

ACCORDO QUADRO (MEP)

CAPITOLATO INFORMATIVO

INDICE

1.	PREMESSA	6
1.1	OGGETTO DEI SERVIZI	7
1.2	ACRONIMI E GLOSSARIO	10
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	12
3.	SEZIONE TECNICA	14
3.1	STRUTTURAZIONE DEI MODELLI INFORMATIVI	14
3.2	INDICAZIONE DELLA STRUTTURAZIONE DEI MODELLI DISCIPLINARI	15
3.3	CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DELL'INFRASTRUTTURA HARDWARE E SOFTWARE	15
3.3.1	INFRASTRUTTURA HARDWARE	15
3.3.2	INFRASTRUTTURA SOFTWARE	16
3.4	INFRASTRUTTURA DELLA STAZIONE APPALTANTE INTERESSATA E/O MESSA A DISPOSIZIONE	17
3.5	INFRASTRUTTURA RICHIESTA AL FORNITORE DEI SERVIZI	17
3.6	FORNITURA E SCAMBIO DEI DATI	18
3.6.1	FORMATI AMMESSI	18
3.6.2	SPECIFICHE AGGIUNTIVE PER GARANTIRE L'INTEROPERABILITÀ	19
3.7	SISTEMA COMUNE DI COORDINATE E STANDARD DI RIFERIMENTO	20
3.7.1	MODELLO DEL TERRENO (DTM)	20
3.8	SISTEMA DI RIFERIMENTO DEI LIVELLI DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI E DELLE SCHEDE INFORMATIVE (LOD)	20
3.8.1	LOD SPAZIO	24
3.8.2	LOD ARCHITETTURA	25
3.8.3	LOD STRUTTURE	25
3.8.4	LOD MURATURE PORTANTI	26
3.8.5	LOD IMPIANTI	26
3.8.6	LOD FACCIATE CONTINUE	27
3.8.7	LOD TERRENO	27
3.8.8	LOD INFRASTRUTTURE	28
3.8.9	LOD GALLERIE	28
3.8.10	LOD EDIFICI	29
3.9	ELENCO SISTEMI, COMPONENTI E OGGETTI	29
4.	SEZIONE GESTIONALE	29
4.1	OBIETTIVI DEL MODELLO	29
4.1.1	USI DEL MODELLO IN RELAZIONE AGLI OBIETTIVI DEFINITI	30

4.1.2	COERENZA DEI DATI E CLASH DETECTION DEI MODELLI	30
4.1.3	COMUNICAZIONE DEL PROGETTO	31
4.1.4	ELABORATO GRAFICO DIGITALE	31
4.1.5	ESTRAZIONE QUANTITÀ FINALIZZATE AL COMPUTO E MODELLO 5D	32
4.2	DEFINIZIONE DEL FLUSSO INFORMATIVO DELL'INTERVENTO	32
4.3	RUOLI, RESPONSABILITÀ E AUTORITÀ AI FINI INFORMATIVI	33
4.3.1	DEFINIZIONE DELLA STRUTTURA INFORMATIVA INTERNA DELLA STAZIONE APPALTANTE	33
4.3.2	DEFINIZIONE DELLA STRUTTURA INFORMATIVA DEL FORNITORE DI SERVIZI E DELLA SUA FILIERA	33
4.3.3	IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI PROFESSIONALI	36
4.3.4	PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE	36
4.4	CARATTERISTICHE INFORMATIVE DI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI MESSI A DISPOSIZIONE DALLA STAZIONE APPALTANTE	36
4.5	STRUTTURAZIONE E ORGANIZZAZIONE DELLA MODELLAZIONE DIGITALE	36
4.5.1	STRUTTURAZIONE DEI MODELLI DISCIPLINARI	36
4.5.2	PROGRAMMAZIONE TEMPORALE DELLA MODELLAZIONE E DEL PROCESSO INFORMATIVO	37
4.5.3	RIUNIONI DI COORDINAMENTO	37
4.6	POLITICHE PER LA TUTELA E LA SICUREZZA DEL CONTENUTO INFORMATIVO	38
4.6.1	RICHIESTE AGGIUNTIVE IN MATERIA DI SICUREZZA	38
4.6.2	PROPRIETÀ DEL MODELLO	38
4.7	MODALITÀ DI CONDIVISIONE DI DATI, INFORMAZIONI E CONTENUTI INFORMATIVI	38
4.7.1	CARATTERISTICHE DELLE INFRASTRUTTURE DI CONDIVISIONE	38
4.7.2	DENOMINAZIONE DEI FILE	39
4.8	FORNITORI DI SERVIZI DI PROGETTAZIONE	39
4.9	PROCEDURE DI VERIFICA, VALIDAZIONE DI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI	39
4.9.1	DEFINIZIONE DELLE PROCEDURE DI VALIDAZIONE	39
4.9.2	DEFINIZIONE DELL'ARTICOLAZIONE DELLE OPERAZIONI DI VERIFICA	41
4.9.3	DEFINIZIONE DELLE MODALITÀ DI RISOLUZIONE DI INTERFERENZE E INCOERENZE	42
4.9.4	MODALITÀ DI GESTIONE DELLE INFORMAZIONI	42
4.9.5	MODALITÀ DI ARCHIVIAZIONE E CONSEGNA FINALE DI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI INFORMATIVI	43
5.	ALLEGATO 1: MANUALE BIM – LINEE GUIDA OPERATIVE	44
6.	ALLEGATO 2: RAGGRUPPATORI WBS - WORK BREAKDOWN STRUCTURE	45

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.	Individuazione fase processo informativo delle costruzioni	9
Figura 2.	LOD "Level Of Development"	9
Figura 3.	Esempio matrice di interoperabilità	20
Figura 4.	Procedura di coordinamento LC1	40
Figura 5.	Procedura di coordinamento LC2	40
Figura 6.	Procedura di coordinamento LC3	40

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1. Opere	7
Tabella 2. Informazioni di progetto	8
Tabella 3. Strutturazione dei modelli per stazioni	14
Tabella 4. Strutturazione dei modelli per i pozzi	14
Tabella 5. Strutturazione dei modelli per tratti di galleria	14
Tabella 6. Caratteristiche minime infrastruttura hardware	15
Tabella 7. Tabella di esempio per Modelli Disciplinari Fabbricati Tecnologici e Opere Civili	16
Tabella 8. Formati di scambio per casi d'uso	18

1. PREMESSA

Il presente Capitolato Informativo definisce le specifiche informative generali finalizzate alla gestione, creazione, condivisione e consegna del progetto digitale, indipendentemente dallo specifico Servizio in cui i Modelli vengono forniti o richiesti.

Il presente documento è stato redatto in conformità all'art. 23, comma 13, del D.lgs. 50/2016 che introduce il concetto di metodi e strumenti elettronici specifici, atti alla definizione, consegna e gestione dei contenuti informativi, in formato digitale, relativi ad un appalto e coerentemente a quanto riportato sul D.M. 560/2017 che definisce le modalità e i tempi di progressiva introduzione, da parte delle stazioni appaltanti, delle amministrazioni concedenti e degli operatori economici, dell'obbligatorietà dei metodi e degli strumenti elettronici specifici, quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture, nelle fasi di progettazione, costruzione e gestione delle opere e relative verifiche. Il presente capitolato informativo è stato redatto in conformità alle indicazioni riportate dalla Norma EN ISO 19650 e dalla Norma UNI 11337:2017.

Il fornitore dei servizi dovrà obbligatoriamente ottemperare alle richieste contenute all'interno del presente documento e dovrà redigere in fase di offerta, l'offerta di Gestione Informativa (oGI) la quale sarà oggetto di valutazione in fase di aggiudicazione della Gara d'Appalto. Ad aggiudicazione avvenuta il fornitore avrà l'onere di produrre un Piano di Gestione Informativa (pGI), che dovrà essere costantemente aggiornato in riferimento all'avanzamento delle attività, il quale preciserà e integrerà quanto riportato nell'oGI sulla base di eventuali commenti, osservazioni e prescrizioni proposte dalla Stazione appaltante in fase di aggiudicazione.

Quanto richiesto nel documento in oggetto non esime il fornitore di servizi da tutte le proprie e più ampie responsabilità inerenti sia il rispetto delle normative applicabili al caso, sia l'adozione delle tecnologie più adeguate al raggiungimento dei migliori standard qualitativi possibili, sia sul piano realizzativo che gestionale.

Ai sensi del Codice Appalti (D.lgs 50/2016), si ritiene obbligo contrattuale la consegna degli elaborati grafici in merito ai tre livelli di progettazione definiti dalla norma. Avrà valore contrattuale il contenuto informativo riportato negli elaborati progettuali, e in tale contesto il presente documento fa parte a tutti gli effetti 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.

1.1 Oggetto dei servizi

Oggetto dei servizi è il di supporto alla progettazione e modellazione di opere impiantistiche non di sistema – MEP relativi alle opere in sotterraneo ed alle opere in elevazione, da gestire tramite processo BIM sviluppato in funzione dei dati di input e delle specifiche tecniche fornite dal Committente.

Il servizio di supporto relativo a stazioni metropolitane da 1 a 4 livelli interrati, pozzi di intertratta-emergenza, gallerie di linea, manufatti, comprende pertanto:

- la modellazione impiantistica relativa alle singole sottodiscipline MEP specificatamente agli impianti meccanici, elettrici e speciali;
- il modello federato MEP coordinato della singola opera.

Tabella 1. Opere

OPERE	TIPOLOGIA	LIVELLI INTERRATI
STAZIONI		
	Stazione tipo a 1 livello interrato e atrio fuori terra	1
	Stazione a 2 livelli interrati (di corrispondenza) tipo A	2
	Stazione tipo a 2 livelli interrati tipo B	2
	Stazione tipo a 2 livelli interrati tipo C	2
	Stazione speciale a 2 livelli interrati a banchine sovrapposte	2
	Stazione tipo a 3 livelli interrati	3
	Stazione tipo a 4 livelli interrati, con galleria di banchina a foro cieco	4
	Stazione speciale a 4 livelli interrati	4
	Stazione speciale a 4 livelli interrati (di corrispondenza)	4
	Stazione tipo a 4 livelli interrati	4
POZZI		
	Pozzo di ventilazione per galleria scavata a foro cieco scavo meccanizzato (Tipologia 1)	-

	Pozzo di ventilazione per galleria scavata a foro cieco scavo meccanizzato (Tipologia 2)	-
	Pozzo di ventilazione per galleria artificiale (Tipologia 3)	-
	Pozzo di ventilazione per galleria naturale in trad. (Tipologia 4)	-
	Pozzo in Manufatto	-
	Pozzo di Emergenza	-
GALLERIE		
	Galleria di linea naturale con metodo tradizionale	fino a 1000 m
	Galleria di linea artificiale	fino a 3000m
	Galleria di linea naturale in TBM	Fino a 6000m
	Galleria di linea naturale con metodo tradizionale e fine linea	fino a 2000 m

Di seguito le principali informazioni che dovranno essere riportate nei modelli e dettagliate in accordo con la committenza:

Tabella 2. Informazioni di progetto

Committente	Comune di Torino
Denominazione del progetto	-
Tipo di intervento	-
Localizzazione geografica dell'intervento	Piemonte, Torino
Identificazione della fase dell'incarico	-
Ulteriori Informazioni	-

Dal punto di vista della fase del processo informativo delle costruzioni, con riferimento a quanto definito nella UNI 11337-1:2017, l'iniziativa ricade all'interno della fase progettuale autorizzativa/tecnologica, per la progettazione definitiva.

