

COMMITTENTE:



Aps Holding s.p.a.

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento del Comune di Padova

IL DIRETTORE FUNZIONALE

Dott. Ing. Diego Galiazzo

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Arch. Gaetano Panetta

PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTE

MANDANTE

MANDANTE



Italferr S.p.A.

PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3

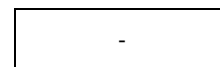
ELABORATI A CARATTERE GENERALE

Piano di Gestione Informativa

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE

Dott. Ing. Luca Bernardini

SCALA:



COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

NP00 00 D 12 PG MD0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	I.Selmi 	Aprile 2020	L.Dominici 	Aprile 2020	A. Perasso 	Aprile 2020	D. Aprea Aprile 2020

File: NP0000D12PGMD0000001A

n. Elab.:

SOMMARIO

PREMESSE.....	4
1.1 INTRODUZIONE	4
1.2 IDENTIFICAZIONE DEL PROGETTO.....	4
1.3 ACRONIMI E GLOSSARIO	5
2 RIFERIMENTI NORMATIVI	10
3 SEZIONE TECNICA.....	11
3.1 CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DELL'INFRASTRUTTURA HARDWARE E SOFTWARE	11
3.1.1 <i>Infrastruttura hardware</i>	11
3.1.2 <i>Infrastruttura software</i>	14
3.2 INFRASTRUTTURA RICHIESTA AL PRESTATORE DEL SERVIZIO PER L'INTERVENTO SPECIFICO.....	15
3.2.1 <i>ACDat – Ambiente di Condivisione di Dati</i>	15
3.2.2 <i>ACDoc – archivio di condivisione di documenti</i>	17
3.3 FORMATI DI FORNITURA DATI MESSI A DISPOSIZIONE INIZIALMENTE DAL COMMITTENTE	17
3.4 FORNITURA E SCAMBIO DEI DATI	17
3.4.1 <i>Formati da utilizzare</i>	17
3.4.2 <i>Specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità</i>	18
3.5 SISTEMA COMUNE DI COORDINATE E SPECIFICHE DI RIFERIMENTO	19
3.6 SPECIFICA PER L'INSERIMENTO DI OGGETTI	19
3.6.1 <i>Sistema di classificazione e denominazione degli oggetti</i>	19
3.7 SPECIFICA DI RIFERIMENTO DELL'EVOLUZIONE INFORMATIVA DEL PROCESSO DEI MODELLI E DEGLI ELABORATI	20
4 SEZIONE GESTIONALE	21
4.1 OBIETTIVI INFORMATIVI STRATEGICI	21
4.1.1 <i>obiettivi del modello in relazione alle fasi del processo</i>	21
4.1.2 <i>Usi del modello in relazione agli obiettivi definiti</i>	22
4.1.3 <i>Elaborato grafico digitale</i>	26
4.2 LIVELLI DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI E DELLE SCHEDE INFORMATIVE	26
4.3 DEFINIZIONE DEL FLUSSO INFORMATIVO DELL'INTERVENTO	29

4.3.1	<i>Le fasi autorizzative (workflow di commessa) di ogni documento/modello</i>	29
4.3.2	<i>Individuazione dei macro-gruppi e assegnazione delle rispettive autorizzazioni</i>	31
RUOLI E RESPONSABILITÀ		32
4.3.3	<i>Definizione della struttura informativa interna della Stazione Appaltante</i>	32
4.3.4	<i>Definizione della struttura informativa del Prestatore del servizio e della sua filiera</i>	32
4.4	CARATTERISTICHE INFORMATIVE DI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI MESSI A DISPOSIZIONE DALLA STAZIONE APPALTANTE	32
4.5	STRUTTURAZIONE E ORGANIZZAZIONE DELLA MODELLAZIONE DIGITALE	33
4.5.1	<i>Strutturazione dei modelli disciplinari</i>	33
4.5.2	<i>Coordinamento modelli</i>	35
4.6	POLITICHE PER LA TUTELA E LA SICUREZZA DEL CONTENUTO INFORMATIVO	35
4.6.1	<i>Riferimenti normativi</i>	35
4.6.2	<i>Richieste aggiuntive in materia di sicurezza</i>	35
4.6.3	<i>Proprietà del modello</i>	36
4.7	MODALITÀ DI CONDIVISIONE DI DATI, INFORMAZIONI E CONTENUTI INFORMATIVI	36
4.7.1	<i>Caratteristiche delle infrastrutture di condivisione</i>	36
4.7.2	<i>Naming Convention</i>	38
4.8	MODALITÀ DI PROGRAMMAZIONE E GESTIONE DEI CONTENUTI INFORMATIVI	49
4.9	PROCEDURE DI VERIFICA, VALIDAZIONE DI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI	50
4.9.1	<i>Definizione delle procedure di validazione</i>	50
4.9.2	<i>Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica</i>	50
4.10	PROCESSO DI ANALISI E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE E DELLE INCOERENZE INFORMATIVE	51
4.10.1	<i>Interferenze di progetto</i>	51
4.10.2	<i>Incoerenze di progetto</i>	52
4.10.3	<i>Definizione delle modalità di risoluzione di interferenze e incoerenze</i>	53
4.11	MODALITÀ DI CONSEGNA FINALE DI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI INFORMATIVI	54

PREMESSE

1.1 Introduzione

Il presente documento denominato Piano di Gestione Informativa fornisce una descrizione dettagliata, preparato dal RTP di progettazione, per illustrare come si intendono raggiungere e rispettare gli obiettivi e i requisiti definiti dalla Stazione Appaltante nel Capitolato Informativo (n°9 della documentazione a base di gara).

1.2 Identificazione del progetto

Il presente Piano di Gestione Informativa si riferisce al servizio di Progettazione Definitiva e Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione relativamente alla nuova linea tramviaria nella città di Padova SIR 3. Tale servizio è affidato dal Comune di Padova tramite APS Holding s.p.a., d'ora in avanti Stazione Appaltante.



Il servizio di progettazione è relativo all'intervento di potenziamento di trasporto pubblico per mezzo della nuova linea tramviaria SIR 3 – tratta Stazione - Voltabarozzo. In particolare, la linea tramviaria SIR3 si estende dalla Stazione Ferroviaria a Voltabarozzo, con uno sviluppo complessivo di 5,4km.

L'intervento viene individuato interamente all'interno dell'abitato della città di Padova. Il capolinea è alla stazione ferroviaria di Padova Centrale da cui prosegue verso sud – est servendo la zona degli Ospedali, a forte attrazione di traffico. Prosegue poi fino a connettersi con la Tangenziale Sud Voltabarozzo. Le estensioni future prevedono il prolungamento verso Sud, lungo la SS516, fino a Legnaro dove è localizzato Agripolis – il Polo universitario degli studi legati all'agricoltura ed

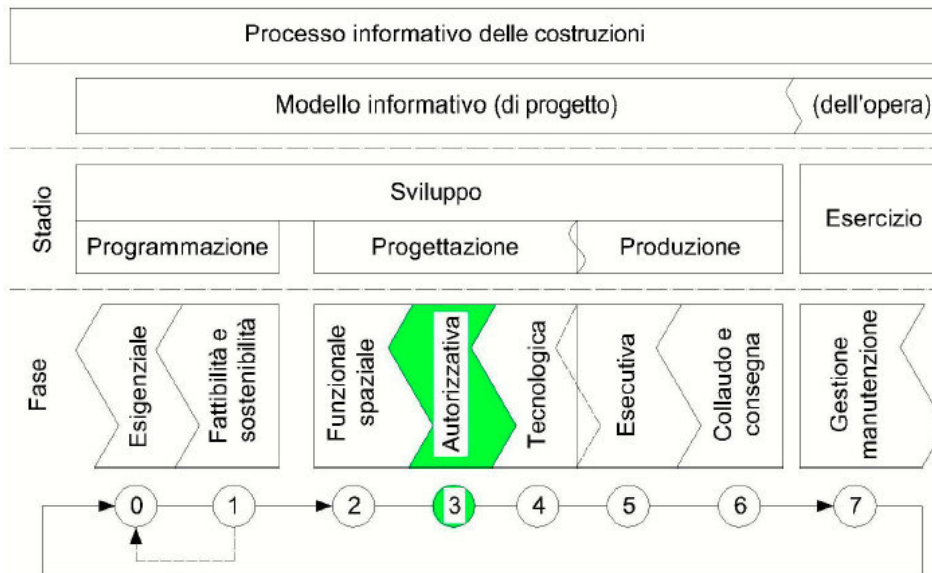
alla ricerca.

Dal punto di vista tecnologico, è confermata la tecnologia Translohr/Alstom, già utilizzata per il SIR1. Tale tecnologia si è consolidata nel corso dell'ultimo decennio, anche alla

luce delle esperienze di applicazione in diverse aree urbane con oltre 135 veicoli attivi in diverse parti del modo.

Tale evoluzione è stata pertanto considerata come acquisita nella flotta prevista per il SIR3 (con 7 mezzi a 3 casse), in particolare per quel che concerne l'ottimizzazione del sistema di accumulo di energia (che consente il superamento di lunghi tratti senza catenaria).

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 autorizzativa, come evidenziato all'interno del Capitolato Informativo con sottostante tabella.



1.3 Acronimi e glossario

Dato	Elemento conoscitivo intangibile elementare interpretabile all'interno di un processo di comunicazione attraverso regole e sintassi preventivamente condivise.
Informazione	Insieme di dati organizzati secondo un determinato scopo ai fini della comunicazione di una conoscenza all'interno di un processo.
Contenuto informativo	Insieme di informazioni organizzate secondo un determinato scopo ai fini della comunicazione sistemica di una pluralità di conoscenze all'interno di un processo.

Elaborato Informativo	<p>Veicolo informativo di rappresentazione di prodotti e processi del settore costruzioni.</p> <p>Nota: Gli elaborati si suddividono in: grafici, documentali e multimediali, ed in ragione delle discipline e loro specializzazioni</p>
Modello informativo	<p>Veicolo informativo di virtualizzazione di prodotti e processi del settore costruzioni.</p> <p>Nota: I modelli possono essere virtualizzati in senso grafico, documentale e multimediale, e suddivisi in ragione delle discipline cui fanno riferimento (tecnica, economica, ecc.) e per specializzazioni (architettura, strutture, finanza, ecc.)</p>
Oggetto	<p>Virtualizzazione di attributi geometrici e non geometrici di entità finite, fisiche o spaziali, relative ad un'opera, o ad un complesso di opere, ed i loro processi.</p> <p>Nota: Sono Oggetti: i sistemi, i subsistemi i componenti; le aree funzionali omogenee, gli spazi funzionali omogenei e gli spazi; le attrezzature, le risorse umane, i prodotti. Nell'economia dei processi non per tutti gli oggetti si ha convenienza ad eseguirne una virtualizzazione grafica. Ad esempio nella virtualizzazione grafica di un subsistema murario, non vi è convenienza a virtualizzare graficamente ogni singolo elemento per muratura (blocchi, mattoni, ecc.) suo componente.</p>
Elaborato 2D	Rappresentazione grafica dell'Opera o suoi elementi in funzione del piano (geometrie bidimensionali).
Modello 3D	Virtualizzazione grafica dell'Opera o suoi elementi in funzione dello spazio (geometrie tridimensionali).
Modello (BIM) specialistico	Virtualizzazione grafica dell'Opera o suoi elementi in funzione di una specializzazione disciplinare, comprendente parametri geometrici e non.
Modello (BIM) federato	Virtualizzazione grafica dell'Opera o suoi elementi in funzione delle operazioni di coordinamento tra i modelli specialistici, comprendente parametri geometrici e non.

