, da parte dell’Affidatario, delle seguenti specifiche.

Viene richiesto all’Affidatario di fornire, nella propria OGI e successivamente nel PGI, le matrici di corrispondenza redatte seguendo la tabella di seguito riportata, a titolo esemplificativo e non esaustivo, utilizzando i livelli di coordinamento come definiti precedentemente per specificare la tipologia di coordinamento tra i diversi modelli, come indicato nella UNI 11337\_5 punto 5.3.5

Tabella 32 - Matrice per la verifica delle incoerenze di progetto

MODELLO	LIVELLO DI COORDINAMENTO	Legislazione europea	Legislazione nazionale	Legislazione regionale	Barriere architettoniche	Vincoli contrattuali	Vincoli progettuali	Pareri Enti
Architettonico	LC1_ Oggetto/Oggetto							
	LC2_ Modello/Modelli							
	LC3_ Modello/Elaborati							
Strutture	LC1_ Oggetto/Oggetto							
	LC2_ Modello/Modelli							

	LC3_ Modello/Elaborati							
Elettrico e speciali	LC1_ Oggetto/Oggetto							
	LC2_ Modello/Modelli							
	LC3_ Modello/Elaborati							
Meccanico	LC1_ Oggetto/Oggetto							
	LC2_ Modello/Modelli							
	LC3_ Modello/Elaborati							
Idrico sanitario e sistema fognario	LC1_ Oggetto/Oggetto							
	LC2_ Modello/Modelli							
	LC3_ Modello/Elaborati							

### 7.11.3. **Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze**

L’Affidatario dovrà redigere un documento riassuntivo, in formato digitale, per l’attività di risoluzione delle incoerenze ed interferenze di cui ai punti 7.11.1 e 7.11.2, con cadenza da definire in fase di PGI.

Viene fatta richiesta delle seguenti informazioni:

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

Le suddette attività di coordinamento con analisi e soluzione delle interferenze e delle incoerenze procederanno iterativamente fino alla eliminazione di tutte le criticità rilevate.

### 7.12. **Modalità di programmazione e gestione dei contenuti informativi di eventuali subappaltatori**

Le specifiche del presente Capitolato Informativo dovranno essere rispettate solo dall’Affidatario, senza richiesta di particolari prescrizioni rispetto alle attività svolte da eventuali sub-appaltatori, i quali potranno svolgere le attività a loro affidate senza, quindi, rispettare le specifiche del presente Capitolato Informativo. Sarà responsabilità dell’Affidatario lo sviluppo delle prestazioni richieste secondo quanto specificato.

Le responsabilità dei modelli e delle informazioni rimangono a carico dell’Affidatario che adempie a quanto stabilito ed indicato nel proprio PGI. Egli o è inoltre responsabile delle congruità dei suoi dati e di quelli dei sub-appaltatori all’interno dell’ACDat, per tutta la durata del contratto.

### **7.13.      *Modalità di gestione della programmazione (4D – Programmazione)***

Si richiede all’Affidatario di dichiarare nella propria OGI, e successivamente nel proprio PGI, la metodologia che intende utilizzare per la redazione e gestione dei dati di programmazione, schedulazione delle risorse e loro collegamento al modello informativo.

L’Affidatario dovrà:

- sviluppare un modello informativo secondo la suddivisione delle opere in tratti elementari omogenei secondo la suddivisione per parti d’opera (indicate nei parametri degli oggetti modellati);
- associare dei parametri di tipo testo coerenti con le parti d’opera in modo da garantirne una univoca correlazione temporale.
- definire delle figure responsabili di tale aspetto e la loro connessione con tutte le altre figure coinvolte;
- definire i software responsabili dell’elaborazione ed estrazione delle informazioni.

L’Affidatario potrà specificare le variazioni/ottimizzazioni inerenti alla programmazione 4D nella OGI.

### **7.14.      *Modalità di gestione informativa economica (5D – computi, estimi e valutazioni)***

Si richiede all’Affidatario di dichiarare nella propria OGI, e successivamente nel proprio PGI, la metodologia che intende utilizzare per la redazione e la gestione dei dati di costo dell’intervento ed il loro collegamento ai modelli informativi.

L’Affidatario dovrà definire:

- il sistema di collegamento tra codifica relativa ai costi e le parti d’opera;
- il sistema di estrazione e collegamento dei dati tra modelli e prezziari;
- le figure responsabili di tale aspetto e la loro connessione con tutte le altre figure coinvolte;
- la metodologia di scambio e coordinamento delle informazioni e la gestione dei dati all’interno dell’ACDat;
- I software responsabili dell’elaborazione ed estrazione delle informazioni.

Il prezzo di riferimento sarà quello della Regione Liguria 2022 (se il prezzo non è all’interno del prezzo regionale, dovrà essere formulata l’analisi prezzi e la giustificazione del nuovo prezzo).

### **7.15.      *Modalità di gestione informativa dell’opera (6D – uso, gestione, manutenzione e dismissione)***

Si richiede all’Affidatario di dichiarare nella propria OGI, e successivamente da concordare nel proprio PGI, la metodologia che intende adottare per la programmazione delle fasi 6D basata sui modelli, per la redazione e la gestione dei dati di uso, gestione e manutenzione e i loro collegamenti ai modelli informativi.

L’Affidatario dovrà definire:

- la milestone della fine dei lavori ovvero l’inizio della fase di esercizio;
- il sistema di codifica degli aggiornamenti del modello;

- le figure responsabili di tale aspetto e la loro connessione con tutte le altre figure coinvolte.

#### **7.16.      *Modalità di gestione delle esternalità (7D – sostenibilità sociale, economica e ambientale)***

Si richiede all’Affidatario di dichiarare nella propria OGI, e successivamente nel proprio PGI, la metodologia che intende adottare per la redazione e gestione dei dati di sostenibilità dell’intervento e il loro collegamento al modello informativo delle fasi 7D basata sui modelli, per la redazione e la gestione dei dati di uso, gestione e manutenzione e i loro collegamenti ai modelli informativi.

L’Affidatario dovrà definire:

- la tipologia di protocollo di certificazione utilizzato, se utilizzato e come questo si interfacci con le informazioni presenti all’interno delle altre sezioni tecniche
- le figure responsabili di tale aspetto e la loro connessione con tutte le altre figure coinvolte
- I software responsabili dell’elaborazione ed estrazione delle informazioni.

#### **7.17.      *Modalità di archiviazione, consegna finale di modelli, oggetti e/o elaborati informativi***

Viene richiesto all’Affidatario di dichiarare, nella propria OGI e successivamente nel PGI, il rispetto dei parametri e delle indicazioni relative alle modalità di archiviazione dei dati e di consegna dei modelli/oggetti/elaborati informativi.

Si ricorda che – come esplicitato nel paragrafo 6.8 - la proprietà dei modelli sarà esclusivamente della Stazione Appaltante la quale, nel rispetto del diritto d’autore, potrà utilizzarli come crede, come pure integrarli, nel modo e con i mezzi che riterrà opportuni con tutte quelle varianti ed aggiunte che, a suo insindacabile giudizio, saranno riconosciute necessarie, senza che dall’Affidatario possano essere sollevate eccezioni di ogni sorta.

L’Affidatario autorizza inoltre la Stazione Appaltante all’utilizzo ed alla pubblicazione dei dati e delle informazioni presenti nei modelli prodotti per finalità anche diverse da quelle previste nel presente incarico.