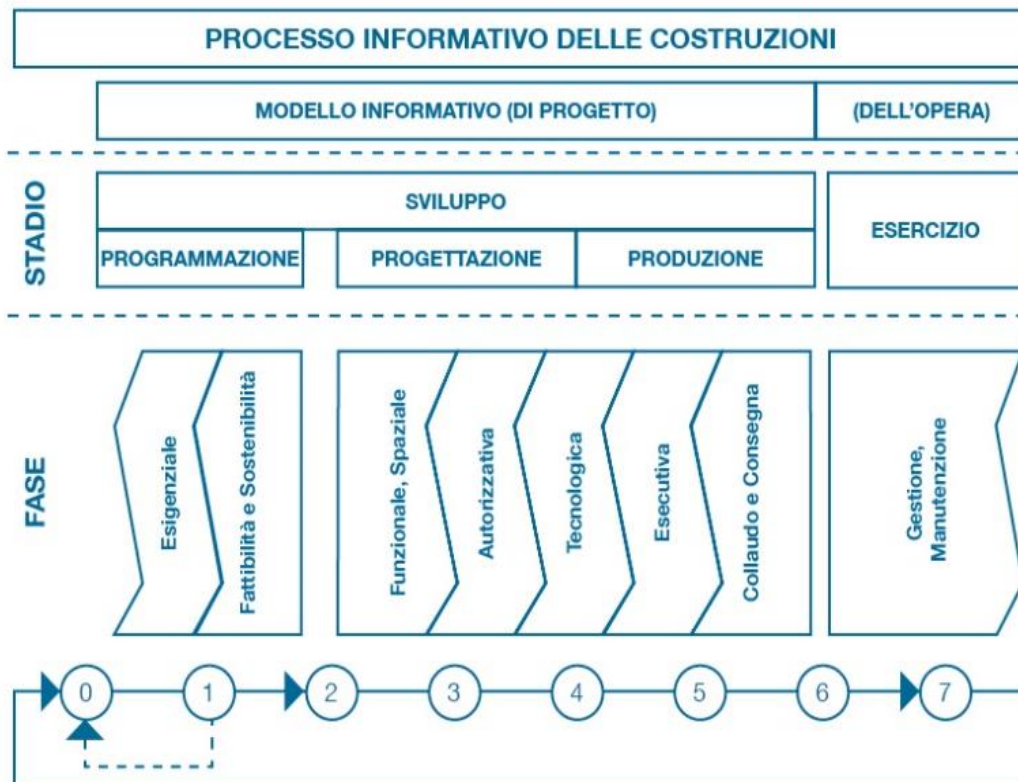


Figura 1. Individuazione fase processo informativo delle costruzioni

Il LOD "Level Of Development" che identifica lo sviluppo BIM dell'intero progetto può essere considerato per la norma UNI 11337 come meglio rappresentato nell'immagine seguente.

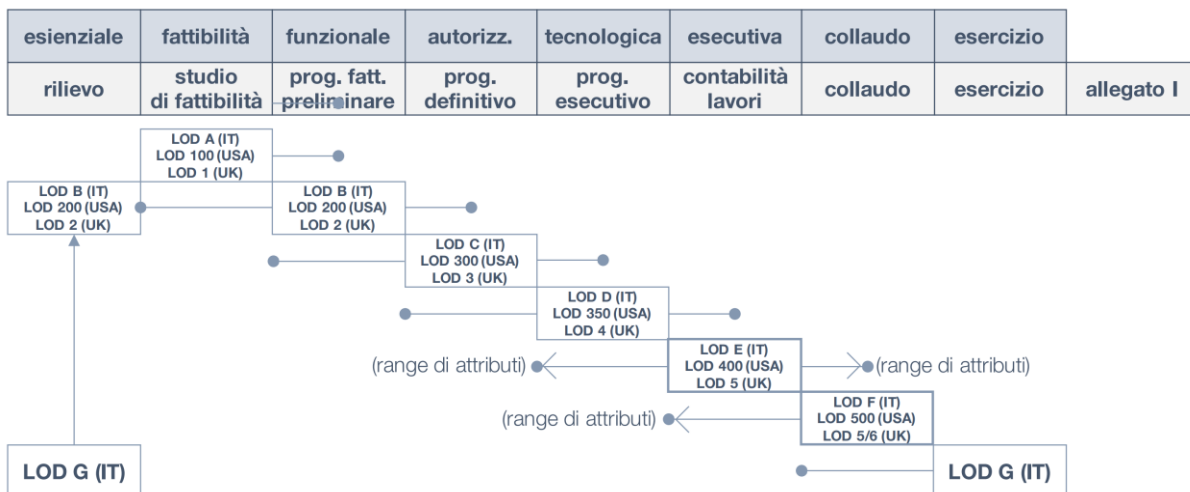


Figura 2. LOD "Level Of Development"

1.2 Acronimi e Glossario

Vengono di seguito elencati i significati di termini e acronimi specifici utilizzati all'interno di questo documento, al fine di agevolare la comprensione dei termini tecnici in materia di digitalizzazione dei processi informativi.

Fornitore - Soggetto fornitore dei servizi.

BIM - Building Information Modeling.

Capitolato Informativo - Documento attraverso il quale la Stazione Appaltante esprime le sue esigenze e i requisiti minimi informativi richiesti al fornitore dei servizi.

Dato - Elemento conoscitivo tangibile, elementare, interpretabile all'interno di un processo di comunicazione attraverso regole e sintassi preventivamente condivise.

Disciplina - Specializzazione verso una conoscenza di natura umanistica, scientifica o pratica.

Elaborato tradizionale - Veicolo informativo in formato cartaceo o digitale, contenente rappresentazioni grafiche 2D.

Formato Aperto - Formato file basato su specifiche sintassi di dominio pubblico il cui utilizzo è aperto e accessibile senza necessità di disporre di particolari applicazioni software tecnologiche specifiche.

Formato Proprietario - Formato file basato su specifiche sintassi di dominio non pubblico il cui utilizzo è limitato a specifiche condizioni d'uso stabilite dal proprietario del formato.

Gara d'Appalto - Strumento attraverso il quale una Pubblica Amministrazione acquista servizi o lavori pubblici per la realizzazione di un'opera pubblica

IFC - Industry Foundation Classes.

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.

Interferenze - Collisione geometrica tra oggetti presenti nei modelli sia della stessa disciplina sia in modelli di discipline differenti.

LOD - Dalla dicitura anglosassone "Level of Detail", Livelli di sviluppo degli oggetti. Definiscono il livello di dettaglio degli oggetti all'interno dei modelli in funzione dell'uso dei modelli stessi.

MEP - Mechanical, Electrical and Plumbing: disciplina impiantistica.

Modello informativo - La virtualizzazione di un prodotto risultante da un processo del settore delle costruzioni, attraverso contenuti informativi di natura grafica, documentale, multimediale (Rif. UNI 11337:2017 parte 1, 4 e 5 "Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni").

	ACCORDO QUADRO MEP CAPITOLATO INFORMATIVO	Pag. 11 di 46
---	---	---------------

Modello Disciplinare - Virtualizzazione dell'opera in funzione della disciplina o sottodisciplina a cui appartiene.

Modello federato – Virtualizzazione dell'opera completa ovvero la somma dei modelli per disciplina.

Offerta per la Gestione Informativa (oGI) - Documento emesso dal fornitore dei servizi come risposta alle richieste contenute all'interno del Capitolato Informativo.

Oggetto - Virtualizzazione di geometria e caratteristiche non geometriche di entità finite, fisiche o spaziali, relativi ad un'opera, o ad un complesso di opere, ed ai loro processi.

Opera - Prodotto risultante del settore delle costruzioni inteso come edificio od infrastruttura o, comunque, il risultato di un insieme di lavori, che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il compimento di un insieme di lavori edilizi o di ingegneria civile o militare, sia quelle di presidio e difesa ambientale e di ingegneria naturalistica. Prodotto risultante della produzione edilizia e dell'ingegneria civile, militare, ambientale.

Piano per la Gestione Informativa (pGI) - Documento emesso dal fornitore dei servizi a seguito dell'aggiudicazione dell'Appalto, in cui si specifica con maggior dettaglio quanto dichiarato nella precedente Offerta per la Gestione Informativa.

Piattaforma di collaborazione, Ambiente di Condivisione Dati (ACDat) - Ambiente di raccolta organizzata e condivisione dati relativi a modelli ed elaborati digitali, riferiti ad una singola opera o ad un singolo complesso di opere.

Stazione Appaltante (SA) Infra.TO - Pubblica Amministrazione che affida Appalti Pubblici di lavori, servizi o forniture.

WBS (Work Breakdown Structure) - scomposizione gerarchica delle opere da eseguire in cui ogni livello successivo comporta una definizione più dettagliata del lavoro previsto.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Norme di Riferimento Tecniche e Funzionali:

D.Lgs. 50/2016 - Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture

D.M. 560/2017 - Modalità e i tempi di progressiva introduzione, da parte delle stazioni appaltanti, delle amministrazioni concedenti e degli operatori economici, dell'obbligatorietà dei metodi e degli strumenti elettronici specifici, quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture, nelle fasi di progettazione, costruzione e gestione delle opere e relative verifiche

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

ISO 19650 - Organization of information about construction works – Information management using building information modelling

UNI 11337:2017 - Edilizia e opere di Ingegneria Civile: Gestione digitale dei processi informativi:

Parte 1 – Descrizione dei modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotto e processi

Parte 4 – Evoluzione e sviluppo di tali modelli, elaborati e oggetti informativi

Parte 5 – Flussi informativi nei processi digitalizzati

Parte 6 – Redazione del capitolato informativo

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

ISO/DIS 19650-2 - Organization of information about construction works – Information management using building information modelling – Part 2: delivery phase of assets.

Norme di Riferimento per la Sicurezza Informatica:

ISO/IEC 27000:2016 - Information technology - Security techniques - Information security management systems - Overview and vocabulary;

ISO/IEC 27001:2013 - Information technology - Security techniques - Information security management systems – Requirements;

ISO/IEC 27002:2013 - Information technology – Security techniques – Code of practice for information security controls. The latest version of the code of practice for information security controls;

ISO/IEC 27003:2017 - Information technology – Security techniques – Information security management system implementation guidance;

ISO/IEC 27004:2016 - Information technology – Security techniques – Information security management – Monitoring, measurement, analysis and evaluation;

ISO/IEC 27005:2018 - Information technology - Security techniques – Information security risk Management;

ISO/IEC 27006:2015 - Information technology – Security techniques – Requirements for bodies providing audit and certification of information security management systems;

ISO/IEC 27007:2017 - Information technology - Security techniques - Guidelines for information security management systems auditing;

ISO/IEC TR 27008:2011 - Information technology - Security techniques – Guidelines for auditors on information security controls.

Norme di Riferimento per la tutela dei dati personali (privacy):

ISO/IEC 29100:2011 - Information technology - Security techniques – Privacy framework1.

3. SEZIONE TECNICA

In questa sezione vengono definite le specifiche minime e/o vincolanti della strumentazione hardware e software di cui è richiesta la messa a disposizione da parte del fornitore di servizi e che dovrà essere garantita per tutta la durata del contratto. Il fornitore è obbligato a dichiarare le dotazioni hardware e software che metterà a disposizione nel oGI e nel successivo pGI.

Vengono di seguito specificati i requisiti tecnici di sistema per l'informatizzazione in termini di formati di scambio delle informazioni e i livelli di sviluppo degli oggetti.

3.1 Strutturazione dei modelli informativi

Il presente capitolato informativo ha lo scopo di declinare le richieste della Stazione Appaltante per meglio mappare la strutturazione dei modelli informativi. Posto che per l'Accordo Quadro MEP, il fornitore dei servizi dovrà dare supporto alla progettazione e modellazione del modello MEP (che include tutti gli impianti civili non di sistema), si riportano di seguito, a titolo esemplificativo, le tabelle dei differenti modelli disciplinari e gli eventuali modelli federati che saranno generati per ogni opera. I modelli BIM dovranno essere costituiti da oggetti ed elementi rappresentativi delle reali dimensioni degli elementi che costituiscono l'opera. La granularità degli elementi modellati dovrà consentire la ricerca e selezione di oggetti fino al livello 9 di WBS e dovrà essere coerente con le sequenze di installazione e posa in opera degli elementi stessi.