ACDat	Ambiente di condivisione dati / Piattaforma collaborativa digitale (ProjectWise) ambiente di raccolta organizzata e condivisione dei dati, informazioni, modelli, oggetti ed elaborati digitali, riferiti alla filiera delle costruzioni: prodotti risultanti, prodotti componenti e processi (oggetti, soggetti, azioni).
ACdoc	Archivio di Condivisione Documenti – Archivio di raccolta organizzata e condivisione di copie di modelli e copie od originali elaborati su supporto non digitale, riferiti ad una singola opera o ad un singolo complesso di opere;
CI	(Capitolato Informativo) Esplicitazione delle esigenze e dei requisiti informativi richiesti dalla SA al Prestatore del servizio.
OdGI	(Offerta di Gestione Informativa) Esplicitazione e specificazione della gestione informativa offerta dal Prestatore del servizio in risposta alle esigenze ed i requisiti richiesti dalla Stazione Appaltante.
pGI	(piano per la Gestione Informativa) Pianificazione operativa della gestione informativa attuata dal Prestatore del Servizio in risposta alle esigenze ed al rispetto dei requisiti della SA.
Formato proprietario	Formato di file basato su specifiche sintassi di dominio non pubblico il cui utilizzo è limitato a specifiche condizioni d'uso stabilite dal proprietario del formato. Nota: alcuni esempi di formati proprietari di particolare interesse per il campo di applicazione della presente parte della norma sono .nwd, .dwg, .rvt, .pln, .dgn, .cgr, .smv, .docx, .xlsx, ecc.
Formato aperto	Formato di file basato su specifiche sintassi di dominio pubblico il cui utilizzo è aperto a tutti gli operatori senza specifiche condizioni d'uso. Nota: alcuni esempi di formati aperti di particolare interesse per il campo di applicazione della presente parte della

	norma sono .IFC, .pdf, .xml, .csv, .txt, .LandXML, .shp, .GML ecc.
WBS	(Work Breakdown Structure) scomposizione gerarchica delle opere da eseguire in cui ogni livello successivo comporta una definizione più dettagliata del lavoro previsto.
WP	(Work Package) il livello più basso della gerarchia definita dalla WBS. Il WP sono gli elementi in base ai quali è possibile effettuare la stima dei tempi e dei costi dell'opera.
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.
Sistema	Parte tecnologica, tangibile, di un'opera. Composizione più o meno articolata di sottosistemi combinati tra loro in ragione della comune rispondenza ad una funzione aggregatrice. Generalmente differenziati in: sistemi costruttivi o architettonici, sistemi strutturali, sistemi impiantistici, sistemi ambientali.
Sottosistema	Parte tecnologica, tangibile, di un sistema appartenente ad un'opera. Composizione più o meno articolata di singoli componenti combinati tra loro in ragione della comune rispondenza ad una funzione aggregatrice. Assolve una propria funzione caratterizzante e costituisce parte di un sistema, assolvendone (o contribuendo ad assolverne) una o più funzioni specifiche. Generalmente differenziati in sottosistemi costruttivi o architettonici, sottosistemi strutturali, sottosistemi impiantistici, sottosistemi ambientali.

Componente	Parte tecnologica, tangibile, di un sottosistema (costruttivo/architettonico, strutturale, impiantistico, ambientale) costituita da un singolo prodotto o un kit, da costruzione o impiantistico, posati o installati in opera.
Attività	Aggregazione organizzata di una o più risorse in termini di lavori, forniture e servizi.
Disciplina	Settore tecnico - professionale e/o specialistico, in cui può essere articolato il processo edilizio, in ogni sua fase di sviluppo Nota: esempio di disciplina sono: Ambiente e Archeologia, Strutture, Architettura, Gallerie ecc.
Lavoro	Attività avente per oggetto l'organizzazione/aggregazione di risorse ai fini della costruzione, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro, e manutenzione di un'opera nel suo insieme o di sue parti.
Servizio	Attività predeterminata intrapresa affinché una o più persone possano soddisfare specifiche esigenze secondo le loro aspettative. Nota: esempi di servizi nelle costruzioni sono: la progettazione, la direzione dei lavori, ecc.
Risorsa	Qualsiasi soggetto, oggetto o azione che costituisce fattore produttivo in un lavoro, una fornitura od un servizio.
Risorsa umana	Fattore produttivo lavoro, come attività fisica o intellettuale dell'uomo.
Livello di sviluppo degli Oggetti Digitali (LOD)	Livello di approfondimento e stabilità dei contenuti informativi degli Oggetti che compongono i Modelli. Nota: per uniformità con la terminologia adottata in campo internazionale si utilizza l'acronimo "LOD" dedotto dalle specifiche statunitensi di lingua inglese "Level of Development".

Committente	Qualsiasi soggetto fisico o giuridico che commissioni, in qualsiasi forma di contratto, un lavoro, un servizio od una fornitura. Nota: è definito committente sia il soggetto che dà origine al processo di costruzione di un'opera: committente dell'opera; sia un progettista nei confronti di un altro progettista suo fornitore: es. architetto committente di un servizio di ingegneria strutturale; sia un'impresa nei confronti di un progettista od una sua fornitrice specializzata: es. impresa generale committente in un servizio di architettura o di un lavoro di getto di calcestruzzi per strutture in elevazione.
SA	Stazione Appaltante
Prestatore del Servizio	Il soggetto incaricato dalla Stazione Appaltante per la redazione della progettazione definitiva e per il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione relativamente alla nuova linea tramviaria di Padova "SIR3".
Code Checking	Processo di controllo delle incoerenze del modello rispetto a norme di riferimento.
Clash Detection	Collisione spaziale tra due modelli o componenti dello stesso modello.
MEP	Mechanical Electrical Plumbing indica genericamente gli impianti.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il RTP segue per la redazione del presente pGI le seguenti norme in tema di digitalizzazione e gestione informativa:

- D.Lgs. 18 aprile 2016, n.50 - 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 di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture;

- UNI 11337:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – parti 1 – 4 – 5;
- UNI EN ISO 16739:2016 Industry Foundation Classes (IFC) per la condivisione dei dati nell'industria delle costruzioni e del Facility Management.

3 SEZIONE TECNICA

In questa sezione vengono definite le specifiche minime e/o vincolanti della strumentazione hardware e software di cui il presente raggruppamento utilizzerà in fase di sviluppo della progettazione in ambiente BIM, che è richiesta la messa a disposizione da parte del Prestatore del servizio.

3.1 Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software

Il BIM concentra il contenuto informativo di un progetto in strutture dati collegate tra loro (Modelli). Questo, oltre a rendere necessario un rigore nell'organizzazione del lavoro, richiede evidentemente l'utilizzo di strumenti SW (Authoring) in grado di organizzare questa mole di dati (maggiore rispetto alla progettazione tradizionale). Ciò comporta di conseguenza un consumo maggiore di risorse Hardware che vanno dalla necessità di una maggiore capacità elaborativa dei computer a maggiori prestazioni della intera infrastruttura ICT dell'azienda.

3.1.1 INFRASTRUTTURA HARDWARE

Le società rappresentanti si dispongono di una infrastruttura hardware composta da macchine e reti in grado di soddisfare le esigenze del progetto in essere.

Funzione	Obiettivi	Specifiche adottate
Modellazione informativa e coordinamento	Gestione di documenti digitali di dimensioni anche notevoli (grafica 3D, elaborazione nuvola di punti e	<u>POSTAZIONI PERSONALI</u> Italferr S.p.A Le postazioni specialistiche per i progettisti sono tutti computer della classe Workstation generalmente di marche leader del Mercato. L'introduzione del BIM in Italferr ha comportato la modifica degli standard con particolare riguardo

	<p>contenuti informativi)</p>	<p>alle potenze elaborative delegate alle schede grafiche.</p> <p>Ad oggi la società ha n.85 Workstation con caratteristiche ottimizzate per gestire un progetto BIM, dotate di CPU Xeon, 32GB di RAM, Disco di boot in tecnologia SSD e una scheda grafica Nvidia P4000.</p> <p>Il processo di verifica delle performance viene ripetuto periodicamente per verificare almeno una volta l'anno la rispondenza dello standard dei Client alle esigenze computazionali e di rappresentazione dei SW anche considerando le nuove versioni dei software in uso o i nuovi SW adottati.</p> <p>Inoltre, sono state predisposte delle CPU su cloud, in ambiente Microsoft Azure, che permettono di far girare dei programmi di calcolo che richiedono notevoli risorse fisiche specie in termini di numeri di CPU o frequenza di clock.</p> <p>ERREGI</p> <p>Server: 5 Server (3 Olidata, 2 HP) con funzioni di controller di dominio, gestione di servizi interni e gestione dati aziendali, 1 NAS (Network Attached Server) Fileserver per la condivisione dei dati, 1 Server NAS (Network Attached Server) per la condivisione dei dati, 2 NAS (Network Attached Server) per il backup dei dati, 2 unità UPS per l'alimentazione di emergenza dei server in caso di interruzione dell'energia elettrica, Rete Ethernet, Router per connessione ADSL e protezione centralizzata, Firewall Hw&Sw. Workstation e Personal Computer 39 tra Workstation e PC: n° 12 Intel Quad Core Win 7 64, n° 8 Intel Quad Core Windows Vista 64; n 5</p>
--	-------------------------------	---

		<p>Intel Core Due Quad Win Xp SP3 n° 1 Intec Core i3 Win 7 64; n° 11 Intel Dual Core Windows XP Pro SP3; n° 2 Pentium 4 Windows XP Pro SP3, 28 unità UPS per l'alimentazione di emergenza dei PC in caso di interruzione dell'energia elettrica. Periferiche: 2 Plotters A0 di produzione (HP Designjet a colori), 2 Copiatrici Multifunzione A3 a colori alta risoluzione, 2 Stampanti laser A4/A3 di rete, 1 Stampanti laser locali, 5 Stampanti a getto di inchiostro locali, 3 Scanners A4/A3, 2 Proiettori per presentazioni multimediali, formazione, ecc. (Mitsubishi HC5000 Full HD – Sharp XG – NV4SE)</p> <p><u>AMBIENTE DI BRAINSTORMING</u></p> <p>Italferr S.p.A si è dotato di uno spazio di lavoro specifico messo a disposizione di tutti coloro che operano in BIM, al fine di rendere ottimizzare la collaborazione tra le parti e gestire al meglio le riunioni di riesame. Nel dettaglio si tratta di una sala che funge da spazio comune non virtuale. La sala ospita sessioni di progettazione multidisciplinare, di formazione di sperimentazione. Dal punto di vista delle risorse ICT, visti gli usi, la eterogeneità degli utilizzatori e anche la necessità di disporre di performance adeguate si è reso necessario effettuare un vero e proprio progetto ICT che ha portato alla definizione di uno standard HW e SW, alla fornitura e configurazione di 14 postazioni particolarmente performanti, alla installazione dei SW e alla creazione di utenze specifiche ed abilitate alle risorse informatiche necessarie (licensing, etc.).</p>
--	--	--

<p>Archiviazione e messa a disposizione dei dati</p>	<p>Archiviazione e messa a disposizione dei documenti digitali di progetto</p>	<p>L'adozione del BIM ha richiesto il potenziamento della connettività tra le sedi Italferr, l'adozione di una connettività specifica verso l'infrastruttura della Piattaforma di Collaborazione e anche la definizione di una priorità specifica nei sistemi di Traffic Shaping in modo da permettere la necessaria continuità operativa dei servizi.</p> <p>E' garantito un doppio sistema di archiviazione, il primo riguarda periodici backup di dati e modelli prodotti dal singolo specialista sulla propria workstation; il secondo riguarda periodici backup di dati e modelli su un servizio cloud messo a disposizione dalla piattaforma di condivisione dati; entrambi i sistemi garantiscono la sicurezza, l'integrità e l'univocità del dato. Gli accessi al sistema di archiviazione sono definiti attraverso la definizione di profili utente a cui vengono associati specifici privilegi.</p>
--	--	---

3.1.2 INFRASTRUTTURA SOFTWARE

Di seguito una tabella riepilogativa dell'infrastruttura software, di cui si è dotata per sviluppare la progettazione in ambiente BIM, sia per quanto riguarda la modellazione e rappresentazione grafica, sia per la gestione informativa.