Tabella 3. Strutturazione dei modelli per stazioni

N.	MODELLO FEDERATO STAZIONI	MODELLO D.T.M.	MODELLO STR.	MODELLO ARC. / FUNZIONALE	MODELLI MEP
1	Stazione	X	X	X	X

Tabella 4. Strutturazione dei modelli per i pozzi

N.	MODELLO FEDERATO POZZI	MODELLO D.T.M.	MODELLO STR.	MODELLO ARC. / FUNZIONALE	MODELLO MEP
1	Pozzo	X	X	X	X

Tabella 5. Strutturazione dei modelli per tratti di galleria

N.	MODELLO FEDERATO GALLERIE	MODELLO D.T.M. e TRACCIATO	MODELLO STR.	MODELLO ARC.	MODELLI MEP
1	Galleria naturale	X	X	X	X
2	Galleria artificiale	X	X	X	X

3	Galleria in TBM	X	X	X	X
---	-----------------	---	---	---	---

Si precisa che per i manufatti e i retrostazione la modellazione potrebbe ricadere all'interno di altre opere.

La dimensione massima dei singoli modelli di disciplina e/o federati non dovrà superare la dimensione di 200Mb al fine di poter consentire una gestione fluida del modello stesso.

3.2 Indicazione della strutturazione dei modelli disciplinari

Il fornitore dei servizi è tenuto a sviluppare i singoli modelli sottodisciplinari MEP delle Opere al fine di costituire un modello federato completo MEP.

Nell'offerta di gestione informativa il fornitore dovrà indicare le informazioni inerenti a tutti gli oggetti che compongono le opere descritte nel paragrafo 3.1 con l'obiettivo di individuare per ciascun modello disciplinare il contenuto specifico di dati (geometrici e alfanumerici) per soddisfare le richieste della Stazione Appaltante.

3.3 Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software

3.3.1 Infrastruttura hardware

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

Tabella 6. Caratteristiche minime infrastruttura hardware

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

Funzione	Obiettivi	Specifiche Minime
Tecnologie di backup	Tutela verso rischi associati a virus, attacchi informatici e rotture hardware per la conservazione dei file personali	Eseguire periodiche operazioni di backup, copiando i dati su supporti ottici o magnetici.

3.3.2 Infrastruttura Software

All'interno dell'OGI, che il fornitore redigerà in risposta al presente documento, dovrà essere riportata la dotazione software di cui dispone lo stesso per le attività necessarie alla realizzazione dell'oggetto dell'Appalto congruentemente a quanto indicato nella Tabella 5 per le opere civili.

Nel pGI sarà necessario dettagliare, per ogni modello specialistico, i software e la versione che verranno utilizzati. Si precisa che la versione di Revit dovrà essere la 2022 in lingua italiana.

Viene di seguito riportata la tabella contenente le informazioni da fornire alla stazione appaltante, per i modelli disciplinari individuati al par. 3.1, e si chiede pertanto di sviluppare la seguente tabella di esempio per tutte le Opere di competenza.

Tabella 7. Tabella di esempio per Modelli Disciplinari Fabbriati Tecnologici e Opere Civili

DOTAZIONE SOFTWARE				
Discipline Specialistiche	Casi d'uso	Software	Versione	Compatibilità formati aperti
Es: Opere impiantistiche	Modellazione parametrica ad oggetti	REVIT	2022	
	Analisi termotecnica-impianistica	EDILCLIMA, MC4, MAGICAD O SIMILARI		
	Computo	CPM		
	Generazione elaborati grafici	REVIT/Autocad		
	Consegna elaborati grafici	ACDAT DELLA SA/Autodesk docs		
	Controllo interferenze e controllo normativo	NAVISWORKS/SOLIBRI		

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

La Stazione Appaltante è dotata di un Ambiente di Condivisione Dati (ACDat) dedicato all'archivio della documentazione relativa al progetto e di un ACDat operativo per la gestione dei modelli. Le piattaforme garantiranno l'accesso al fornitore attraverso una soluzione Cloud, raggiungibile tramite link.

L'ACDat dedicato all'archivio della Stazione Appaltante dovrà essere utilizzato dal fornitore dei servizi per:

- Accedere alla documentazione contrattuale rilasciata dalla SA;
- Consegnare i documenti previsti dallo scopo del lavoro;
- Consegnare, se necessario, altra documentazione (tecnica, multimediale, bozze...)

Per quanto riguarda la condivisione dei modelli tra le discipline verrà utilizzato come ACDat operativo il cloud Autodesk docs.

3.5 Infrastruttura richiesta al fornitore dei servizi

Fermo restando che gli ACDat della Stazione Appaltante rappresentano l'ambiente di archiviazione e gestione dei processi, Al fornitore è consentito implementare un proprio Ambiente di Condivisione Dati per monitorare e controllare i modelli e gli elaborati informativi relativi al progetto, indipendentemente se prodotti dal fornitore, subappaltatori o consulenti.

Le caratteristiche minime dell'ACDat proposto dal fornitore dei servizi dovranno essere le seguenti:

- Accessibile da remoto tramite web server attraverso un sistema di credenziali di accesso che definisce i privilegi specifici di ciascun utente/gruppi di utenti.
- Conforme alle prescrizioni della UNI 11337 parti 1, 4 e 5. In particolare, deve garantire la tracciabilità dei dati e delle modifiche ad essi apportati, comprese funzioni di versioning dei documenti digitali.
- Possibilità di creare e configurare Workflow volti alla gestione efficiente degli stati approvativi associati a Dati e Modelli e alla condivisione, verifica, revisione e validazione delle informazioni tra i soggetti partecipanti al progetto;
- Accessibile a tutti gli utenti del Gruppo di Lavoro (Stazione Appaltante, Gruppo di Progettazione, Consulenti esterni della Stazione Appaltante, Gruppo di Verifica del progetto, ecc.).
- Possibilità di configurare un Sistema di notifiche che permetta di seguire agevolmente le dinamiche evolutive di commessa.
- Possibilità di attribuire metadati a dati e modelli;

Il fornitore dei servizi dovrà inoltre specificare nel oGI se l'ACDat proposto consentirà di:

- Lavorare su Dati e Modelli, accedendovi, da qualunque luogo e in qualsiasi momento, direttamente dalla Piattaforma e senza la necessità di scaricare files in locale;
- Utilizzare Dati e Modelli in maniera aggregata (utilizzare i modelli BIM come link/riferimenti in altri modelli BIM);
- Lavorare in maniera condivisa sullo stesso modello;

- Visualizzare i Modelli in formato IFC (IFC2x3 e IFC4) e/o visualizzare i principali formati proprietari;
- Accedere al contenuto della piattaforma da diverse periferiche (Computer, Tablet, Smartphone);

Il fornitore dei servizi dovrà dotare la Stazione Appaltante di 2 licenze di accesso al suo ACDat al fine di monitorare le attività modellazione e coordinamento dei modelli informativi.

3.6 Fornitura e scambio dei dati

3.6.1 Formati ammessi

Viene richiesto dalla Stazione Appaltante di condividere tutta la documentazione prodotta nei formati nativi e nei formati aperti. I formati aperti consentiti sono IFC, CSV, XML, TXT. Per gli elaborati grafici e documentali sono inoltre consentiti i formati PDF, DXF, DWG. Viene inoltre richiesto di salvare nell'apposita area all'interno dell'ACDat tutte le famiglie non di sistema create ed inserite nei modelli disciplinari. Il formato CAD deve essere consegnato in 2010.

I modelli BIM, per quanto consentito ad oggi dallo stato dell'arte delle tecnologie informatiche, dovranno essere consegnati, oltre che nel formato proprietario, in formato aperto UNI EN ISO 16739: 2016 (IFC).

Il fornitore dovrà garantire la corrispondenza tra gli elementi presenti all'interno dei modelli nativi e quelli presenti all'interno dei modelli in formato IFC.

A tal proposito viene richiesto di fornire indicazioni in merito alla tipologia dei formati che verranno consegnati rispetto ai casi d'uso di riferimento; si riporta di seguito una tabella esemplificativa, ma non esaustiva, in merito ai diversi formati forniti alla Stazione Appaltante.

Tabella 8. Formati di scambio per casi d'uso

FORMATO DATI DI SCAMBIO			
Casi d'uso	Formato file		Note
	Aperto	Proprietario	
Modellazione parametrica ad oggetti			
Modellazione parametrica ad oggetti relativa alle canalizzazioni e alla ventilazione di emergenza.			
Modellazione parametrica ad oggetti relativa all'impianto di climatizzazione inerente le unità di trattamento aria, la distribuzione aeraulica, i condizionatori locali.			
Modellazione parametrica ad oggetti relativa all'impianto idrico-antincendio con il Sistema di pompaggio, le tubazioni di distribuzione e i terminali come sprinkler, idranti.			
Modellazione parametrica ad oggetti relativa alle vie cavi disposte nei locali tecnici o all'interno dei controsoffitti, delle apparecchiature elettriche come quadri, prese, scatole di derivazione.			
Modellazione parametrica ad oggetti relativa all'impianto			

FORMATO DATI DI SCAMBIO			
Casi d'uso	Formato file		Note
	Aperto	Proprietario	
di illuminazione con il corrispondente posizionamento degli apparati e circuito di alimentazione.			
Analisi meccanica			
Analisi energetica e calcoli termotecnici			
Calcoli illuminotecnici			
Perdite di carico nei circuiti aereali e idraulici e calcolo della portata			
Altre analisi ingegneristiche			
Computo metrico estimativo BIM (5D) comprensivo del computo delle parti non modellate			
Generazione elaborati grafici			
Consegna elaborati grafici			
Controllo interferenze e controllo normativo			
Controllo dei tempi di realizzazione e cronoprogramma			
Rendering			
Progettazione, analisi e simulazione idrauliche			
...			

3.6.2 Specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità

Il fornitore dovrà garantire una struttura di attributi informativi collegati agli oggetti presenti nei modelli tale da consentire il corretto utilizzo dei modelli secondo gli obiettivi progettuali. Al fine di dimostrare la corretta interoperabilità tra differenti discipline e l'organica prosecuzione dell'iniziativa nelle successive fasi, si chiede al fornitore dei servizi di predisporre nel oGI una matrice di interoperabilità tra i formati proprietari e aperti che si intende utilizzare per lo sviluppo della modellazione BIM. Di seguito si riporta un esempio di matrice delle interoperabilità:

A DA	BIM AUTHORIZING				BIM COLLABORATION ACDat	BIM VALIDATION
	BIM ARC	BIM STR	BIM MEP	BIM SITO	DOCUMENT AND MODEL REPOSITORY	MODEL & CODE CHECKING
BIM ARC		ifc	ifc	ifc	Qualsiasi formato	Ifc...
BIM STR	Ifc...		ifc	Ifc...	Qualsiasi formato	Ifc...
BIM MEP	Ifc ...	ifc,...		Ifc...	Qualsiasi formato	Ifc...
BIM SITO	Ifc...	ifc	ifc	proprietario	Qualsiasi formato	Ifc...
DOCUMENT AND MODEL REPOSITORY	Ifc, dwg, pdf...	Ifc, dwg, pdf...	Ifc, dwg, pdf...	Ifc, dwg, pdf...		Ifc...
MODEL & CODE CHECKING	bcf	bcf	bcf	bcf	Qualsiasi formato	
5D COMPUTISTICA					Qualsiasi formato	
4D PIANIFICAZIONE					Qualsiasi formato	
PIANO DI MANUTENZIONE					Qualsiasi formato	

Figura 3. Esempio matrice di interoperabilità

Per tutti i formati di scambio non nativi utilizzati durante la fase di progettazione dovrà essere indicata la frequenza con cui tali formati saranno esportati e condivisi sulla piattaforma di archivio e condivisione dati di commessa. La consegna del modello nel formato nativo dovrà sempre essere accompagnata dal formato .NWD o .DWF per la lettura dello stesso tramite software gratuito. La consegna del computo dovrà avvenire anche nel formato nativo di CPM “.VIS”.

3.7 Sistema comune di coordinate e standard di riferimento

Tutti i modelli BIM, ad eccezione di eventuali modelli tipologici, dovranno essere georeferenziati secondo il sistema di coordinate locale “MTL2-ISO250”. Maggiori dettagli verranno forniti nel contratto attuativo

3.7.1 Modello del Terreno (DTM)

I modelli disciplinari dell’opera e il modello federato dovranno essere coerenti e coordinati con il modello del terreno (DTM) che verrà fornito dalla stazione appaltante. Sistema di riferimento dei livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative (LOD)

3.8 Sistema di riferimento dei livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative (LOD)

Posto che per l’Accordo Quadro MEP, il fornitore dei servizi dovrà dare supporto alla progettazione e modellazione del modello MEP (che include tutti gli impianti civili non di sistema), lo stesso dovrà sviluppare i modelli con un livello di dettaglio geometrico, alfanumerico e documentale sufficientemente approfondito e adeguato alla specifica fase

progettuale oltre che agli usi identificati dalla Stazione Appaltante nella fase di attivazione del contratto attuativo per lo specifico Servizio.