TABELLA: DOMINIO-MODELLI-SOFTWARE-ATTIVITA'-FORMATI					
	Dominio	Modelli	Software	Obiettivi	Formati
Progettazione	CDE – ACDat	NA	PROJECTWISE CDE CONNECT EDITION	Utilizzo avanzato di una piattaforma di collaborazione per la gestione la condivisione e il coordinamento di modelli informativi e documenti.	NA
	Terreno e Contestualizzazione del Progetto	MODELLO DIGITALE DEL TERRENO	AUTODESK RECAP 2020	Acquisizione, gestione e manipolazione delle nuvole di punti e i dati di rilievo	.pod, .las, .xyz, .dwg,.txt, ecc ...
			AUTODESK CIVIL3D 2020	Creazione, gestione e manipolazione del modello digitale del terreno	.dem, .tin, .xml, ecc ...
Tracciato Stradale/Ferroviario	MODELLO DIGITALE DEL TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO	AUTODESK CIVIL3D 2020	AUTODESK CIVIL3D 2020	.landXML, .dwg, .pdf	

	Pacchetto Stradale/Ferroviario	MODELLO DIGITALE PIATTAFORMA E ARMAMENTO	AUTODESK CIVIL3D 2020	Creazione di geometrie tridimensionali mediante utilizzo di template parametrici	.dwg
			AUTODESK REVIT 2020	Modellazione e Posizionamento parametrico basato su criteri di componenti lungolinea	rvt, .dwg, .ifc
	Architettura delle opere puntuali	MODELLO ARCHITETTONICO DELLE OPERE PUNTUALI	AUTODESK REVIT 2020	Progettazione e modellazione architettonica delle opere puntuali	rvt, .dwg, .ifc
	Strutture delle opere puntuali	MODELLO STRUTTURALE DELLE OPERE PUNTUALI	AUTODESK REVIT 2020	Modellazione degli elementi strutturale delle opere puntuali	rvt, .dwg, .ifc
			SAP 2000, MIDAS Gen 2020 (v.1.2)	Progettazione, analisi e verifica strutturale per le opere puntuali	.dwg, .ifc, .xls, .pdf
	Impianti Meccanici	MODELLO DEGLI IMPIANTI MECCANICI	AUTODESK REVIT 2020	Progettazione e modellazione delle componenti di impianti elettrici e speciali e impianti meccanici	.rvt, .dwg, .ifc
	Sistemi (Trazione Elettrica), LFM e impianti di segnalamento	MODELLO DELLA TRAZIONE ELETTRICA	AUTODESK REVIT 2020	Progettazione e modellazione delle componenti di trazione elettrica	rvt, .dwg, .ifc
		MODELLO LFM	AUTODESK REVIT 2020	Progettazione e modellazione delle componenti di luce e forza motrice	rvt, .dwg, .ifc
		MODELLO DEGLI IMPIANTI DI SEGNALAMENTO	AUTODESK REVIT 2020	Progettazione e modellazione delle componenti di impianti di segnalamento	rvt, .dwg, .ifc
	Programmazione	N/A	EXCEL	Redazione di un GANT di progetto	.xls
Stima dei Costi	N/A	STR VISION CPM	Redazione di computi metrici estimativi	.pdf, .xls	
Analisi interferenze	Clash detection	MODELLO FEDERATO 3D (o parti di esso)	NAVISWORKS AUTODESK 2019	Elaborazione di processi di clash detection per l'individuazione e la risoluzione di interferenze tra i modelli specialistici	.nwd, .nwf, .xls, .pdf
Output Multimediali	Visualizzazione del modello	MODELLO FEDERATO 3D RENDERIZZATO	3D STUDIO MAX , V-RAY, AUTODESK REVIT 2020, ADOBE PHOTOSHOP	Produzione di immagini in grado di raccontare il modello in ogni sua parte.	.lrt, .jpg, .png, .pdf

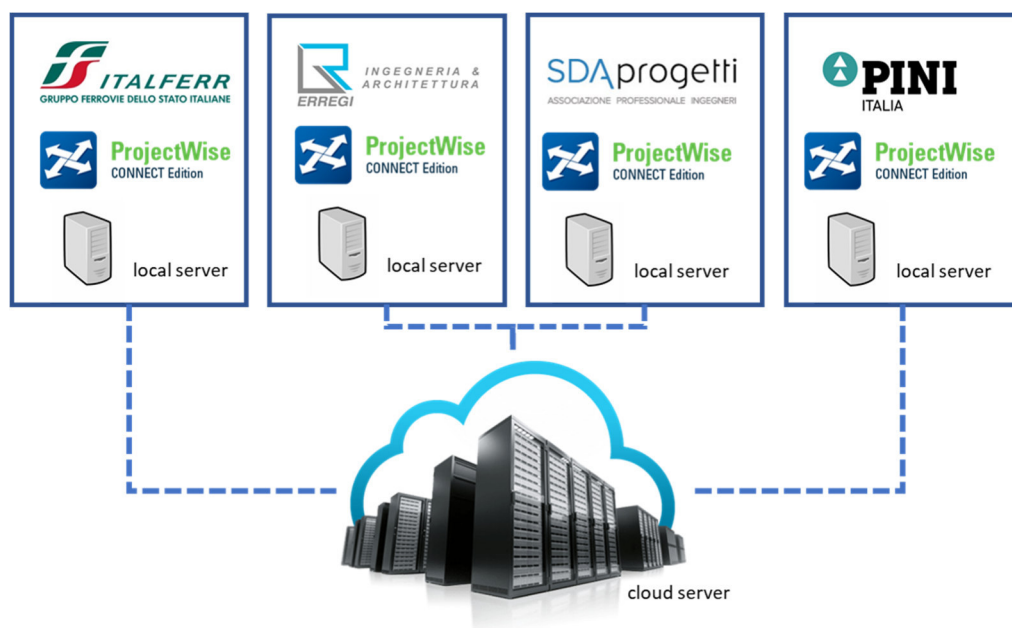
3.2 Infrastruttura richiesta al Prestatore del servizio per l'intervento specifico

3.2.1 ACDAT – AMBIENTE DI CONDIVISIONE DI DATI

La fase di progettazione e modellazione, relativa ai software BIM Authoring Infrastrutturali, verrà sviluppata in modalità collaborativa con l'utilizzo della piattaforma digitale Bentley PROJECTWISE EXPLORER CONNECT EDITION.

La tecnologia in oggetto permette, grazie alla gestione delle autorizzazioni degli utenti e la suddivisione in gruppi di lavoro, di operare su un modello condiviso collocato all'interno della piattaforma di collaborazione: ciascun utente, in base alla relativa autorizzazione su ProjectWise, potrà modificare le cartelle o i file solo di propria competenza.

Tutte le società del RTP utilizzeranno la medesima Piattaforma di collaborazione; ciascun attore coinvolto nel processo sarà profilato per la commessa in oggetto, che sarà resa disponibile mediante l'utilizzo, se è ritenuto opportuno durante l'architettura del sistema, di server in ambiente cloud.



Per quanto riguarda la condivisione del progetto con la Stazione Appaltante, il RTP metterà a disposizione della suddetta una licenza SW dell'ACDat utilizzato e garantirà l'accesso al progetto da remoto tramite *web server*, mediante un sistema di credenziali di accesso e di autorizzazioni definite preliminarmente, che determinano i privilegi specifici di ciascun gruppo di utenti.

Attraverso l'impiego di ProjectWise Explorer Connect Edition la SA avrà la possibilità di accedere all'intero flusso di progettazione in un ambiente ben strutturato, nel quale riuscirà a svolgere le seguenti attività:

- monitoraggio dei dati e delle modifiche ad essi apportati attraverso funzioni di *versioning*;
- visualizzazione e download dei contenuti dell'ACDat messi a disposizione dal RTP;

- verifica/respingimento/validazione (passaggi di stato) dei modelli BIM o parti di essi e dei documenti digitali messi a disposizione dal RTP;
- visualizzazione e download della documentazione di progetto finale messa a disposizione dal RTP in una specifica area dell'ACDat, a seguito di tutti gli step di validazione da parte della stessa SA e altri enti preposti.

Una soluzione alternativa per la condivisione dei dati con la SA è il sistema di Delivery Management che permette di scambiare file messi a disposizione dal RTP attraverso *trasmittal* periodici e precedentemente pianificati.

3.2.2 ACDOC – ARCHIVIO DI CONDIVISIONE DI DOCUMENTI

Viene utilizzato il sistema predisposto all'interno dell'Ambiente di Condivisione Dati prescelto per l'archiviazione dei documenti relativi all'esecuzione del progetto definito nel presente documento.

3.3 Formati di fornitura dati messi a disposizione inizialmente dal committente

La Stazione Appaltante mette a disposizione del Prestatore del servizio il progetto preliminare, in formato non editabile pdf ed in formato editabile, ove disponibile.

3.4 Fornitura e scambio dei dati

3.4.1 FORMATI DA UTILIZZARE

Il RTP metterà a disposizione della Stazione Appaltante i documenti digitali in formato aperto secondo UNI EN ISO 16739:2016.

TABELLA: MODELLO - CONTENUTO INFORMATIVO MINIMO		
Modelli	Contenuto Informativo Minimo	Formato interoperabile non proprietario
MODELLO DIGITALE DEL TERRENO	Superficie espressa in m2 Numero di punti	.ifc 2x3
MODELLO DIGITALE DEL TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO	Caratteristiche Geometriche Planimetriche Caratteristiche Geometriche Altimetriche	.landXML, .xml
MODELLO DIGITALE PIATTAFORMA E ARMAMENTO	Quantità di base degli oggetti	.ifc 2x3
MODELLO ARCHITETTONICO DELLE OPERE PUNTUALI	Codifica WBS Quantità di base degli oggetti Materiale costituente l'oggetto Finiture previste Particolarità fisiche quando applicabili	.ifc 2x3
MODELLO STRUTTURALE DELLE OPERE PUNTUALI	Codifica WBS Quantità di base degli oggetti Materiale costituente l'oggetto Finiture previste Particolarità fisiche quando applicabili	.ifc 2x3

MODELLO DEGLI IMPIANTI MECCANICI	Codifica WBS Quantità di base degli oggetti Materiale costituente l'oggetto Sistema o Rete di appartenenza Particolarità fisiche quando applicabili	.ifc 2x3
MODELLO DELLA TRAZIONE ELETTRICA	Codifica WBS Quantità di base degli oggetti Materiale costituente l'oggetto Sistema o Rete di appartenenza Particolarità fisiche quando applicabili	.ifc 2x3
MODELLO LFM	Codifica WBS Quantità di base degli oggetti Materiale costituente l'oggetto Sistema o Rete di appartenenza Particolarità fisiche quando applicabili	.ifc 2x3
MODELLO DEGLI IMPIANTI DI SEGNALAMENTO	Codifica WBS Quantità di base degli oggetti Materiale costituente l'oggetto Sistema o Rete di appartenenza Particolarità fisiche quando applicabili	.ifc 2x3

3.4.2 SPECIFICHE AGGIUNTIVE PER GARANTIRE L'INTEROPERABILITÀ

Nella tabella a seguire sono schematizzati i possibili formati di interscambio (in input e output) tra gli strumenti informatici in uso nella commessa.

MATRICE DI INTEROPERABILITÀ DEI MODELLI INFORMATIVI BIM							
VERSO DA	SCAMBIO INFORMATIVO TRA SOFTWARE DI BIM AUTHORIZING					SCAMBIO INFORMATIVO PER ATTIVITÀ SUL MODELLO BIM	
	MODELLO DIGITALE DEL TERRENO	MODELLO DIGITALE DELLE OPERE A SVILUPPO PREVALENTEMENTE LINEARE	MODELLO ARCHITETTONICO E STRUTTURALE DELLE OPERE PUNTUALI (FERMATE E STAZIONI)	MODELLO DEGLI IMPIANTI	MODELLO DIGITALE DEL VIADOTTO	COORDINAMENTO 3D (CLASH DETECTION & CODE CHECKING)	PRODUZIONE OUTPUT MULTIMEDIALI
MODELLO DIGITALE DEL TERRENO		.dwg	.dwg	.dwg	.dwg	.dwg	.dwg
MODELLO DIGITALE DELLE OPERE A SVILUPPO PREVALENTEMENTE LINEARE	.dwg, .xml		.dwg	.dwg	.dwg	.dwg	.dwg
MODELLO ARCHITETTONICO E STRUTTURALE DELLE OPERE PUNTUALI (FERMATE E STAZIONI)	.dwg	.dwg		.rvt, .dwg	.rvt	.nwc, .dwg	.rvt, .dwg
MODELLO DEGLI IMPIANTI	.dwg	.dwg	.rvt, .dwg		.rvt	.rvt, .dwg	rvt, .dwg
MODELLO DIGITALE DEL VIADOTTO	.dwg	.dwg	.rvt	.rvt		.rvt, .dwg	rvt, .dwg

3.5 Sistema comune di coordinate e specifiche di riferimento

Tutti i modelli sono collocati nella corretta posizione nello spazio tridimensionale (coordinate x, y e z).

SISTEMA di RIFERIMENTO	
OGGETTO	SPECIFICA
Sistema di riferimento (Coordinate Reference System)	Datum ETRS89/UTM 32 Nord EPSG: 25832 con dato di origine GaussBoaga Roma40 EPSG:3004
Sistema di riferimento per la parte progettuale	WBS di progetto
Sistema di riferimento per la parte progettuale	PK (progressiva Kilometrica) di progetto e tracciato ferroviario
Sistema di riferimento per la parte progettuale	modello DEM: derivante dal modello DSM di superficie e DTM del terreno

Si utilizzeranno questi riferimenti in tutti i modelli BIM. Si precisa che nel caso in cui alcuni software non siano in grado di gestire questi sistemi, sarà comunque garantito il rispetto delle georeferenziazioni nel passaggio dei dati da un applicativo ad un altro.

Nell'ambito delle attività di modellazione BIM del presente Progetto Definitivo verranno rispettati i requisiti generali di seguito schematizzati:

- Tolleranze
definite dalla vigente normativa.
- Unità di misura
Sistema metrico decimale.
- LOD
i requisiti riferiti al Livello di Sviluppo (LOD) fare riferimento ai contenuti del successivo paragrafo 3.7.

3.6 Specifica per l'inserimento di oggetti

3.6.1 SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE E DENOMINAZIONE DEGLI OGGETTI

Di seguito viene specificato il sistema di classificazione degli oggetti che il RTP adotta per l'attività di modellazione, nonché la nomenclatura (name convention) utilizzata, si veda paragrafo 4.8.2.

3.7 Specifica di riferimento dell'evoluzione informativa del processo dei modelli e degli elaborati

I modelli BIM e gli elaborati prodotti risponderanno al livello di progettazione, secondo la definizione del D.Lgs. n.50 e rispettando il LOD C richiesto dal Capitolato Informativo con le relative informazioni che dovranno possedere.

4 SEZIONE GESTIONALE

4.1 Obiettivi informativi strategici

4.1.1 OBIETTIVI DEL MODELLO IN RELAZIONE ALLE FASI DEL PROCESSO

I modelli informativi prodotti dal RTP garantiscono almeno il raggiungimento dei seguenti obiettivi minimi:

Modelli	Obiettivi
MODELLO DIGITALE DEL TERRENO	Acquisizione, gestione e manipolazione delle nuvole di punti e i dati di rilievo
	Creazione, gestione e manipolazione del modello digitale del terreno
MODELLO DIGITALE DEL TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO	Studio del tracciato, alternative di progetto, rapida contestualizzazione del progetto
	Progetto del tracciato stradale o ferroviario e produzione elaborati
	Progettazione e verifica dei tracciati coerentemente alla normativa vigente.
	Simulazione delle manovre di iscrizione dei veicoli in curva e nelle aree di manovra
MODELLO DIGITALE PIATTAFORMA E ARMAMENTO	Analisi e simulazione dei flussi di traffico veicolare
	Creazione di geometrie tridimensionali mediante utilizzo di template parametrici
MODELLO ARCHITETTONICO DELLE OPERE PUNTUALI	Modellazione e Posizionamento parametrico basato su criteri di componenti lungolinea
	Progettazione e modellazione architettonica delle opere puntuali
MODELLO STRUTTURALE DELLE OPERE PUNTUALI	Modellazione degli elementi strutturali delle opere puntuali
	Progettazione, analisi e verifica strutturale per le opere puntuali
MODELLO DEGLI IMPIANTI MECCANICI	Progettazione e modellazione delle componenti di impianti elettrici e speciali e impianti meccanici
MODELLO DELLA TRAZIONE ELETTRICA	Progettazione e modellazione delle componenti di trazione elettrica
MODELLO LFM	Progettazione e modellazione delle componenti di luce e forza motrice
MODELLO DEGLI IMPIANTI DI SEGNALAMENTO	Progettazione e modellazione delle componenti di impianti di segnalamento
MODELLO FEDERATO 3D (o parti di esso)	Elaborazione di processi di clash detection per l'individuazione e la risoluzione di interferenze tra i modelli specialistici
MODELLO FEDERATO 3D RENDERIZZATO	Produzione di immagini e video realistici di alta qualità in grado di raccontare il modello in ogni sua parte.

Al paragrafo 4.8.2 è definito l'elenco completo dei modelli BIM prodotti, distinti per disciplina e codificati affinché ciascun modello sia identificato in maniera univoca.

4.1.2 USI DEL MODELLO IN RELAZIONE AGLI OBIETTIVI DEFINITI

PREDISPOSIZIONE DELL'AMBIENTE DI LAVORO

Nell'ambito della progettazione sviluppata in BIM, ci si avvale dell'utilizzo di un ambiente di condivisione dati, implementato all'interno di una piattaforma di collaborazione (ACDat secondo la norma UNI 11337 – parte 5). L'utilizzo di tale strumento consente la connessione simultanea dei soggetti coinvolti nella progettazione, massimizzando l'interazione tra discipline specialistiche in un'ottica di progettazione multidisciplinare. Viene, inoltre, garantita la condivisione e l'immediata reperibilità dei dati e delle informazioni progettuali, nonché la loro tracciabilità e univocità. Lo strumento consente inoltre di disporre di un immediato controllo circa lo stato di avanzamento delle attività. La struttura dell'ambiente di lavoro all'interno della piattaforma di collaborazione viene definita e predisposta dal BIM Coordinator in concomitanza con l'avvio delle attività di progettazione. Lo scenario di commessa deve essere strutturato in modo da potervi includere tutti i contenuti progettuali, quali:

- Dati e requisiti di base;
- Elaborati relativi alle precedenti fasi progettuali;
- Principale corrispondenza intervenuta sul progetto;
- Modelli e relative famiglie e template da utilizzare per la produzione degli elaborati;
- Appunti e documenti di lavoro;
- Cartografia e rilievi;
- Files di modellazione
- Elaborati e modelli BIM di progetto.

La predisposizione dell'ambiente di lavoro da parte del BIM Coordinator comporta l'attribuzione delle autorizzazioni ai diversi soggetti coinvolti nel processo (progettisti, CIC, eventuali fornitori, responsabili di disciplina). Il BIM Coordinator deve inoltre provvedere alla creazione di cartelle dedicate alle singole discipline specialistiche ai fini dell'inserimento degli elaborati di progetto, che dovranno essere condivisi nell'ambiente di lavoro a partire dalla loro generazione e per l'intero ciclo di vita. In nessun caso, la piattaforma deve essere infatti utilizzata esclusivamente come strumento di archiviazione. Pertanto, è di fondamentale importanza che tutti i files relativi ai modelli

delle singole discipline e al modello federato – sia nel caso di opere puntuali, sia in quello di opere lineari - siano inseriti e aggiornati all'interno dell'ambiente di lavoro comune. Ciò allo scopo di garantire la disponibilità costante dei riferimenti per la progettazione, nonché per assicurare il mantenimento dei percorsi relativi di dipendenza tra i diversi files, in un processo di progettazione multidisciplinare.

DEFINIZIONE E CONDIVISIONE DATI E REQUISITI DI BASE

Come nei tradizionali processi di progettazione, la condivisione di dati e requisiti di base viene effettuata da parte del PE – in questo caso denominato BIM Coordinator – ai progettisti in concomitanza con l'avvio delle attività. Questa prima fase consisterà nell'acquisizione da parte dei progettisti di informazioni territoriali, rilievi, indagini e quanto altro necessario per avviare le attività di progettazione. Inoltre, per poter consentire di sviluppare i modelli BIM sarà acquisita anche la Nuvola di punti ed ulteriori dati di campo per realizzare il modello del terreno.

Nella fattispecie, la condivisione avviene attraverso la piattaforma di collaborazione, in cui è stato precedentemente implementato l'ambiente di lavoro, come descritto nel precedente paragrafo. I dati sono quindi resi disponibili a tutti gli attori coinvolti nel processo ed eventualmente aggiornati, qualora intervenissero delle modifiche nel corso della progettazione. Le discipline coinvolte definiscono, ciascuna per la parte di propria competenza, le specifiche tecniche progettuali di riferimento per lo sviluppo delle opere e dei relativi modelli BIM di dettaglio.

FASE DI SVILUPPO DEI MODELLI BIM

Durante la progettazione saranno organizzati una serie di incontri (BIM-Room) in cui saranno evidenziate le macro-interferenze, il rispetto degli standard di sicurezza e le ottimizzazioni progettuali. Le discipline coinvolte sviluppano i modelli specialistici ottimizzati attraverso un processo di interazione e ricorsivo (riunioni di riesame) teso ad individuare e risolvere le eventuali interferenze tra i differenti aspetti progettuali e garantire il rispetto degli standard di progettazione BIM.

Ogni elemento del modello è generalmente una rappresentazione digitale delle caratteristiche fisiche e funzionali di un componente reale da utilizzare nel progetto e allo stesso tempo un insieme di attributi non geometrici (materiali, caratteristiche dei materiali assegnati, costo, codice degli elementi progettuali) che può essere definito nel dettaglio in base alla fase progettuale.

All'interno del programma di avanzamento della progettazione il BIM Coordinator fissa gli step intermedi di condivisione dei singoli modelli in modo che i BIM Specialist possano aggiornare il modello assemblato. Durante tali step di progettazione sarà cura delle risorse dare evidenza, ciascuno per la parte di propria competenza, delle verifiche e degli aggiornamenti dei modelli di dettaglio condotte.

La consegna finale dei modelli di ciascuna disciplina coinvolta è data dal modello BIM di competenza.

VERIFICHE DEI MODELLI (LC1 – LC2 – LC3 / LV1 – LV2 – LV3)

La condivisione di ogni modello BIM andrà sempre accompagnata dall'esplicitazione di una verifica del rispetto degli standard della progettazione BIM e delle specifiche tecniche specialistiche.

Nel corso dello sviluppo della progettazione/modellazione BIM, il BIM Coordinator monitora il modello BIM verificando le eventuali interferenze e che tutte le osservazioni di modifica progettuali, definite nei vari step di progettazione, siano state recepite e verificate dalle singole specialistiche. I BIM Specialist procedono ad aggiornare il modello BIM federato ogni qualvolta risulta necessario. Al termine del processo di progettazione dei singoli modelli i BIM Specialist aggiornano il modello BIM di loro competenza e lo trasmettono al BIM Coordinator.