Il livello di sviluppo LOD degli oggetti corrisponde alla somma tra il livello di dettaglio grafico (LOG) e il livello di dettaglio informativo (LOI). In funzione del livello LOD generale del Servizio specifico gli oggetti che compongono il modello stesso dovranno avere un LOD di sviluppo adeguato, risultante dalla sommatoria delle informazioni di tipo geometrico e non-geometrico, (normativo, economico, ecc.) che possono essere rappresentate in forma grafica 2D e 3D ed in forma alfanumerica (4D tempo, 5D costi, ecc.).

La norma UNI 11337-4:2017 definisce una scala comune di livello di sviluppo informativo per gli oggetti digitali di modello. La nomenclatura dei livelli di sviluppo degli oggetti digitali prevede una scala alfabetica progressiva da A a G per le categorie "edifici e interventi di nuova costruzione" e "interventi territoriali e infrastrutture". Di seguito si riporta la matrice dei LOD:

DISCIPLINA	LOD Progetto Fattibilità	LOD Progetto Definitivo	LOD Progetto Esecutivo
Architettonico	B/C	C/D	D
Strutturale	B/C	C/D	D
MEP	B/C	C/D	D
Tracciato	B/C	C/D	D
Sito	B/C	C/D	D

LOD A: oggetto simbolico; LOD B: oggetto generico; LOD C: oggetto definito; LOD D: oggetto dettagliato; LOD E: oggetto specifico; LOD F: oggetto eseguito; LOD G: oggetto aggiornato.

Si richiede al fornitore dei servizi di indicare i livelli di dettaglio utilizzati e la loro relativa descrizione utilizzando una tabella, come esemplificata di seguito, contenente le diverse tipologie di oggetti di cui si compongono le modellazioni, l'identificazione del LOD più appropriato in relazione alla classificazione degli stessi secondo una determinata scala di riferimento, prevista dalla Norma UNI 11337:2017-4:

Disciplina/Oggetto	LOD Progetto Fattibilità/NOTE	LOD Progetto Definitivo/NOTE	LOD Progetto Esecutivo/NOTE
Architettonico			
Chiusure verticali			
Partizioni verticali			
Facciate continue			
Porte			
Finestre			

Disciplina/Oggetto	LOD Progetto Fattibilità/NOTE	LOD Progetto Definitivo/NOTE	LOD Progetto Esecutivo/NOTE
Chiusure orizzontali			
Partizioni orizzontali			
Controsoffitti			
Arredi fissi			
Arredi mobili			
Spazi			
Finiture			
Scale e rampe			
Strutture			
Fondazioni profonde			
Fondazioni superficiali			
Pilastrini			
Setti murari			
Solette			
Scale e rampe			
Travi			
Reticolari			
Coperture			
Armature			
Gallerie			
Pozzi			
Pali e micropali definitivi			
Cunicoli			
Diaframmi			
Impianti			
Terminali idrici			
Terminali meccanici			




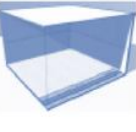
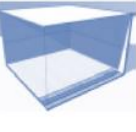
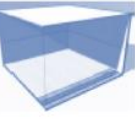
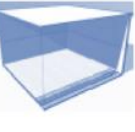
Disciplina/Oggetto	LOD Progetto Fattibilità/NOTE	LOD Progetto Definitivo/NOTE	LOD Progetto Esecutivo/NOTE
Terminali ventilazione			
Terminali elettrici			
Terminali speciali			
Terminali imp. antincendio			
Scarichi			
Distribuzioni idriche			
Distribuzioni meccaniche			
Distribuzione ventilazione			
Distribuzioni elettriche			
Distribuzioni speciali			
Distribuzioni antincendio			
Tornelli			
Scale mobili			
Ascensori			
Sito			
Terreno			
Edifici e elementi esistenti			
Strade e opere stradali			
Sistemazioni a verde			
Arredo urbano			
Tracciato ferroviario			
...			

Si richiede inoltre di fornire una matrice dei LOD con indicati i dati geometrici e informativi e la sequenza degli attributi forniti per ciascuna tipologia di oggetto al fine di raggiungere un livello minimo come da richieste che verranno dettagliate della Stazione Appaltante per ciascun specifico Servizio. Si precisa che tutti gli oggetti che compongono i modelli dovranno contenere dei parametri specifici per l'attribuzione della codifica WBS per successive analisi dei modelli ad esempio nelle dimensioni del 4D e 5D. Il contenuto informativo di alcuni componenti, a causa della loro complessità o importanza, può essere tale da richiedere per essi un livello di sviluppo differente rispetto al sistema cui afferiscono. In questi casi si concorderà con la








stazione appaltante la migliore soluzione per procedere con la progettazione/modellazione dell'oggetto.

Per maggiore precisione, a titolo indicativo e non esaustivo, l'attività richiesta dovrà essere conforme alle caratteristiche minime che l'oggetto deve raggiungere per il LOD di riferimento come riportato nei paragrafi successivi (si fa presente che il LOD successivo deve contenere anche tutti gli elementi necessari per i LOD precedenti nella scala di riferimento). Per l'Accordo Quadro MEP, il fornitore dei servizi per l'attività di supporto alla progettazione e modellazione del modello MEP (che include tutti gli impianti civili non di sistema), dovrà fare riferimento al LOD Impianti.






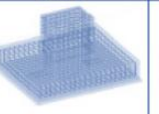

3.8.1 LOD Spazio

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
Geometria Ingombro 2D.	Geometria Volumi approssimati.	Geometria Rappresentazione del volume/ambiente con individuate le finiture.	Geometria Rappresentazione del volume/ambiente con individuati gli spessori delle finiture orizzontali e verticali.	Geometria Rappresentazione del volume/ambiente con sistema, sottosistema e componenti specifici delle finiture orizzontale e verticali rappresentato con spessori reali di marche specifiche.	Geometria Vano finito.	Geometria Vano finito.
Oggetto Linee	Oggetto Volume 3D	Oggetto Volume 3D con finiture	Oggetto Volume 3D con le finiture stratigrafate	Oggetto Volume 3D con le finiture stratigrafate con spessori reali	Oggetto Volume finito con materiali di marche specifiche	Oggetto Volume finito con materiali
Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Posizionamento di massima 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Definizione d'uso/funzione del vano 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Definizione materiali di finitura • Spessore pacchetto di finitura • Informazioni dimensionali di superficie 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Dettagli stratigrafie finiture • Spessori di tutte le finiture • Materiali dettagliati • Rapporti aeroluminanti • Informazioni/tipologie impiantistiche • Localizzazione (codifica WBS geografica) 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Materiale di supporto e informazioni di posa con schede specifiche e tecniche dei prodotti e degli impianti di specifica marca 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Manuale di manutenzione • Classificazione (UNI 8290, CSI, etc.) • Certificazioni di prodotto • Certificato di omologazione 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Data di manutenzione • Posa rilevata








3.8.2 LOD Architettura

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
Geometria Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un simbolo 2D.	Geometria Solido generico per rappresentazione elemento architettonico verticale o pseudoverticale con forma, spessore e posizione approssimata.	Geometria Elemento architettonico (sistema e sottosistema) verticale o pseudoverticale rappresentato con ingombri calcolati secondo la normativa tecnica.	Geometria Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono modellate tutte le stratigrafie.	Geometria Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono incluse tutte le stratigrafie, i dati specifici del fornitore dei materiali e le finiture.	Geometria Oggetto parete.	Geometria Oggetto parete.
Oggetto Grafica 2D (linee e campiture 2D)	Oggetto Solido 3D	Oggetto Solido 3D strutturato	Oggetto Solidi 3D complesso	Oggetto Solidi 3D complesso	Oggetto Solidi parete completa	Oggetto Solidi parete
Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Posizionamento di massima 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Semplici geometrie di ingombro 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Spessore • Lunghezza • Larghezza • Volume • Definizione dei materiali 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Definizione stratigrafie dettagliate • Spessori componenti • Struttura • Isolamento • Camera d'aria 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Tipo finitura interna • Superficie finitura interna • Tipo finitura esterna • Superficie finitura esterna 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Manuale di manutenzione • Classificazione (UNI 8290, CSI, etc.) • Certificazioni di prodotto 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Data di manutenzione








3.8.3 LOD Strutture

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
Geometria Elemento strutturale orizzontale rappresentato mediante un simbolo 2D.	Geometria Elemento strutturale orizzontale rappresentato mediante un solido di estrusione abbozzato.	Geometria Elemento strutturale orizzontale rappresentato mediante un solido avente dimensioni calcolate secondo la normativa tecnica.	Geometria Elemento strutturale orizzontale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono modellate tutte le armature in posizione corretta.	Geometria Elemento strutturale orizzontale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono incluse tutte le armature in posizione corretta, i dati specifici del fornitore dei materiali e della gestione dei getti.	Geometria Come LOD E (rilievo di quanto eseguito)	Geometria Nuovi interventi: Come LOD F (con aggiornamenti) Manutenzione e gestione su elementi esistenti: Come LOD C o D (a partire da)
Oggetto Simboli grafici 2D	Oggetto Solido 3D	Oggetto Solido 3D complesso	Oggetto Solidi 3D complessi	Oggetto Solidi 3D complessi	Oggetto Solidi 3D complessi	Oggetto Solidi 3D complessi
Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Posizionamento di massima 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Materiali ipotizzabili • Incidenza di armatura standard 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Materiali da calcolo • Incidenza di armatura calcolata 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Armature 3D • Dettagli costruttivi 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Gestione dei getti • Liste di piegatura ferri • Eventuale produzione prefabbricata gabbie di armatura 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Certificati di collaudo • Piano di manutenzione 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Data di manutenzione/sostituzione • Soggetto manutentore • Tipologia di intervento

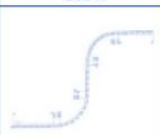
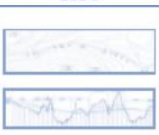





3.8.6 LOD facciate continue

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
Geometria Elemento architettonico rappresentato mediante un simbolo 2D.	Geometria Rappresentazione geometrica 3D del sistema facciata attraverso solidi con forma e spessore approssimati e linee d'asse che determinano la suddivisione della facciata in moduli.	Geometria Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato con forma, dimensioni e posizione corretti.	Geometria Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato con forma, dimensioni e posizione corretti, integrati da interfacce con altri sistemi.	Geometria Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato con forma, dimensioni e posizione corretti. Sono rappresentati tutti gli elementi fisici che compongono la facciata e i componenti accessori. Sono definiti materiali, finiture e i dati specifici del fornitore di prodotti commerciali.	Geometria Come LOD D (con aggiornamenti rilevati in cantiere, se necessari)	Geometria Come LOD F
Oggetto Grafica 2D (linee e campiture 2D)	Oggetto Solido 3D + linee d'asse	Oggetto Solido 3D composto + linee d'asse	Oggetto Solido 3D composto	Oggetto Solido 3D composto	Oggetto Solido 3D composto	Oggetto Solido 3D composto
Caratteristiche Posizionamento di massima	Caratteristiche Semplici geometrie d'ingombro	Caratteristiche Proprietà del pannello di facciata: • Tipologia di facciata • Definizione materiali • Dimensioni • Presenza di elementi	Caratteristiche Proprietà del pannello di facciata: • Tutte le caratteristiche del LOD C • Sistemi di fissaggio e altri elementi di inter-	Caratteristiche Proprietà del pannello o dei singoli componenti: • Tutte le caratteristiche del LOD D • Finiture • Tipologia del vetro	Caratteristiche Proprietà del pannello di facciata: • Tutte le caratteristiche del LOD E • Piano di manutenzione	Caratteristiche Proprietà del pannello di facciata: • Tutte le caratteristiche del LOD F • Data di manutenzione/ sostituzione