Nello sviluppo di un flusso digitale per la realizzazione di un modello che consenta la migliore integrazione tra i modelli realizzati da diversi specialisti, attività fondamentali sono la verifica e la gestione delle interferenze e delle incoerenze. Le suddette attività saranno svolte come definite dalla norma UNI 11337, parte 5 e consistono in:

- Analisi delle interferenze geometriche (Clash Detection): analisi delle possibili interferenze geometriche tra oggetti, modelli ed elaborati rispetto ad altri;
- Analisi delle incoerenze (Model e Code Checking): analisi delle possibili incoerenze informative di oggetti, modelli ed elaborati rispetto a regole e regolamenti.

La conduzione di questo tipo di attività è gestita all'interno dei cosiddetti Livelli di Coordinamento.

LC1 consiste nell'attività di coordinamento di dati ed informazioni presenti all'interno di ogni modello specialistico.

Per questo livello sono prescritte le seguenti analisi:

- analisi delle interferenze geometriche tra le entità appartenenti allo stesso modello digitale;

- analisi delle incoerenze del modello digitale rispetto ai riferimenti prescritti dal Capitolato Informativo.

LC2 consiste nell'attività di coordinamento di dati ed informazioni presenti all'interno di più modelli digitali.

Per questo livello la norma prevede di effettuare:

- analisi delle interferenze geometriche tra i distinti modelli digitali;
- analisi delle incoerenze dell'insieme dei modelli digitali rispetto ai riferimenti prescritti dal Capitolato Informativo.

LC3 rappresenta il momento di controllo e risoluzione di interferenze e incoerenze tra dati, informazioni e contenuti informativi generati da modelli digitali, e quelli non generati da modelli digitali.

Per questo livello la norma prevede di effettuare:

- analisi delle interferenze geometriche tra modello digitale ed elaborati;
- analisi delle incoerenze del modello digitale e degli elaborati ad esso correlati, ma non automaticamente generati rispetto ai riferimenti prescritti dal Capitolato informativo.

Per ciascuno stadio e relativamente alla specifica fase del processo, sono previsti momenti di verifica delle informazioni veicolate, analizzati in parallelo alle attività di coordinamento, e si articolano anch'essi in tre livelli (LV1, LV2, LV3) e saranno esplicitati nel documento allegati "Piano di Gestione Informativa".

In queste attività, le funzioni individuate come BIM Coordinator e BIM Coordinator delle singole specialistiche hanno un pieno coinvolgimento. Il BIM Coordinator individua sul modello BIM le eventuali interferenze esistenti tra i vari modelli di dettaglio. Nel caso in cui la verifica dia esito negativo, il BIM Coordinator invia la richiesta di aggiornare il singolo modello e/o i modelli BIM alle discipline interessate dall'anomalia riscontrata.

Il BIM Coordinator, verificata la corrispondenza del modello con quanto previsto nei requisiti di base e dall'esito delle verifiche dei singoli progettisti e tutti i dati ed informazioni del progetto (anche non derivanti direttamente dai modelli), condivide il progetto con tutti i soggetti interessati per la consegna definitiva alla Stazione Appaltante.

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

Tutte le strutture coinvolte condividono attraverso il BIM Coordinator gli elaborati di progetto finali nell'ambiente di lavoro estrapolandoli, ove possibile, direttamente dai modelli specialistici. Si prevede una fase specifica di controllo della congruità del modello e le tavole estrapolate. Si garantisce però che tutta la documentazione della commessa

e gli elaborati non esportati direttamente dai modelli saranno contenute in apposite cartelle all'interno dell'ACDat e ACDoc.

GESTIONE DELLA PROGRAMMAZIONE E STIMA DEI COSTI

L'applicazione della metodologia BIM nella fase di pianificazione dei costi e dei tempi implica che tutti gli attori coinvolti fin dalle prime fasi della progettazione sono consapevoli che la gestione del computo metrico estimativo è strettamente legato alla fase di modellazione dei componenti.

Il primo passo consiste nel legare tutto ciò che avviene in fase computazionale ad una WBS (Work Breakdown Structure), la quale viene ripresa e collegata internamente al modello digitale 3D, declinando la scomposizione che ogni progettista ha ritenuto più opportuno dare a tutta l'opera.

Colui che si occupa di computare, estrapolerà le quantità di un oggetto interrogando i modelli BIM, andando poi ad associare a tali quantità le voci di tariffa più opportune per la redazione del computo metrico estimativo.

La stessa WBS verrà utilizzata per strutturare il programma lavori, consentendo la corrispondenza tra quest'ultimo e gli elementi contenuti all'interno dei modelli BIM oggetto di lavorazioni.

4.1.3 ELABORATO GRAFICO DIGITALE

Gli elaborati grafici relativi alle opere puntuali saranno estratti dai modelli BIM, ove possibile, altrimenti saranno 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);
- le opere rappresentate sono progettate con software specialistici non attualmente interfacciabili con strumenti BIM (limite tecnologico BIM).

L'elenco elaborati di Progetto Definitivo contiene l'indicazione di quali elaborati sono estratti dai modelli e quali sono prodotti in maniera tradizionale.

4.2 Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative

Il RTP garantisce che I modelli BIM e gli elaborati prodotti risponderanno al livello di progettazione, secondo la definizione del D.Lgs. n.50 e rispettando il LOD C richiesto dal

Capitolato Informativo con le relative informazioni che dovranno possedere, come indicato nella tabella sottostante.

Definizione di LOD C	L'elemento è rappresentato graficamente all'interno del modello come un generico sistema, o oggetto o assemblaggio di elementi e con informazioni approssimate relative a grandezza, forma, collocazione e orientamento.
-----------------------------	--

	ARCH	STRUTT	IMPIANT	INFRASTR
LOD C	<u>Informazioni geometriche</u> (elementi costruttivi): - Spessori e dimensioni, con individuazione stratigrafica - Collocazione spaziale coerente col il sistema di coordinate concordato - Differenziazione materica.	<u>Informazioni geometriche:</u> - Geometria definita degli elementi strutturali - Orientamento corretto degli elementi strutturali	<u>Informazioni geometriche:</u> - Localizzazione degli elementi di impianto - Percorsi critici della rete impiantistica (da modellare come elementi lineari	<u>Informazioni geometriche:</u> - Geometria definita di tutti gli elementi infrastrutturali - Modello definito del terreno - Stratigrafia e sezione trasversale - Raccordi e raggi. <u>Attributi non geometrici:</u> - WBS - Tipologia dell'elemento costruttivo - Materiale previsto

Di seguito viene riportato in forma tabellare il contenuto informativo dei modelli BIM da produrre in Revit.

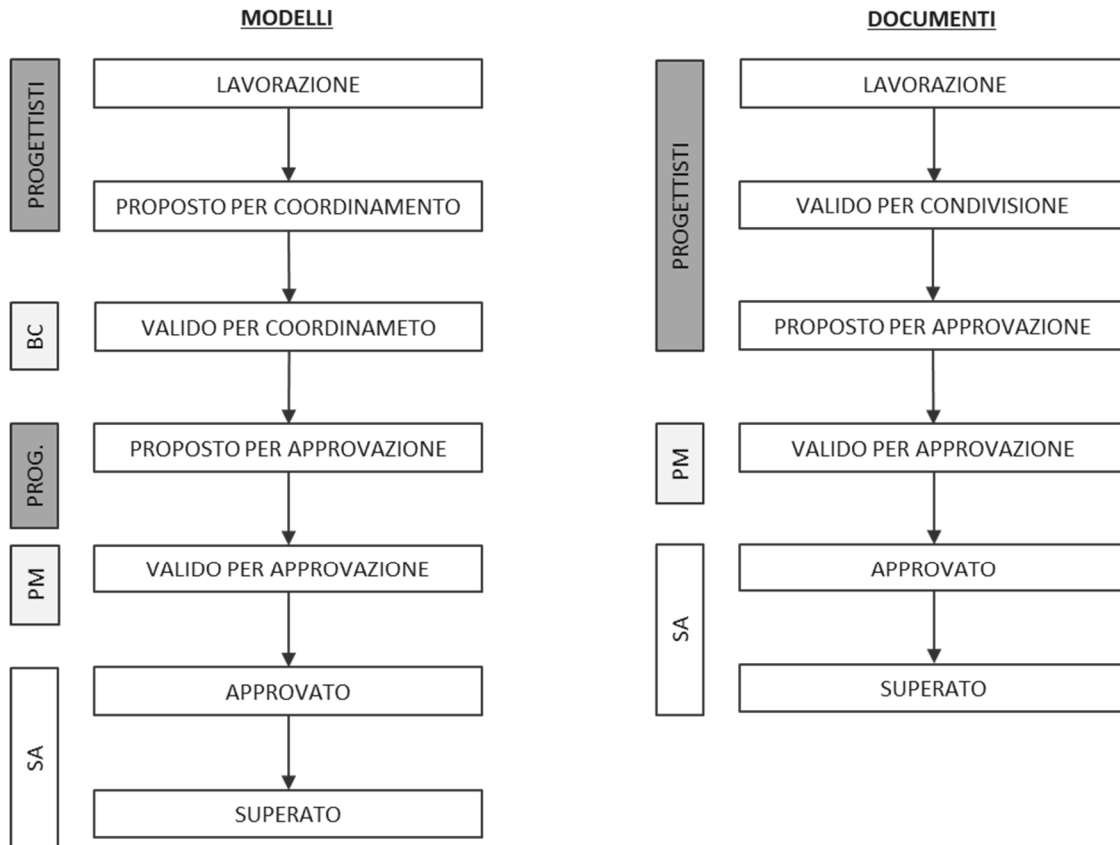
NOME PARAMETRO	PARAMETRO	TIPO DI PARAMETRO	RAGRUPPATO IN	ISTANZA/TIPO	CATEGORIE
GENERALE					
WBS Liv. 7	Shared Parameters	text	Identity Data	I	Gruppo 1
WBS Liv. 8	Shared Parameters	text	Identity Data	I	Gruppo 1
WBS Liv. 9	Shared Parameters	text	Identity Data	I	Gruppo 1
Fire Rating	Revit Parameters	text	Identity Data	T	Default
Structural	Revit Parameters	yes/no	Structural	I	Default
Mark	Revit Parameters	text	Identity Data	I	Default
Type Mark	Revit Parameters	text		T	Default
MEP					
System Classification	Revit Parameters	text	Mechanical	I	Default
System Type	Revit Parameters	text	Mechanical	I	Default
System Name	Revit Parameters	text	Mechanical	I	Default
System Abbreviation	Revit Parameters	text	Mechanical	I	Default
STRUTTURE					
STRUTTURE CLS					
Classe di resistenza cls	Shared Parameters	text	Structural	T	Gruppo 2
Rapporto a/c	Shared Parameters	text	Structural	I	Gruppo 2
Incidenza armatura (kg/mc)	Shared Parameters	text	Structural	T	Gruppo 2
STRUTTURE ACCIAIO					
Classe acciaio	Shared Parameters	text	Structural	T	Gruppo 2
Bulloneria	Shared Parameters	text	Structural	I	Gruppo 2
Tirafondi	Shared Parameters	text	Structural	I	Gruppo 2
Saldature	Shared Parameters	text	Structural	I	Gruppo 2
CARTIGLIO					
CARTIGLIO 21 DIGIT					
Codifica_Lotto_5	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
Codifica_Fase_7	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
Codifica_Ente_8	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
Codifica_Tipo_Documento_10	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
Numero Progressivo	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
CARTIGLIO DATI PROGETTUALI					
Codifica Elaborato	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
Disciplina	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
Opera	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
Società	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
CARTIGLIO REVISIONE					
A_Approvato	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
A_Data	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets

A_Descrizione	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
A_ID	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
A_Redatto	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
A_Verificato	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
AUTORIZZATO	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
B_Approvato	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
B_Data	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
B_Descrizione	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
B_ID	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
B_Redatto	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
B_Verificato	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
C_Approvato	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
C_Data	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
C_Descrizione	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
C_ID	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
C_Redatto	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
C_Verificato	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
D_Approvato	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
D_Data	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
D_Descrizione	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
D_ID	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
D_Redatto	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
D_Verificato	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets
DATA	Shared Parameters	text	Text	I	Sheets

4.3 Definizione del flusso informativo dell'intervento

4.3.1 LE FASI AUTORIZZATIVE (WORKFLOW DI COMMESSA) DI OGNI DOCUMENTO/MODELLO

All'interno dell'ACDat scelto è possibile definire un ciclo approvativo di ogni documento/modello. In particolare sono stati stabiliti due tipi di workflow, uno per i modelli e uno per i documenti.



Gli utenti autorizzati al cambiamento di stato di un modello sono:

- I progettisti per il passaggio da “in lavorazione” a “proposto per coordinamento” a “proposto per approvazione”;
- I coordinatori del progetto per il passaggio di stato da “proposto per coordinamento” a “valido per coordinamento” e “proposto per approvazione” a “valido per approvazione”.
- Il committente per il passaggio di stato da “valido per approvazione” a “autorizzato” o “superato”.

Gli utenti autorizzati al cambiamento di stato di un documento sono:

- I progettisti per il passaggio da “in lavorazione” a “condivisione” a “proposto per approvazione”;
- I coordinatori del progetto per il passaggio di stato da “proposto per approvazione” a “valido per approvazione”.
- Il committente per il passaggio di stato da “valido per approvazione” a “autorizzato” o “superato”.

4.3.2 INDIVIDUAZIONE DEI MACRO-GRUPPI E ASSEGNAZIONE DELLE RISPETTIVE AUTORIZZAZIONI

L'accesso alle cartelle e ai file del progetto segue un preciso iter autorizzativo. All'interno della commessa si determinano i ruoli che gli utenti hanno nella fase di progettazione. Nella piattaforma di collaborazione questa suddivisione è definita assegnando ad ogni utente un gruppo di appartenenza, al quale saranno assegnati determinati diritti su cartelle e su file. I gruppi delineati sono stati scelti per ottimizzare l'utilizzo dell'ambiente di gestione delle informazioni condivise e per standardizzare l'impostazione del lavoro collaborativo.

I gruppi individuati per questa commessa sono:

- ITALFERR – BIM Management;
- ITALFERR – Consultazione DT;
- NP00 – PD Tramvia Padova – Committenza;
- NP00 – PD Tramvia Padova – PE/BIM Coordinator;
- NP00 – PD Tramvia Padova – Progettisti Erregi;
- NP00 – PD Tramvia Padova – Progettisti Italferr;
- NP00 – PD Tramvia Padova – Progettisti Pini Swiss;
- NP00 – PD Tramvia Padova – Progettisti SDA.

In generale il **coordinatore del progetto** ovvero il PE/BIM coordinator, possiede il completo accesso a tutte le cartelle e il diritto di leggere, scrivere e cancellare i file.

I **progettisti** possono creare file e visualizzare tutti i documenti all'interno della piattaforma, ma non possono cancellare gli stessi; hanno il diritto di modificare i file quando sono ancora nella fase "lavorazione". In aggiunta hanno il dovere di eseguire il cambio di stato da "lavorazione" a "condivisione/coordinamento".

La **committenza** può visualizzare tutti i file caricati, per valutare l'avanzamento fisico della progettazione sia della specialistica sia della totalità del progetto.

Per qualsiasi problema legato alla gestione/autorizzazione delle cartelle o ad un errore di sistema, tutti gli utenti dei gruppi di lavoro possono contattare i PE della commessa e Sistemi Informativi, per eventuali variazioni di sistema.

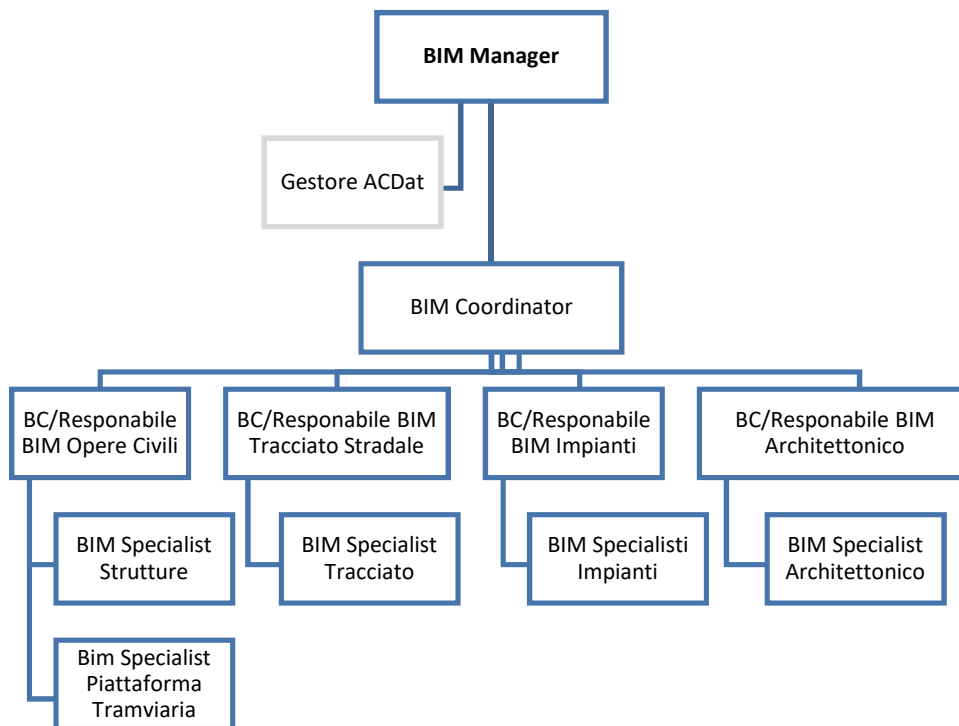
Ruoli e Responsabilità

4.3.3 DEFINIZIONE DELLA STRUTTURA INFORMATIVA INTERNA DELLA STAZIONE APPALTANTE

La Stazione Appaltante comunicherà in fase di stesura del pGI la propria struttura organizzativa preposta per la gestione informativa durante lo sviluppo dell'iniziativa.

4.3.4 DEFINIZIONE DELLA STRUTTURA INFORMATIVA DEL PRESTATORE DEL SERVIZIO E DELLA SUA FILIERA

Il processo BIM coinvolge durante la fase di creazione dei modelli specialistici molteplici figure professionali che concorrono al raggiungimento degli obiettivi di progetto. Tali figure che svolgono un compito definito rispetto alla struttura dell'intero processo, secondo modalità descritte nei precedenti paragrafi, possono essere schematizzate secondo la seguente organizzazione.



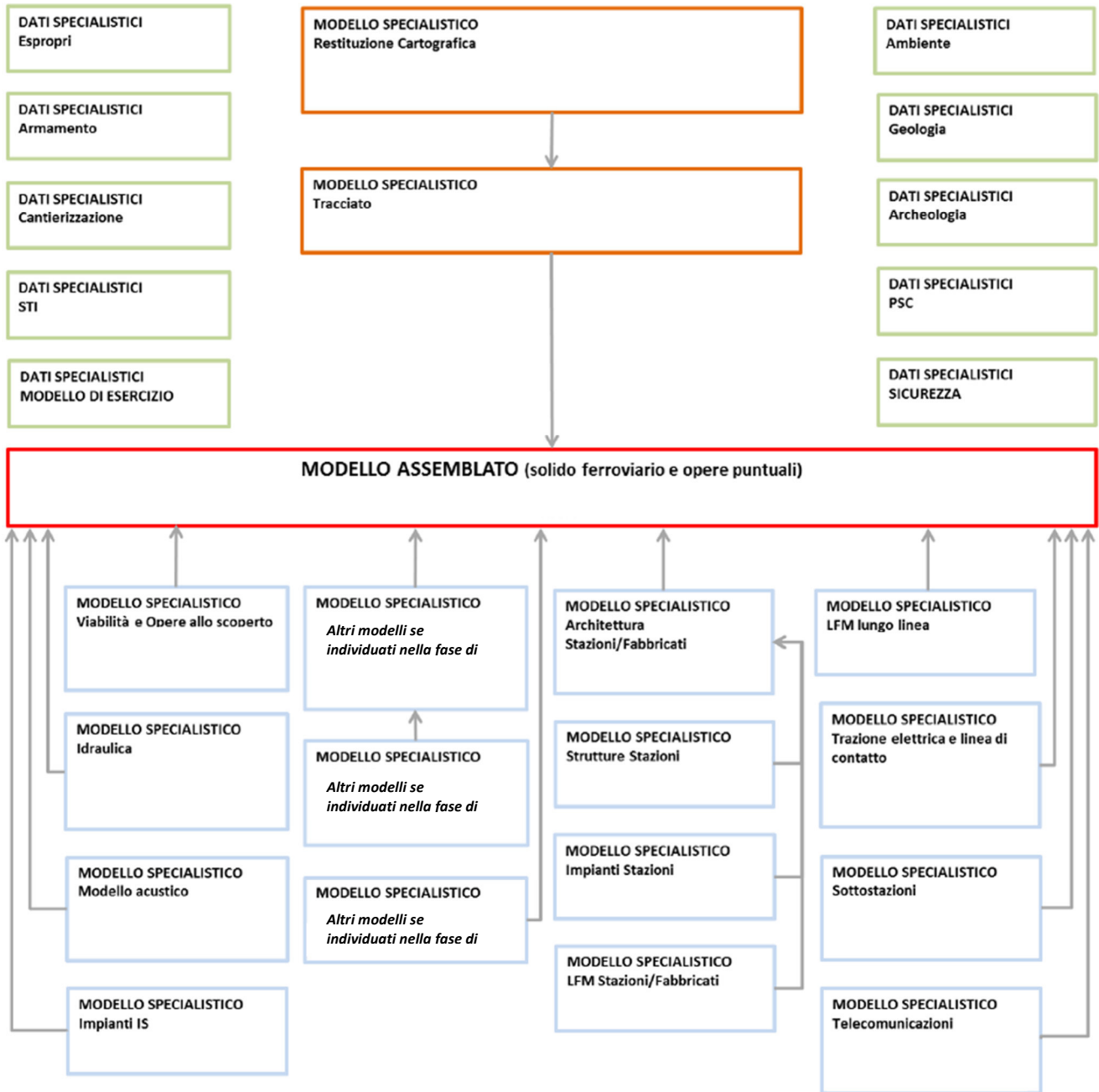
4.4 Caratteristiche informative di modelli, oggetti e/o elaborati messi a disposizione dalla Stazione Appaltante

La Stazione Appaltante mette a disposizione del Prestatore del servizio il progetto preliminare, in formato non editabile pdf ed in formato editabile per tutte le parti disponibili.

4.5 Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale

4.5.1 STRUTTURAZIONE DEI MODELLI DISCIPLINARI

Si espone di seguito una visione più dettagliata dei processi, in relazione alla struttura predefinita tra i modelli BIM multidisciplinari.



Modellazione dello stato di fatto

La modellazione dello stato di fatto avviene all'interno del Site Model, integrando le informazioni inserite nel DTM (Digital Terrain Model) ed inserendo gli elementi esistenti quali:

- Infrastrutture;
- Edifici (cubatura);
- Opere strutturali (es. muri di contenimento, linee di confine, ecc.);
- Impianti idrici;
- Dispositivi impiantistici (es. tombini);
- Linee aeree (es. reti e impianti elettrici);
- Linee interrate;

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 dei sistemi tecnologici.