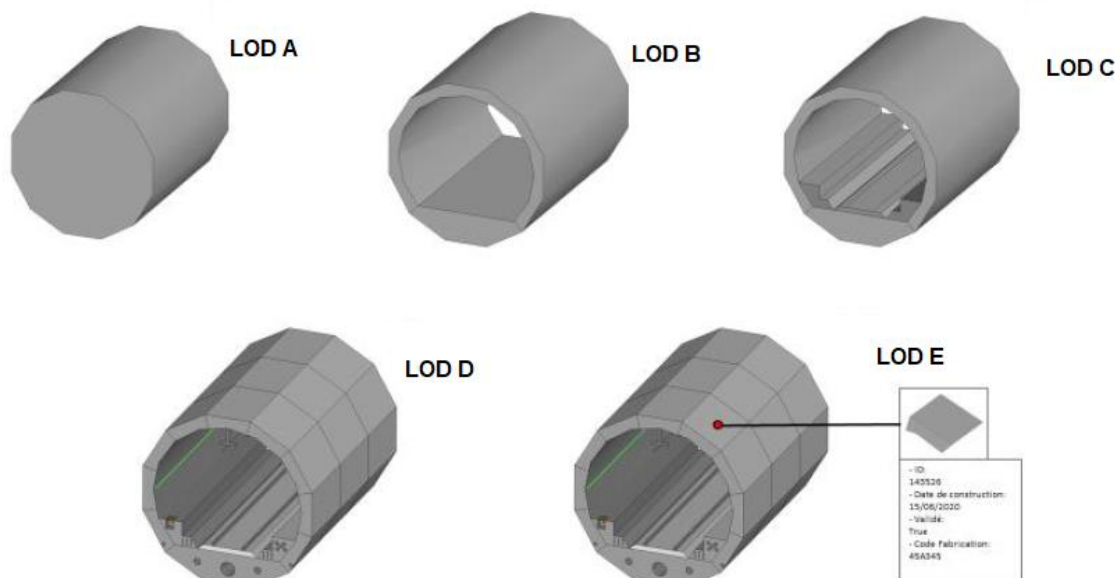
3.8.7 LOD Terreno

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
Geometria Terreno esistente rappresentato mediante una superficie piana equivalente, comprensiva di un punto notevole, di un orientamento e una georeferenziazione	Geometria Terreno esistente rappresentato mediante una superficie tridimensionale basilare (TIN o Grid)	Geometria Terreno esistente rappresentato mediante una superficie tridimensionale creata da una rete di punti appositamente rilevati (ad esempio laser scan).	Geometria Terreno esistente rappresentato mediante una superficie tridimensionale creata da una rete di punti appositamente rilevati (ad esempio laser scan). Ulteriori stratigrafie sottostanti sono rappresentate anch'esse da superfici 3D create sulla base di opportuni rilievi.	Geometria Come LOD D.	Geometria Come LOD E (con aggiornamenti).	Geometria Come LOD F (con aggiornamenti).
Oggetto Superficie 2D	Oggetto Superficie 3D	Oggetto Superficie 3D	Oggetto Superfici complesse 3D	Oggetto Superfici complesse 3D	Oggetto Superfici complesse 3D	Oggetto Superfici complesse 3D
Caratteristiche • Nome della superficie • Area occupata	Caratteristiche • Quote dei punti	Caratteristiche • Pendenze delle scarpate • Orografia realistica	Caratteristiche • Dettaglio stratigrafie	Caratteristiche	Caratteristiche	Caratteristiche






3.8.8 LOD Infrastrutture

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
Geometria Tracciato planimetrico base (2D).	Geometria Tracciato planimetrico comprensivo di curve di transizione. Tracciato altimetrico comprensivo di raccordi verticali.	Geometria Tracciato planoaltimetrico completo.	Geometria Modello ferroviario a superfici, costruito sull'asse 3D.	Geometria Modello ferroviario completo a superfici, costruito sull'asse 3D.	Geometria Come LOD E (rilievo di quanto eseguito)	Geometria Nuovi interventi: Come LOD F (con aggiornamenti) Manutenzione e gestione su tracciati esistenti: Come LOD C o D (a partire da).
Oggetto Asse 2D	Oggetto Asse 2D nel piano orizzontale Asse 2D nel piano verticale	Oggetto Asse 3D	Oggetto Asse 3D Superfici 3D	Oggetto Asse 3D Superfici 3D	Oggetto Asse 3D Superfici 3D	Oggetto Asse 3D Superfici 3D
Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Lunghezza rettili • Raggi curve circolari 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Parametri curve di transizione • Livellate • Raccordi verticali • Progressive chilometriche • Normativa ferroviaria 	Caratteristiche	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Sezione trasversale • Sagoma limite • Sopraelevazione ferroviaria in curva 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Sezioni tipo • Scarpate • Impianti di linea • Volumi di materiale (movimenti terra, sovrastruttura, ecc.) 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Certificazioni di prodotto • Certificati di omologazione • Informazioni su terre e rocce da scavo • Esiti prove in situ • Esiti prove di laboratorio 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Data di ultima manutenzione • Soggetto manutentore • Tipologia di intervento • Esiti rilievi

3.8.9 LOD Gallerie



3.8.10 LOD Edifici

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
Geometria Ingombro planimetrico dell'edificio. Oggetto Superficie 2D Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Area impronta edificio • Tipologia edificio 	Geometria Ingombro tridimensionale dell'edificio. Oggetto Superfici 3D Solidi 3D Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Quota tetto • Quota fondazione 	Geometria Ingombro tridimensionale effettivo dell'edificio. Oggetto Superfici 3D Solidi 3D Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Pendenza falde tetti • Volumi 	Geometria Come LOD C. Oggetto Superfici 3D Solidi 3D Caratteristiche	Geometria Come LOD D. Oggetto Superfici 3D Solidi 3D Caratteristiche	Geometria Oggetto Caratteristiche	Geometria Oggetto Caratteristiche

3.9 Elenco sistemi, componenti e oggetti

All'interno di ciascun modello, gli oggetti dovranno essere parametrizzati e strutturati secondo opportuni codici. Il sistema di classificazione e denominazione degli oggetti deve essere noto e condiviso tra tutti i componenti del gruppo di lavoro e si dovrà far riferimento a quanto riportato nell'allegato 1 (fornito contestualmente al contratto attuativo) per quanto concerne il sistema di codifica e la produzione del contenuto informativo; allegato 2 per la Struttura di codifica della Work Breakdown Structure allegato al presente documento. Si richiede inoltre che il fornitore implementi i modelli inserendo anche la codifica internazionale Uniformat Level.

4. SEZIONE GESTIONALE

4.1 Obiettivi del modello

I modelli informativi prodotti dal fornitore dei servizi dovranno garantire almeno il raggiungimento dei seguenti obiettivi minimi e comunque far riferimento nello specifico al contratto attuativo:

- **OTTIMIZZAZIONE DELLA PROGETTAZIONE:** modellazione digitale informatizzata e multidisciplinare, clash detection con conseguente mitigazione del rischio di varianti in corso d'opera grazie ad un maggior coordinamento della progettazione;
- **GESTIONE DEL PROGETTO** Reperibilità tempestiva e attendibilità delle informazioni utili per la gestione dell'opera nella successiva fase di esercizio. Maggior efficienza dei processi decisionali supportati da informazioni strutturate e quindi facilmente e tempestivamente reperibili, nonché aggiornate ed attendibili lungo tutto il ciclo di vita dell'opera;
- **ANALISI E QUANTITATIVI:** estrazione e analisi dei dati, calcolo del quantitativo delle parti d'opera (canalizzazioni, tubazioni, etc.), esportazione di abachi. Programmazione dei costi (5D) legando il modello all'elenco prezzi con apposito software.
- **COMUNICAZIONE:** maggior accettabilità sociale dell'opera da realizzare da parte degli utenti.

4.1.1 Usi del modello in relazione agli obiettivi definiti

Il fornitore dei servizi è tenuto a indicare gli usi del modello in relazione agli obiettivi definiti nel par. 4.1. e in accordo alla fase di progetto indicata nel contratto attuativo si richiede di:

- Produrre e coordinare tra loro i modelli sottodisciplinari, individuando, analizzando ed eliminando le interferenze disciplinari MEP ed eventualmente interdisciplinari e le incongruenze dei dati con il processo di clash detection e model checking;
- Utilizzare i modelli per la produzione degli elaborati grafici del progetto, per quanto attualmente reso possibile dai limiti tecnologici del BIM;
- Prevedere all'interno dei modelli gli abachi delle quantità di tutti gli oggetti modellati classificati per disciplina e tipologia.
- Redazione del modello 5D collegando l'elenco prezzi al modello integrando con procedimenti tradizionali, all'interno del software per la computazione parametrica, gli oggetti non inclusi nella modellazione della specifica fase di progetto o non quantificabili.
- Verifica del rispetto delle indicazioni e prescrizioni progettuali;
- Codificare gli oggetti in maniera tale che sia poi possibile costruire e legare facilmente nelle fasi successive il cronoprogramma dei lavori;
- Comunicazione del progetto;

4.1.2 Coerenza dei dati e clash detection dei modelli

La Clash Detection è un processo iterativo nel quale i modelli delle diverse discipline vengono analizzati al fine di indentificare e risolvere i problemi di coordinamento. L'obiettivo è l'identificazione durante la fase di progettazione delle interferenze ed incoerenze che altrimenti potrebbero comportare ritardi ed aumenti dei costi nella fase di realizzazione.

La SA si aspetta di ricevere dal fornitore dei servizi un modello impiantistico MEP unico, coordinato e coerente ed è responsabilità del fornitore dei servizi rilevare, gestire e risolvere eventuali conflitti e incoerenze dei dati all'interno dei singoli modelli sottodisciplinari presenti nell'ambito dello scopo completo relativo alla progettazione MEP, attraverso un processo di Clash Detection e model checking. Questa fase corrisponde al livello coordinamento 1 (LC1) e livello coordinamento 3 (LC3 - congruenza di elaborati estratti dal modello con elaborati non estratti dal modello ad esempio i tipologici) ed entrambe fanno parte del primo livello di verifica (V1) a carico del fornitore dei servizi.

L'identificazione e la gestione delle interferenze tra le diverse discipline è a carico della SA o demandata ad un fornitore dei servizi (Livello coordinamento 2 – LC2), mentre la risoluzione di eventuali interferenze tra discipline saranno sempre a carico del fornitore che ha prodotto il modello interessato dall'interferenza rilevata. La gestione e la comunicazione delle interferenze tra diverse discipline avverrà con apposito software (ad esempio Navisworks o Design review) e corrisponderà al secondo livello di verifica (V2) e sarà contestuale all'istruttoria del progetto. Qualora il secondo livello di coordinamento venisse svolto da un fornitore dei servizi, questo dovrà essere prodotto attraverso un software di coordinamento, nel quale assemblare i modelli, eseguire i Clash Test, tracciare e pubblicare i report delle interferenze tra tutte le discipline, con apposito software ad esempio Navisworks, salvando nell'apposita area in cloud i risultati e comunicando l'avvenuta verifica alla SA.

Tutte le incoerenze ed interferenze dovranno essere gestite, archiviate e comunicate attraverso l'ACDat messo a disposizione dalla stazione appaltante.

Il fornitore dei servizi dovrà sviluppare una matrice delle interferenze per la il primo livello di coordinamento disciplinare (LC1) ed eventualmente per il secondo livello di coordinamento interdisciplinare (LC2), che consenta di identificare i Clash Test da eseguire, tale da evitare Clash Test con un gran numero di elementi.

Il fornitore dei servizi dovrà definire nell'oGI i metodi e le procedure di Clash Detection che intende adottare, incluse le procedure di setup, analisi e revisione dei modelli. Interferenze e incoerenze dovranno essere classificate per tipologia e per priorità; l'obiettivo è di analizzare e risolvere le interferenze in ordine di rilevanza.

L' oGI dovrà quindi contenere:

- Descrizione del processo di Clash Detection;
- Software ed eventuali piattaforme utilizzati per l'identificazione, l'analisi, il tracciamento e la risoluzione delle interferenze e incongruenze;
- Matrice delle interferenze;
- Classificazione delle clash e criteri di assegnazione delle priorità;
- Frequenza e modalità di svolgimento delle riunioni di coordinamento;
- Template di rapporto di riunione.