Ad ogni modello, sulla base degli step progettuali, sono richiesti dei requisiti minimi che sono riassunti all'interno dei capitoli a seguire del seguente documento.

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 STR Vision per il computo e l'analisi dei prezzi.

Programmazione 4D

La pianificazione delle attività, sviluppata con MS Project, 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.

Revisione del progetto

I processi di revisione vengono descritti nel seguente documento al paragrafo dedicato.

Coordinamento

I processi di coordinamento vengono descritti nel seguente documento al paragrafo dedicato.

4.5.2 COORDINAMENTO MODELLI

Il RTP, a seconda dei tempi previsti per la realizzazione del Progetto Definitivo, verificherà lo stato di avanzamento dei modelli BIM e il loro coordinamento e coerenza sia di una singola specialistica che multidisciplinare con cadenza mensile. Al fine di dare evidenza di tale attività alla Stazione Appaltante, il PE/BIM Coordinator oltre a segnalare i modelli che hanno superato la verifica, affiancherà ad essi i report delle interferenze prodotti. Le attività di Clash Detection e Code Checking verranno affrontati nella successiva sezione 4.10.

Al fine di assicurare la operabilità dei singoli modelli e prevenire il rischio di corruzione dei database lo sviluppo dei singoli modelli disciplinari o di zona, il RTP prevede, ove è possibile, di non eccedere il limite di 200 Mb.

4.6 Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo

4.6.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per i sistemi di gestione per la sicurezza delle informazioni il RTP segue le indicazioni riportate nel Capitolato Informativo.

4.6.2 RICHIESTE AGGIUNTIVE IN MATERIA DI SICUREZZA

Di seguito le misure specifiche in merito alla sicurezza informatica individuate per garantire la disponibilità, l'integrità e la riservatezza del contenuto informativo digitale all'interno del processo.

- Salvataggio con backup dei dati per l'archiviazione su supporto fisso esterno con cadenza prefissata;

- Garanzia di salvataggio di numero di copie sufficienti, da archiviarsi secondo precise indicazioni del Committente;
- Definizione di step di salvataggio dei Modelli grafici informativi in relazione del loro riutilizzo/modifica/visualizzazione, da parte del Committente o dell'Esecutore;
- Gestione delle problematiche relative agli Oggetti trattati su Modelli multidisciplinari,
- Identificazione di un flusso gerarchico di responsabilità nell'ambito delle diverse discipline.

4.6.3 PROPRIETÀ DEL MODELLO

“I modelli del progetto definitivo consegnati dal Prestatore del servizio diverranno di proprietà della SA, pur nel rispetto del diritto d'autore. La SA potrà utilizzare i modelli come crede, anche integrandoli o modificandoli senza che il Prestatore del servizio possa sollevare alcuna eccezione.

Con la sottoscrizione del contratto il Prestatore del servizio 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”. [CI sez.4.7.3 pag.19].

4.7 Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi

4.7.1 CARATTERISTICHE DELLE INFRASTRUTTURE DI CONDIVISIONE

Per ogni specifico progetto, il BIM Coordinator/PE crea l'architettura dell'ambiente comune, a partire da una struttura base predefinita, e lo personalizza in funzione delle caratteristiche e degli utenti che partecipano alla commessa.

La struttura di base prevede che nella cartella “*Project Collaboration*” vi sarà la cartella inerente alla commessa, indicata con il nome del progetto che verrà determinato prevedendo un suffisso, rappresentato dal codice commessa del progetto associato ad una descrizione dello stesso.

Al livello immediatamente al di sotto di tale cartella, la struttura presenta un'organizzazione così definita:

- a) “*Dati di Base*”;
- b) “*Modellazione*”;
- c) “*Documentazione di progetto*”;

Dati di Base

Nella cartella dei “Dati di Base” sono inserite tutte le informazioni alla base della progettazione; in particolare la sottostruttura prevede un’organizzazione in cartelle per la gestione documentale del progetto, per il piano di progettazione, per gli standard progettuali, per i progetti ed i dati di riferimento da cui partire per la progettazione in oggetto, per i dati cartografici e rilievi celerimetrici, per le indagini di campo di tipo geognostico, ambientale e su opere esistenti (opere d’arte ed in terra), e per quant’altro ritenuto necessario allo sviluppo dell’attività.

Modellazione

Nella presente sezione vengono sviluppati i singoli modelli che nel loro insieme costituiscono il modello generale del progetto. Ci sarà una cartella “Report”, nella quale sono inseriti i documenti che attestano l’esito delle verifiche condotte dal BIM Coordinator sull’individuazione ed eventuale risoluzione delle interferenze tra i vari sottomodelli del progetto. Inoltre ci sarà una cartella “Modelli specialistici”, in cui sono presenti i modelli specialistici dei singoli progettisti. Le prime due cartelle sono destinate rispettivamente ai modelli del terreno e del tracciato ferroviario.

Nel modello cartografico sono previsti sottolivelli, il cui contenuto prevede essenzialmente il modello ed il DTM del terreno ante operam, ovvero lo stato dei luoghi prima dell’intervento, quello del terreno modificato post operam ovvero tenendo conto del progetto dell’infrastruttura in oggetto, ed i dwg del terreno depurati dalle impurità a seguito del processo di modellazione.

Tutte le altre sottocartelle dei vari modelli specialistici potranno presentare ulteriori distinzioni di dettaglio in funzione delle necessità dello specifico progetto.

Documentazione di progetto

La seguente cartella contiene tutti i documenti finali di progetto (relazioni, elaborati grafici, documenti, etc...) sviluppati e consegnati ufficialmente dai singoli progettisti. La documentazione è organizzata per cartelle. Ogni cartella contiene tutti gli elaborati che nella propria codifica contengono quel codice della WBS.

4.7.2 Naming Convention

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: 7 – Opera Principale, 8 – Tratto d’Opera (laddove necessario) e 9 – Parte d’Opera.

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 è quella adottata dalla società mandataria, Italferr S.p.A.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi che evidenzia le famiglie utilizzate nello sviluppo del SIR3 e le relative parti d’opera che saranno successivamente contestualizzate opera per opera.

STRUTTURA WBS Tramvia Padova SIR3			
Codice Famiglia dell'Opera	Descrizione Famiglia	Codice Parte d'Opera	Descrizione Parte d'Opera
RI	Rilevati (piattaforma)	RI0	Generale
		RI1	Bonifica ordigni esplosivi e Indagini archeologiche
		RI3	Interferenze idrauliche
		RI4	Movimenti di terra

		RI8	Interferenze minori
		RI9	Demolizioni
		RIA	Opere di finitura di linea
		RIB	Opere di finitura extra linea
SF	Sovrastruttura Ferroviaria (rotaia)	SF0	Generale
		SF1	Fornitura Materiali di armamento
		SI1	Bonifica ordigni esplosivi e Indagini archeologiche
		SI2	Opere preparatorie
		SI4	Opere di finitura
FV	Fabbricati viaggiatori (fermate)	FV0	Generale
		FV1	Bonifica ordigni esplosivi e Indagini archeologiche
		FVA	Arredi e Segnaletica
		FVC	Pensiline e tettoie
		FVD	Marciapiedi (compreso fondazione)
VI	Viadotti	VI0	Generale
		VI1	Bonifica ordigni esplosivi e Indagini archeologiche
		VI2	Pali o pozzi
		VI3	Fondazioni
		VI4	Spalle
		VI5	Pile
		VI6	Pulvini
		VI7	Apparecchi di appoggio
		VI8	Travi d'impalcato in calcestruzzo
		VI9	Travi d'impalcato in acciaio
		VIA	Soletta di completamento
		VIB	Demolizioni
		VIC	Interferenze
		VID	Opere di finitura di Linea
NV	Nuova viabilità (parcheggio)	NV0	Generale
		NV1	Bonifica ordigni esplosivi e Indagini archeologiche
		NV3	Interferenze idrauliche
		NV4	Movimenti di terra
		NV6	Piattaforma stradale
		NV9	Demolizioni
		NVA	Opere di finitura
NVB	Opere accessorie		
FA	Fabbricati (SSE - Deposito)	FA0	Generale
		FA1	Bonifica ordigni esplosivi e Indagini archeologiche
		FA2	Fondazioni
		FA3	Elevazioni
		FA4	Sistemazioni esterne
		FA5	Opere di finitura interne
		FA6	Opere di finitura esterne
		FA7	Canalizzazioni e pozzetti
FA8	Demolizioni		
SE		SE0	Generale

	Sottostazioni elettriche, Cabine TE e Posti di Parallelo	SE1	Fabbricato - Celle prefabbricate 3 kVcc - Quadri e apparecchiature 1x25 kVca - Quadri e apparecchiature 2x25kVca
		SE2	Fabbricato - Gruppi Raddrizzatori
		SE3	Fabbricato - Comando e diagnostica di sottostazione
		SE4	Fabbricato - Impianti LFM, TLC e IT
		SE5	Cavi e collegamenti bt e MT, AT e Ottici
		SE6	Quadri Apparecchiature protezione/Distribuzione MT per SSE in MT
		SE7	Carpenteria metallica, pali e tralicci di piazzale
		SE8	Impianti LFM di Piazzale e trasfo di isolamento, Impianti IT e speciali
		SE9	Installazioni e forniture elettromeccaniche di piazzale 3 kVcc -25 kVca
		SEA	Installazioni e forniture elettromeccaniche di piazzale AT
		SEB	Allacciamento negativo di SSE
		SEC	Demolizioni
		LF	Impianto Luce e Forza Motrice (pensiline - parcheggio - deposito)
LF1	Cabina MT/BT		
LF2	Quadri elettrici BT		
LF3	Impianti LFM nei fabbricati		
LF4	Impianti di Illuminazione marciapiedi, pensiline e sottopassi		
LF5	Impianti di Illuminazione nei piazzali		
CV	Impianti di Cavi (TLC)	CV0	Generale
		CV1	Cavi principali in Fibra Ottica
		CV2	Cavi principali in Rame
		CV3	Cavi secondari in Fibra Ottica
		CV4	Cavi secondari in Rame
IP	Impianti di Informazione al pubblico (TLC)	IP0	Generale
		IP1	Impianti di Informazione al pubblico - Apparati di locale tecnologico
		IP2	Impianti di Informazione al pubblico - Apparati/cavi di piazzale
RT	Reti di Trasmissione e LAN (TLC)	RT0	Generale
		RT1	Sistemi trasmissivi SDH
		RT2	Sistemi trasmissivi MPLS
		RT3	Reti LAN
		RT4	Reti Wireless (WI-FI)
		RT5	Cablaggio Strutturato
LC	Linea di Contatto (Trazione Elettrica)	LC0	Generale
		LC1	Fornitura materiali
		LC2	Fondazioni
		LC3	Sostegni e attrezzaggi
		LC4	Stendimento e tesatura delle condutture di contatto e di alimentazione
		LC5	Circuito di protezione TE
		LC6	Cavi, canalizzazioni, quadri e apparecchiature
		LC7	Demolizioni

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

[Disciplina]_[Categoria]_[NomeOggetto]_[campo libero]

Le famiglie caricabili presenteranno la 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:

- a) <Modello> o <Tipologia>
- b) <Valore> o <Capacità>
- c) <Larghezza>x<Altezza>x<Profondità><unità di misura>

I Tipi di famiglie di sistema seguiranno il seguente schema:

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

In particolare:

Disciplina	
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
SGN	Progettazione della segnaletica
SPE	Progettazione delle manichette antincendio
STR	Progettazione strutturale
TLC	Progettazione di telecomunicazioni
ZZZ	Multiple
XXX	Non Applicabile

Categorie delle famiglie 3D	
ACN	Accessori per condotti
ACT	Accessori per tubazioni
AEL	Apparecchi elettrici
AID	Apparecchi idraulici