4.1.3 Comunicazione del progetto

La presenza del modello 3D dell'opera facilita il processo decisionale (varianti, valutazione di impatto ambientale, scelta dei materiali, ecc.) e la comunicazione del progetto al grande pubblico. A tutti gli elementi modellati dovrà essere assegnato il corretto materiale, caratterizzato di opportune texture, al fine di consentire una visualizzazione realistica del progetto e la realizzazione di rendering ed animazioni fotorealistiche.

Il fornitore di servizi deve esplicitare nel oGI la propria disponibilità a realizzare i rendering e le animazioni, necessari ad ottenere le autorizzazioni e a comunicare il progetto al grande pubblico. Nel pGI dovrà essere esplicitata la modalità e tempistiche di realizzazione di rendering, animazioni, foto-inserimenti, realtà aumentata, realtà virtuale se richieste dalla SA.

4.1.4 Elaborato grafico digitale

L'elenco elaborati di base verrà consegnato al fornitore di servizi e, coerentemente con gli obiettivi della SA, lo stesso potrà subire delle modifiche.

Nel oGI dovranno essere indicati i tempi di produzione dei modelli in linea con i tempi previsti per la produzione degli elaborati grafici e la consegna dell'intero progetto.

Nel pGI il fornitore dei servizi sarà inoltre tenuto ad indicare quali degli elaborati grafici non verranno estratti dai modelli informativi e dovrà giustificare tale scelta. Si sottolinea che in linea generale gli elaborati grafici dovranno essere estratti dai modelli BIM; potranno essere generati con altri sistemi (esempio CAD 2D) quando:

- La scala degli elaborati sia inferiore ad 1:20

- Il grado di dettaglio rappresentato nell'elaborato grafico sia superiore al grado di dettaglio che è possibile realizzare (limite tecnologico BIM)
- Schemi funzionali, schemi unifilari (impianti, quadri elettrici e supervisione), schemi impiantistici d'assieme.

In ogni caso l'elenco degli elaborati grafici non estratti dai modelli informativi dovrà essere approvato dalla Stazione Appaltante.

4.1.5 Estrazione Quantità Finalizzate al Computo e modello 5D

Le quantità alla base dei computi metrico estimativi dovranno essere estrapolate dai modelli BIM in conformità con la struttura di WBS degli oggetti che compongono i modelli e in relazione agli standard della Stazione Appaltante. Dovranno pertanto essere presenti all'interno di ogni modello gli abachi delle quantità di ogni materiale/tipologia/classificazione e gli stessi dovranno contenere il parametro di WBS.

Per quanto riguarda la procedura per l'estrazione delle quantità dal modello e il computo occorre far riferimento all'allegato 1 "Manuale Bim – Linee guida operative".

Il fornitore dovrà dettagliare, rispetto a quanto riportato nell'allegato 1, nell'oGI le modalità utilizzate per legare il modello prodotto all'elenco prezzi al fine di produrre il computo metrico estimativo mentre nel pGI dovranno essere confermate le modalità indicate nell'oGI. Il software richiesto per legare il modello all'elenco prezzi e generare il computo metrico estimativo (fase 5D) è CPM vision di Team System con il modulo BIM enterprise. La consegna del computo metrico estimativo dovrà comprendere il file nativo del software CPM ".VIS".

4.2 Definizione del flusso informativo dell'intervento

L'ambiente di Archivio e di Condivisione Dati (ACDat) di Infra.TO è composto da sette aree principali connesse tra loro dal flusso informativo:

- 1) Cartella dei "dati di base": L'accesso sarà consentito sia al Committente sia fornitore dei servizi, compresi i collaborati, e al suo interno saranno caricati i dati di input progettuali come il PFTE aggiornato in ultima revisione, i rilievi topografici disponibili, i Capitolati Informativi, il Piano di Gestione informativa, le specifiche metodologiche BIM ecc.
- 2) Cartella "Template": L'accesso sarà consentito sia al Committente sia al fornitore dei servizi, compresi i collaborati, e conterrà i template di base per la costruzione dei modelli definiti in accordo al PFTE in ultima revisione.
- 3) Cartella "Libreria famiglie non di sistema": L'accesso sarà consentito sia al Committente sia al fornitore dei servizi, compresi i collaborati, e all'interno della cartella l'affidatario dovrà caricare le famiglie non di sistema che si dovranno creare per la modellazione della linea metropolitana L2TO.
- 4) Cartella "Modelli in lavorazione": L'accesso sarà consentito sia al Committente sia all'affidatario e ad eventuali collaboratori con specifiche sottocartelle e conterrà i modelli in lavorazione salvati con frequenza settimanale; sarà inoltre consentita la possibilità di acquisire informazioni da fonti esterne (ACDat esterni, altre aree del ACDat, ecc.).

- 5) Cartella "Modelli in condivisione": L'accesso sarà consentito sia al Committente sia all'affidatario e ad eventuali collaboratori che potranno usufruire della piattaforma ACDat per appunto condividere i modelli e procedere con la progettazione. L'aggiornamento dei modelli in questa cartella dovrà avvenire almeno settimanalmente e ogni qual volta risulta necessario per lo sviluppo del progetto di ogni singola disciplina comunicando al BIM manager, al PM e al referente di disciplina l'avvenuto aggiornamento e l'oggetto della modifica (comunque concordata preventivamente).
- 6) Cartella "Modelli in pubblicazione": L'accesso all'area sarà consentito al Committente, all'affidatario ed a eventuali terzi accreditati dalla Committenza ed il contenuto corrisponde ai modelli e relativi elaborati e relazioni in vigore in quanto approvati.
- 7) Cartella "Archivio Infra.TO": In quest'area verranno conservati e catalogati tutti i documenti, i modelli e gli elaborati previsti dall'intero processo BIM utili alla fase di progetto successivo. L'accesso all'area sarà consentito al Committente.

Le cartelle "Modelli in lavorazione" e "Modelli in condivisione" saranno gestite da apposito cloud Autodesk docs con upload dei modelli giornaliero e pertanto nel cloud Infra.TO i modelli e in generale i file dovranno essere salvati settimanalmente per consentire il monitoraggio e l'avanzamento della produzione a tutti gli stakeholder coinvolti nel progetto. Il fornitore dei servizi, all'interno dell'oGI, dovrà descrivere in maniera dettagliata come intende strutturare il flusso informativo all'interno degli ACDat sopra indicati per garantire la coerenza e l'integrazione informativa, specificando la struttura dell'ambiente (cartelle, metadati), eventuali ulteriori stati approvativi dei modelli, necessari alla gestione delle approvazioni interne, i workflow approvativi (automatici o meno) per passare ad un ambiente e/o stato successivo.

4.3 Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi

4.3.1 Definizione della struttura informativa interna della Stazione Appaltante

La Stazione Appaltante dichiara che in funzione della natura e complessità delle attività previste metterà a disposizione delle stesse, personale in grado di ottemperare alle funzioni di gestione dei processi informativi, coordinamento dei processi informativi e modellazione informativa in accordo con quanto specificato nelle UNI11337.

4.3.2 Definizione della struttura informativa del fornitore di servizi e della sua filiera

Il fornitore dei servizi è tenuto ad esplicitare nell'oGI la propria struttura organizzativa per la gestione informativa. Tale struttura dovrà prevedere almeno le seguenti figure (si faccia riferimento alle definizioni di cui alla norma UNI 11337-7:2018):

- Un BIM Manager;
- BIM Coordinator, almeno uno per disciplina;
- BIM Specialist, in numero sufficiente alla gestione dei carichi di lavoro per ogni singola disciplina;
- Un CDE Manager

BIM MANAGER

La figura del BIM manager gestisce e coordina i progetti BIM multidisciplinari ed è il responsabile dei servizi di progettazione, realizzazione e gestione dell'opera. Inoltre, è il responsabile dell'implementazione dei processi e della strategia BIM, della redazione della documentazione tecnica ed operativa per la produzione degli elaborati e dei modelli (standard e procedure). Utilizza gli strumenti software necessari per il coordinamento delle attività di redazione, controllo e gestione del progetto BIM. Conosce le caratteristiche principali e le modalità di utilizzo dei software BIM per la redazione dei modelli per più discipline (architettoneca, strutturale, impiantistica, ambientale). Svolge le seguenti attività:

- Gestione delle informazioni;
- Gestione dei flussi informativi;
- Sceglie le specifiche tecnologie digitali da utilizzare;
- Definisce gli standard informativi di riferimento;
- Elabora i Capitolati Informativi per il committente, le offerte per la Gestione Informativa e il piano per la Gestione Informativa;
- Definisce i contenuti informativi ed i livelli di dettaglio dei modelli degli elaborati e degli oggetti dei modelli grafici;
- Partecipa alla definizione dell'Ambiente di Condivisione Dati e delle sue regole di gestione;
- Convoca e partecipa alle riunioni di coordinamento;
- Contribuisce a definire le modalità di gestione delle interferenze e delle incoerenze;
- Lavora in stretta collaborazione con i BIM Coordinator ed è il loro tramite verso i ruoli operativi;
- Sviluppa le problematiche di condivisione e federazione dei contenuti informativi;
- Verifica l'applicazione operativa ed il rispetto degli standard stabiliti con i BIM Coordinator;
- Sovraintende gli standard e le procedure concordate per l'estrazione di dati dai modelli e dagli elaborati;
- Sovraintende il coordinamento e l'aggregazione dei contenuti informativi individuando eventuali interferenze o incoerenze e proponendo le soluzioni delle stesse ai responsabili delle discipline interessate;
- Sviluppa la modifica dei contenuti informativi in conseguenza del loro coordinamento o della loro federazione, in accordo con i responsabili delle discipline.

BIM COORDINATOR

La figura del BIM Coordinator gestisce e coordina il lavoro su una o più discipline specifiche nell'ambito del progetto (architettura, strutture, impianti), inoltre è in grado di utilizzare i software necessari per il coordinamento delle attività di redazione, controllo e gestione del progetto. È competente in materia di software BIM per diverse discipline (architettura, strutture, impianti). Comprende, utilizza e aggiorna la documentazione tecnica ed operativa della commessa per la produzione degli elaborati e dei modelli. Svolge le seguenti attività:

- Coordina le attività dei BIM Specialist;
- Coordina i contenuti informativi dei modelli;
- Lavora in stretta collaborazione con i BIM manager ed è il loro tramite verso i ruoli operativi;
- Partecipa all'elaborazione del Capitolato informativo o del Piano per la Gestione Informativa in collaborazione con il BIM manager;
- Definisce e controlla i contenuti informativi ed i livelli di dettaglio dei modelli, degli elaborati e degli oggetti dei modelli grafici;

- Sviluppa la formazione e da supporto diretto ai ruoli operativi;
- Sviluppa le problematiche di condivisione e aggregazione dei contenuti informativi;
- Convoca e partecipa a specifiche riunioni di coordinamento con i BIM manager;
- Verifica l'applicazione operativa ed il rispetto degli standard stabiliti;
- Sviluppa l'estrazione di dati dai modelli e dagli elaborati;
- Esegue il coordinamento e l'aggregazione dei contenuti informativi, individuando eventuali interferenze o incoerenze e proponendo le soluzioni delle stesse ai responsabili delle discipline interessate;
- Sviluppa la modifica dei contenuti informativi in conseguenza del loro coordinamento o della loro aggregazione, in accordo con i responsabili delle discipline;
- Riporta ogni accadimento rilevante favorendo il processo informativo.

BIM SPECIALIST

La figura del BIM SPECIALIST utilizza i software per la realizzazione di un modello BIM, secondo la propria competenza disciplinare (architettonica, strutturale, impiantistica), inoltre è in grado di comprendere ed utilizzare la documentazione tecnica ed operativa per la produzione degli elaborati e dei modelli. Ha il ruolo di "modellatore delle informazioni" e svolge le seguenti attività:

- Lavora sotto la supervisione e coordinamento del BIM Coordinator o del BIM Manager;
- Elabora i modelli grafici e gli oggetti parametrici;
- Estrae i dati dai modelli, dagli elaborati e dagli oggetti;
- Modifica i modelli e gli oggetti a seguito dell'esito delle procedure di coordinamento multidisciplinare;
- Modifica i modelli e gli oggetti a seguito di revisioni del progetto.

CDE MANAGER

È la figura che si occupa dell'ambiente di condivisione dei dati implementato dalla organizzazione a cui appartiene oppure previsto contrattualmente. Contribuisce attivamente alla ricerca di soluzioni informatiche di rete o in cloud.

Lo scopo principale della gestione dell'ambiente di condivisione dei dati è quello di relazionare i contenuti informativi dei modelli informativi in essi contenuti con gli altri dati e le informazioni pertinenti all'organizzazione o alla commessa presenti originariamente in forma digitale o successivamente digitalizzate. Tali dinamiche informative, basate sulla introduzione, sullo scambio, sulla gestione e sulla archiviazione dei dati (digitalizzati e tendenzialmente computazionali) hanno lo scopo di assicurare la univocità, la tracciabilità e la coerenza delle informazioni, oltre che l'interoperabilità delle stesse, pur originate oppure contenute in applicativi differenti.

Il CDE Manager, in accordo con la strategia individuata dall'organizzazione e in linea con il BIM Manager, ha la funzione di garantire la correttezza e la tempestività dei flussi informativi al fine che essi possano incrementare effettivamente l'efficacia dei processi decisionali legati al Construction Project Management.

Dovrebbe, inoltre, essere in grado di individuare e applicare le migliori tecniche di protezione delle informazioni e della proprietà intellettuale delle stesse in supporto al BIM manager ed in accordo con i protocolli di sicurezza informatica previsti contrattualmente o interni all'organizzazione.

	ACCORDO QUADRO MEP CAPITOLATO INFORMATIVO	Pag. 36 di 46
---	---	---------------

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

4.3.3 Identificazione dei soggetti professionali

In fase di stesura dell' oGI il fornitore dei servizi è tenuto ad individuare i soggetti professionali appartenenti alla propria organizzazione. Successivamente nel pGI dovrà indicare in una tabella, per ogni soggetto, il ruolo, la qualifica, il nome e il cognome, l'azienda di appartenenza, il telefono, la e-mail, declinata secondo la struttura dei modelli informativi definiti nel presente CI all'interno della Sezione Tecnica.

4.3.4 Prescrizioni aggiuntive

A seguire vengono elencate per esteso i ruoli e le responsabilità dei singoli professionisti o delle specifiche organizzazioni nei processi BIM.

- Il fornitore dei servizi provvederà a supportare il processo BIM secondo i requisiti previsti da Stazione Appaltante.
- Ogni professionista si impegna a leggere e rispettare le procedure operative della Stazione Appaltante.
- Ogni professionista si impegna a rispettare quanto descritto nel seguente documento.
- Ogni professionista è responsabile, in qualsiasi caso, del proprio modello BIM e dovrà garantire la qualità e l'accuratezza del dettaglio sulla base di quanto stabilito da questo documento.
- Il fornitore dei servizi si impegna a partecipare attivamente agli incontri periodici stabiliti, nonché a collaborare in maniera reciproca attraverso e-mail, telefono o di persona in modo da far fronte a quelle problematiche che possono essere risolte al di fuori dei meeting previsti.
- Ogni responsabile del modello BIM della propria disciplina si impegna a garantire la qualità di ogni elemento modellato, nonché a rispettarne il livello di dettaglio/sviluppo (LOD).

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

La Stazione Appaltante mette a disposizione del fornitore, per ciascun specifico Servizio oggetto del contratto attuativo, gli elaborati grafici di progetto in suo possesso, in formato tradizionale non editabile pdf ed in formato editabile per quanto disponibile, relativi alle fasi di progettazione precedenti rispetto ai servizi richiesti.

4.5 Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale

4.5.1 Strutturazione dei modelli disciplinari

Si richiede di sviluppare e descrivere nell' oGI una strategia volta alla gestione e al coordinamento dei modelli informativi che andranno sviluppati in accordo a quanto indicato nel contratto attuativo.

Il fornitore dei servizi dovrà inoltre fornire, secondo la disciplina di competenza, una tabella contenente l'elenco dei modelli informativi che produrrà (codificati secondo le indicazioni contenute nell'allegato 1 – Manuale BIM) utilizzando come base quanto indicato al capitolo 3 paragrafo 1 e sarà tenuto a identificare esplicitamente nel pGI il contenuto dei modelli disciplinari previsti (ad esempio: modello impiantistico meccanico ventilazione – comprende al suo interno gli oggetti relativi agli elementi di ventilazione presenti nell'infrastruttura come ad esempio i canali aeraulici, i ventilatori, ecc.) ed integrare opportunamente le modalità di coordinamento sopra richieste. Si precisa che gli elaborati estratti dal modello dovranno essere coerentemente inseriti nel modello stesso.

Il fornitore dei servizi dovrà definire una specifica struttura dei modelli informativi che preveda almeno le seguenti caratteristiche:

- I modelli disciplinari prodotti dovranno almeno essere quelli corrispondenti alle discipline specialistiche di progetto individuate nei precedenti paragrafi di questo documento
- Nomenclatura delle viste, abachi e famiglie (come indicato nell'allegato 1 – Manuale BIM)
- Elenco elaborati estratto dal modello disciplinare
- La struttura proposta deve tenere in considerazione il vincolo di cui 200Mb di dimensione massima dei file di modellazione.

Si richiede al Prestatore dei servizi di recepire eventuali indicazioni della Stazione Appaltante in merito alla struttura, caratteristica e composizione delle famiglie nel contesto del coordinamento unitario dell'opera infrastrutturale.

4.5.2 Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo

Il fornitore dei servizi dovrà descrivere nel o/pGI i tempi della modellazione di tutte le discipline previste come anche i tempi di predisposizione delle infrastrutture informative richieste nel presente documento in accordo a quanto indicato nell'offerta tecnico/economica.

La consegna dei modelli e delle relative tavole da parte del fornitore dei servizi, i tempi di verifica e di coordinamento e le eventuali revisioni sono riportate nel cronoprogramma di attuazione della progettazione che verrà consegnato ad aggiudicazione dell'appalto nel contratto attuativo.

4.5.3 Riunioni di Coordinamento

È richiesto ai gruppi di progettazione di partecipare alla riunione di lancio da tenersi in luogo indicato dalla Stazione Appaltante e dovrà essere presente almeno un rappresentante.

Durante le fasi di progettazione dovranno tenersi riunioni di coordinamento con frequenza almeno mensile. Tale frequenza dovrà essere indicata dal fornitore dei servizi nell'oGI.

4.6 Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo

4.6.1 Richieste aggiuntive in materia di sicurezza

Si richiede di individuare misure specifiche in merito alla sicurezza informatica, al fine di garantire la disponibilità, l'integrità e la riservatezza del contenuto informativo digitale all'interno del processo.

Si riportano di seguito alcune specifiche:

- Salvataggio con backup dei dati per l'archiviazione su supporto fisso esterno con cadenza prefissata;
- Redazione di una scheda informativa digitale identificativa da allegare al modello grafico informativo al momento del caricamento nell'archivio di condivisione dei dati (ACDat SA), da parte del fornitore, all'interno della quale saranno riportati gli scopi, l'identità del modellatore delle informazioni e una breve descrizione del modello stesso;
- Definizione di step di salvataggio dei Modelli grafici informativi in relazione del loro riutilizzo/modifica/visualizzazione, da parte del fornitore da archiviarsi secondo precise indicazioni della Stazione Appaltante;
- Gestione delle problematiche relative agli oggetti trattati su modelli multidisciplinari e identificazione di un nesso gerarchico di responsabilità per oggetti creati dal modellatore di informazioni in riferimento a diverse discipline;
- Identificazione di un flusso gerarchico di responsabilità nell'ambito delle diverse discipline.

4.6.2 Proprietà del modello

I modelli consegnati dal fornitore dei servizi diverranno di proprietà della SA, pur nel rispetto del diritto d'autore. La SA potrà utilizzare tali modelli come crede, anche integrandoli o modificandoli senza che il fornitore possa sollevare alcuna eccezione.

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

4.7 Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi

4.7.1 Caratteristiche delle infrastrutture di condivisione

L'ACDat messo a disposizione dalla Stazione Appaltante possiede le seguenti caratteristiche:

- Accessibilità a tutti gli attori coinvolti nel processo, tramite connessione di rete utilizzando credenziali proprie, possibilità di consultazione ed estrazione di copia dei documenti, degli elaborati, nonché dei modelli ivi presenti nello stato di condivisione e pubblicazione;
- Aggiornamento continuo da parte del fornitore dei servizi, durante gli stadi e le fasi del processo, dell'archivio di condivisione dati (ACDat), in relazione al continuo sviluppo degli elaborati/modelli/documenti digitali contenuti;

- Possibilità di archiviare i file secondo una "struttura di cartelle" che verrà decisa dalla SA, finalizzata a raggruppare per categorie i documenti ed i modelli, rendendo più agevole la ricerca a posteriori di specifici contenuti;
- Tracciabilità dei dati contenuti all'interno di tale archivio;
- Garanzia di sicurezza e riservatezza dell'archivio (ACDat), in riferimento alle modalità di gestione dei dati in esso contenuti;
- Caratterizzazione dei modelli, oggetti ed elaborati rispetto al proprio stato di definizione e approvazione del contenuto informativo;
- Archiviazione e custodia dei dati nel tempo.

4.7.2 Denominazione dei file

Tutta la documentazione tecnica del progetto verrà condivisa attraverso sistemi informatici, all'interno degli ACDat del fornitore dei servizi e della Stazione Appaltante. I modelli BIM, le famiglie e i relativi oggetti dovranno rispettare la nomenclatura riportata nell' allegato 1 Manuale BIM – Linee guida operative.

Durante lo sviluppo della modellazione è importante tenere traccia delle modifiche tra versioni correnti e precedenti mantenendo invariata la codifica del modello, affinché possa essere linkato tra varie discipline, e pertanto dovrà essere utilizzato un ACDat con possibilità del "versioning" del file. Per quanto riguarda invece le revisioni contrattuali, valide per l'approvazione, occorre seguire quanto riportato nel documento all' allegato 1 Manuale BIM. Ogni proposta di modifica a quanto definito nel presente paragrafo e nel documento sopra indicato dovrà essere concordata e accettata per iscritto dalla Stazione Appaltante.

4.8 Fornitori di servizi di progettazione

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

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

4.9.1 Definizione delle procedure di validazione

Il fornitore dei servizi dovrà esplicitare nell'oGI e successivamente nel pGI le procedure con cui validerà i propri modelli prima di sottometerli per approvazione alla SA. In particolare, il fornitore dei servizi dovrà indicare procedure e tecnologie che utilizzerà per realizzare i livelli di coordinamento LC1, LC3 ed eventuale LC2 previsti nella UNI 11337:2017 – 5 e indicati nel capitolo 4 paragrafo 1.2:

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

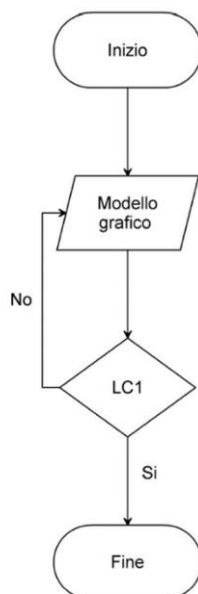


Figura 4. Procedura di coordinamento LC1

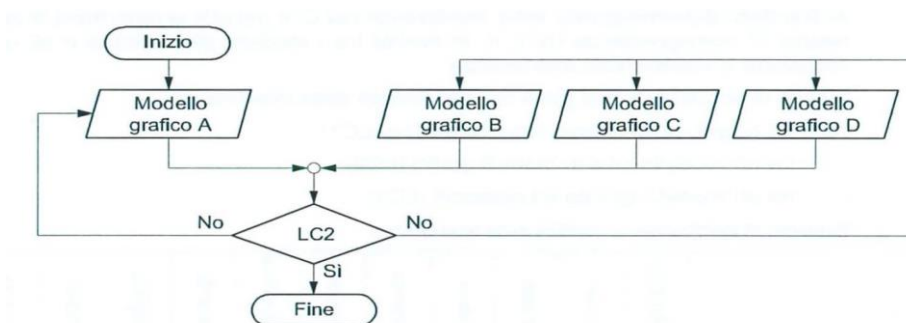


Figura 5. Procedura di coordinamento LC2

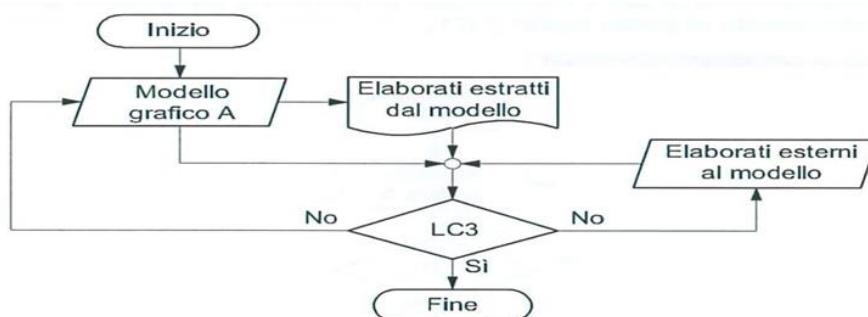


Figura 6. Procedura di coordinamento LC3

4.9.2 Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica

Per la declinazione delle operazioni di verifica sui modelli si rimanda alla UNI 11337-5 e a quanto indicato nel capitolo 4 paragrafo 1.2. In particolare, si evidenzia che le operazioni di verifica dovranno essere articolate sui seguenti tre livelli:

- LV1: Il primo livello di verifica a carico del fornitore dei servizi corrisponde ad una analisi interna dei dati e delle informazioni e contenuti informativi a livello formale ovvero ad una verifica della correttezza delle modalità di produzione, consegna e gestione. Terminata la prima fase di modellazione viene effettuata in questa fase il livello di coordinamento LC1 che deve comprendere come minimo le seguenti attività da inserire in una check list di controllo da inviare al SA contestualmente al modello:
 - Verifica della corretta georeferenziazione.
 - Verifica del corretto sistema di codifica.
 - Verifica del corretto formato.
 - Verifica del corretto inserimento all'interno degli oggetti modellati delle codifiche/TAG/parametri definiti.
 - Verifica della non presenza di elementi duplicati e sovrapposti.
 - Verifica che non vi siano errori geometrici di modellazione (compenetrazioni errate).
 - Verifica che gli oggetti siano modellati correttamente senza duplicazioni di istanza.
 - Verifica che le tavole siano correttamente presenti nei singoli modelli.
 - Verifica che tutti gli elementi necessari siano visibili correttamente in tutte le viste e tavole.
 - Verifica che non siano presenti riferimenti esterni/link estranei non necessari.
 - Verifica che il file sia scollegato dal file centrale (revit file).
 - Verifica che sia stata fatta un'attività di pulizia eliminando elementi accessori alla produzione del modello e tavole.
 - Verifica che siano state eliminate le viste non necessarie o considerate temporanee di lavoro.
 - Verifica che siano eliminate dei modelli tutte quelle informazioni non ancora validate all'interno del processo.
 - Verifica delle interferenze nella stessa disciplina.
- LV2: Il secondo livello di verifica a carico della committenza corrisponde ad una analisi interna dei dati e delle informazioni e contenuti informativi a livello sostanziale ovvero ad una verifica della leggibilità, tracciabilità e coerenza dei dati da perseguire come minimo attraverso le seguenti verifiche:
 - Raggiungimento dell'evoluzione informativa dei modelli e relativi oggetti ed elaborati secondo quanto stabilito dal pGI;
 - Coerenza informativa relativamente all'estrazione dei dati;
 - Procedure di LC2 per interferenze e incoerenze (eventualmente eseguita dal fornitore dei servizi);
- LV3: Il terzo livello di verifica a carico di un ente esterno corrisponde ad una analisi indipendente dei dati e delle informazioni e contenuti informativi a livello formale e sostanziale ovvero ad una verifica della leggibilità, tracciabilità e coerenza dei dati

Per ciascun livello di verifica deve essere riportata nel pGI e aggiornata per ogni consegna, una sezione che riassume le verifiche effettuate e le eventuali misure di risoluzione delle

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

Il fornitore dei servizi specificherà nell'oGI ogni elemento utile a descrivere come intende soddisfare i requisiti minimi descritti in questa sezione oltre a dettagliare eventuali specifiche migliorie.

4.9.3 Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze

Il fornitore dei servizi dovrà indicare nel pGI le modalità di risoluzione delle interferenze e incoerenze all'interno della propria disciplina, riportando matrici di interferenza tra gli oggetti che compongono il proprio modello, ed eventualmente tra più modelli specialistici qualora richiesto dalla SA, esplicitando in entrambi i casi quali strumenti utilizzerà per tenere traccia delle criticità evidenziate.

Al termine di ogni analisi di coordinamento il fornitore dei servizi dovrà redigere un rapporto delle interferenze e delle incoerenze rilevate e dei soggetti, modelli, oggetti o elaborati coinvolti che riassume:

- Le verifiche effettuate e le eventuali misure di risoluzione delle interferenze intraprese;
- Eventuali incongruenze rispetto alle richieste di codifica e classificazione definite nel presente CI;
- Le operazioni previste per allineare il modello alle richieste del Committente;
- Lo stato di avanzamento e le principali problematiche, risolte o da risolvere.

4.9.4 Modalità di gestione delle informazioni

L'ACDat messo a disposizione dalla Stazione Appaltante per tutta la durata del servizio sarà progettato sulla base delle indicazioni della norma ISO 19650-1 e ISO/IEC 27001 e secondo quanto indicato nel par. 4.2, l'archivio sarà dotato dei seguenti passaggi di stato:

- In lavorazione: si tratta dello stato dei file nel momento in cui il fornitore dei servizi carica i propri modelli e documenti, indipendentemente dal loro stato di avanzamento. Il caricamento in caso di utilizzo di ACDat esterni di lavoro dovrà avvenire con cadenza settimanale e ogni qualvolta risulta necessario alla SA;
- Condivisione: si tratta dello stato dei file nel momento in cui il fornitore dei servizi carica i propri modelli al fine di condividere le informazioni sulle parti di progetto in progress all'interno del team di progetto;
- Condiviso con il cliente: si tratta dello stato in cui vengono trasferiti i modelli ed i documenti prodotti dal fornitore dei servizi quando ritenuti dallo stesso completi e validati. Per effetto del trasferimento i documenti digitali vengono messi a disposizione della SA che può inviarli al Gruppo di Verifica del progetto ed agli enti preposti al rilascio delle autorizzazioni;
- Pubblicazione: si tratta della fase ove i modelli/documenti vengono archiviati, per effetto dell'approvazione delle SA.

L'ACDat della SA sarà inoltre dotato di una ulteriore sezione dove i file dovranno essere contrassegnati con lo stato "archiviato", all'interno della quale non saranno attivati processi di approvazione/verifica dei documenti digitali. Tale area servirà per condividere all'interno del Gruppo di Progetto la documentazione di base e tutti gli altri documenti raccolti nel corso dell'iniziativa.

I processi di verifica/approvazione/respingimento dei modelli e dei documenti digitali saranno dettagliati nel contratto attuativo.

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

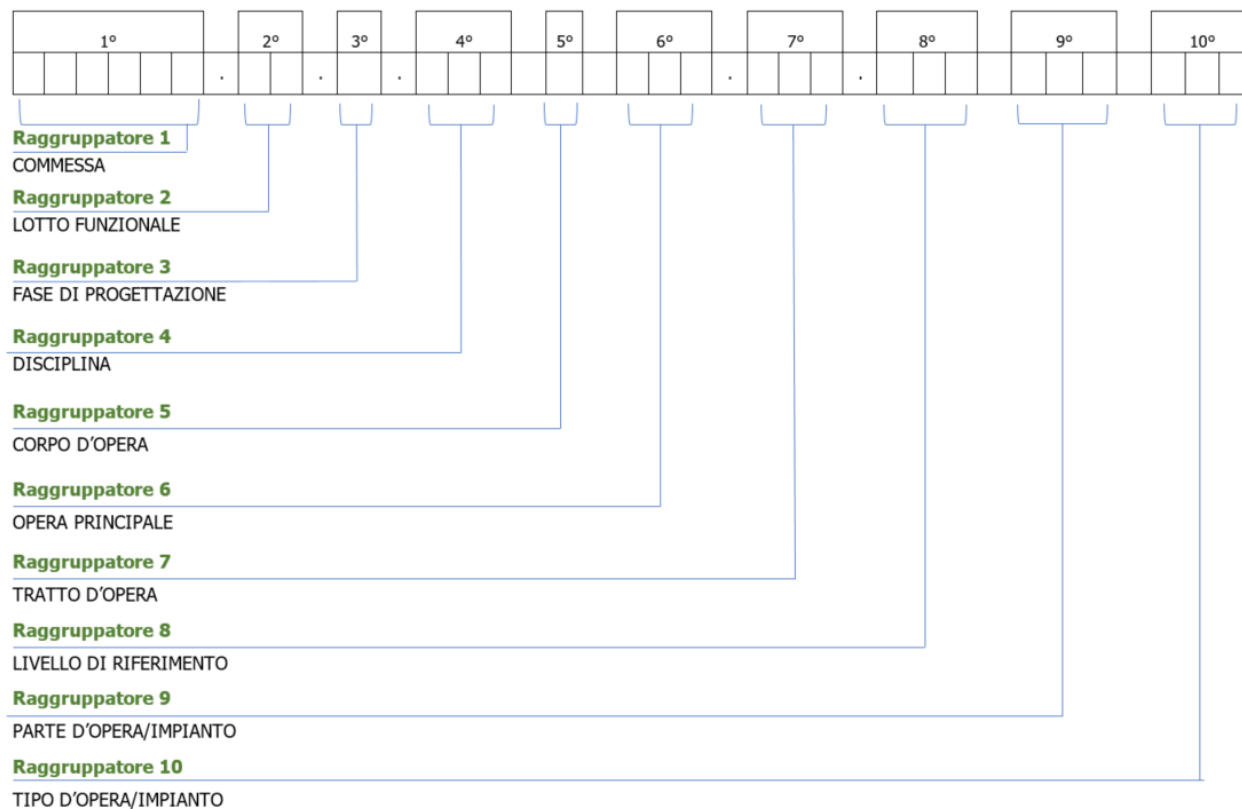
Viene richiesto dalla Stazione Appaltante che i flussi informativi avvengano, per quanto consentito ad oggi dallo stato dell'arte delle tecnologie informatiche, attraverso la condivisione e la consegna di file in formato aperto UNI EN ISO 16739: 2016 (IFC) e in aggiunta, il fornitore dei servizi dovrà fornire anche i file nei formati nativi dei modelli oltre al formato .NWD o .DWF degli stessi per consultazione con software gratuiti.

Per quanto concerne gli elaborati estratti direttamente dal modello, oltre a quelli non direttamente prodotti dalla modellazione (es. tipologici), dovrà essere consegnata la versione PDF e .DWG (versione 2010) mentre per quanto riguarda il computo dovrà essere consegnato anche in formato nativo di CPM (.VIS).

5. ALLEGATO 1: MANUALE BIM – LINEE GUIDA OPERATIVE

L'allegato 1 sarà consegnato contestualmente al contratto attuativo.

6. ALLEGATO 2: RAGGRUPPATORI WBS - WORK BREAKDOWN STRUCTURE



STRUTTURA DI RAGGRUPPATORI WBS A TITOLO ESEMPLIFICATIVO

Esempio: MTLnTn.An.D.ELE.S.S4L.SXX.MZ2.IEL.242

Metropolitana di Torino Linea n tratta n | n° lotto funzionale | Progetto definitivo | IMPIANTI Elettrici | Stazione tipo a 4 livelli interrati | Stazione XXX | Piano mezzanino (livello-2) | Impianto elettrico e illuminazione (Forza motrice, Messa a terra, Protezione) | Impianti elettrici - Quadri (schemi e fronte quadri elettrici)