Categorie delle famiglie 3D	
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	Pilastrini
PIS	Pilastrini 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

Categorie delle famiglie 3D	
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

Categorie elementi 2D	
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:

- a) evitare, laddove sia possibile, abbreviazioni (es. “PilastroRettangolare” e non “PilastroRett.”);

- b) non utilizzare spazi (né punti o tratti) come separatore, ma le maiuscole di ogni parola (es. “Pilastro Rettangolare” e non “Pilastro rettangolare” o “pilastro_rettangolare”);
- c) non inserire numeri progressivi (es. “PilastroRettangolare01”);
- d) 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

La nomenclatura dei materiali sarà la seguente:

[Finitura]_[Descrizione 1]_[Descrizione 2]

Anche i livelli avranno una propria nomenclatura:

Piani	
LPF - 00	Livello Piano Finito Base o Piano Terra
LPF - 01	Livello Piano Finito 1
LPF - 02	Livello Piano Finito 2, ecc.
LPR - 00	Livello Piano Rustico Base o Piano Terra
LPR - 01	Livello Piano Rustico 1
LPR - 02	Livello Piano Rustico 2, ecc.
Mezzanini	
LPF - M1	Livello Piano Finito Mezzanino al di sopra del Piano 1
LPR - M1	Livello Piano Rustico Mezzanino al di sopra del Piano 1
Piani Interrati	
LPF - B1	Livello Piano Finito -1
LPF - B2	Livello Piano Finito -2, ecc.
LPR - B1	Livello Piano Rustico -1
LPR - B2	Livello Piano Rustico -2, ecc

Si utilizzerà la seguente codifica per i modelli BIM:

[Codice commessa]_[Fase del progetto]_[Paternità]_[WBS]_[Disciplina]_[tipo file]_nn (numero progressivo)

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

Codice Commessa	
NPD1	Nuova Tramvia di Padova "SIR 3"

Fase di Progetto	
D	Progetto Definitivo

Paternità	
ERG	Erregi
ITF	Italferr
PIN	Pini
SDA	SDA

WBS (Opere Principali, Livello 7 della struttura WBS)	
RIxx	Piattaforma
SFxx	Sovrastruttura Ferroviaria (rotaia)
SIxx	Servizi interferenti
FVxx	Fabbricati viaggiatori (fermate)
VIxx	Viadotti
NVxx	Nuova viabilità (parcheggio)
FAxx	Fabbricati (SSE – Deposito)
SExx	Sottostazioni elettriche, Cabine TE e Posti di Parallelo
LFxx	Impianto Luce e Forza Motrice (pensiline – SSE – parcheggio – deposito)
CVxx	Impianti di Cavi (TLC)
IPxx	Impianti di Informazione al pubblico (TLC)
RTxx	Reti di Trasmissione e LAN (TLC)
TCxx	Tecnologie (Linea di Contatto, Trazione Elettrica e LFM)
0000	WBS multiple

Disciplina	
ALL	Tracciato
ARC	Progettazione architettonica
FIR	Progettazione dei dispositivi antincendio
LFM	Progettazione luce e forza motrice
MEP	Progettazione impianti (meccanica, elettrica, ecc.)
SEG	Progettazione segnalamento

SGN	Progettazione della segnaletica
SPE	Progettazione delle manichette antincendio
STR	Progettazione strutturale
TLC	Progettazione di telecomunicazioni
TEL	Trazione Elettrica
000	Multipla

Tipo di File	
CM	Modello Federato (di modelli multidisciplinari)
CR	Specifico del processo di Clash Detection
DR	Modello per estrazione elaborati grafici
M3	Modello 3D
MR	Modelli per calcoli (Analisi Strutturali, Analisi termiche...)
VS	Visualizzazione (modelli finalizzati alla renderizzazione e/o animazione)

Numero Progressivo
2 digit per identificare in maniera univoca modelli diversi aventi uguali Paternità, WBS, Disciplina e Zona

In definitiva l'elenco completo dei modelli BIM prodotti, opportunamente codificati, risulta essere il seguente.

DESCRIZIONE	NOME FILE
MODELLI FEDERATI	
Modello Federato Tramvia SIR3	NPD1_D_ITF_0000_000_CM_01
Modello Federato Ampliamento Deposito Guizza	NPD1_D_ITF_FA04_000_CM_01
MODELLI SPECIALISTICI	
RILIEVI	
Modello DTM Linea	NPD1_D_SDA_0000_DTM_M3_01
Modello DTM Deposito Guizza	NPD1_D_SDA_0000_DTM_M3_02
TRACCIATO	
Tracciato	NPD1_D_SDA_0000_ALL_M3_01
PIATTAFORMA E ARMAMENTO	
Modello Piattaforma e Armamento Tratto 01	NPD1_D_SDA_SF01_ALL_M3_01
Modello Piattaforma e Armamento Tratto 02	NPD1_D_SDA_SF02_ALL_M3_01
Modello Piattaforma e Armamento Tratto 03	NPD1_D_SDA_SF03_ALL_M3_01
Modello Piattaforma e Armamento Tratto 04	NPD1_D_SDA_SF04_ALL_M3_01
Modello Piattaforma e Armamento Tratto 05	NPD1_D_SDA_SF05_ALL_M3_01
Modello Piattaforma e Armamento Tratto 06	NPD1_D_SDA_SF06_ALL_M3_01
Modello Piattaforma e Armamento Tratto 07	NPD1_D_SDA_SF07_ALL_M3_01
Modello Piattaforma e Armamento Tratto 08	NPD1_D_SDA_SF08_ALL_M3_01

Modello Piattaforma e Armamento Tratto 09	NPD1_D_SDA_SF09_ALL_M3_01
Modello Piattaforma e Armamento Tratto 10	NPD1_D_SDA_SF10_ALL_M3_01
Modello Piattaforma e Armamento Tratto 11	NPD1_D_SDA_SF11_ALL_M3_01
Modello Piattaforma e Armamento Tratto 12	NPD1_D_SDA_SF12_ALL_M3_01
SISTEMAZIONI ESTERNE PIATTAFORMA	
Modello Sistemazioni Stradali Tratto 01	NPD1_D_SDA_RI01_ALL_M3_01
Modello Sistemazioni Stradali Tratto 02	NPD1_D_SDA_RI02_ALL_M3_01
Modello Sistemazioni Stradali Tratto 03	NPD1_D_SDA_RI03_ALL_M3_01
Modello Sistemazioni Stradali Tratto 04	NPD2_D_SDA_RI04_ALL_M3_01
Modello Sistemazioni Stradali Tratto 05	NPD3_D_SDA_RI05_ALL_M3_01
Modello Sistemazioni Stradali Tratto 06	NPD4_D_SDA_RI06_ALL_M3_01
Modello Sistemazioni Stradali Tratto 07	NPD5_D_SDA_RI07_ALL_M3_01
Modello Sistemazioni Stradali Tratto 08	NPD6_D_SDA_RI08_ALL_M3_01
Modello Sistemazioni Stradali Tratto 09	NPD7_D_SDA_RI09_ALL_M3_01
Modello Sistemazioni Stradali Tratto 10	NPD8_D_SDA_RI10_ALL_M3_01
Modello Sistemazioni Stradali Tratto 11	NPD9_D_SDA_RI11_ALL_M3_01
Modello Sistemazioni Stradali Tratto 12	NPD9_D_SDA_RI12_ALL_M3_01
VIADOTTO	
Modello STR Viadotto cls	NPD1_D_PIN_VI01_STR_M3_01
Modello STR Viadotto arco in acciaio	NPD1_D_PIN_VI01_STR_M3_02
Modello Muri di Sostegno	NPD1_D_PIN_MU00_STR_M3_01
FERMATE	
Modello ARC+STR Fermata Capolinea STAZIONE FS	NPD1_D_ERG_FV01_000_M3_01
Modello ARC+STR Fermata Capolinea STAZIONE FS	NPD1_D_ERG_FV01_000_M3_02
Modello ARC+STR Fermata Capolinea STAZIONE FS	NPD1_D_ERG_FV01_000_M3_03
Modello ARC+STR Fermata Capolinea STAZIONE FS	NPD1_D_ERG_FV01_000_M3_04
Modello ARC+STR Fermata PACE	NPD1_D_ERG_FV02_000_M3_01
Modello ARC+STR Fermata PACE	NPD1_D_ERG_FV02_000_M3_02
Modello ARC+STR Fermata PACE	NPD1_D_ERG_FV02_000_M3_03
Modello ARC+STR Fermata PACE	NPD1_D_ERG_FV02_000_M3_04
Modello ARC+STR Fermata PACE	NPD1_D_ERG_FV02_000_M3_05
Modello ARC+STR Fermata GOZZI	NPD1_D_ERG_FV03_000_M3_01
Modello ARC+STR Fermata GOZZI	NPD1_D_ERG_FV03_000_M3_02
Modello ARC+STR Fermata GOZZI	NPD1_D_ERG_FV03_000_M3_03
Modello ARC+STR Fermata MORGAGNI	NPD1_D_ERG_FV04_000_M3_01
Modello ARC+STR Fermata MORGAGNI	NPD1_D_ERG_FV04_000_M3_02
Modello ARC+STR Fermata MORGAGNI	NPD1_D_ERG_FV04_000_M3_03
Modello ARC+STR Fermata MORGAGNI	NPD1_D_ERG_FV04_000_M3_04
Modello ARC+STR Fermata OSPEDALE CIVILE	NPD1_D_ERG_FV05_000_M3_01
Modello ARC+STR Fermata OSPEDALE CIVILE	NPD1_D_ERG_FV05_000_M3_02
Modello ARC+STR Fermata OSPEDALE CIVILE	NPD1_D_ERG_FV05_000_M3_03
Modello ARC+STR Fermata OSPEDALE CIVILE	NPD1_D_ERG_FV05_000_M3_04
Modello ARC+STR Fermata SOGRAFI	NPD1_D_ERG_FV06_000_M3_01
Modello ARC+STR Fermata SOGRAFI	NPD1_D_ERG_FV06_000_M3_02
Modello ARC+STR Fermata SOGRAFI	NPD1_D_ERG_FV06_000_M3_03
Modello ARC+STR Fermata FORCELLINI	NPD1_D_ERG_FV07_000_M3_01
Modello ARC+STR Fermata FORCELLINI	NPD1_D_ERG_FV07_000_M3_02

Modello ARC+STR Fermata FORCELLINI	NPD1_D_ERG_FV07_000_M3_03
Modello ARC+STR Fermata FORCELLINI	NPD1_D_ERG_FV07_000_M3_04
Modello ARC+STR Fermata S.ANTONIO	NPD1_D_ERG_FV08_000_M3_01
Modello ARC+STR Fermata S.ANTONIO	NPD1_D_ERG_FV08_000_M3_02
Modello ARC+STR Fermata S.ANTONIO	NPD1_D_ERG_FV08_000_M3_03
Modello ARC+STR Fermata S.ANTONIO	NPD1_D_ERG_FV08_000_M3_04
Modello ARC+STR Fermata PARCO IRIS	NPD1_D_ERG_FV09_000_M3_01
Modello ARC+STR Fermata PARCO IRIS	NPD1_D_ERG_FV09_000_M3_02
Modello ARC+STR Fermata PARCO IRIS	NPD1_D_ERG_FV09_000_M3_03
Modello ARC+STR Fermata PARCO IRIS	NPD1_D_ERG_FV09_000_M3_04
Modello ARC+STR Fermata CORNARO	NPD1_D_ERG_FV10_000_M3_01
Modello ARC+STR Fermata CORNARO	NPD1_D_ERG_FV10_000_M3_02
Modello ARC+STR Fermata CORNARO	NPD1_D_ERG_FV10_000_M3_03
Modello ARC+STR Fermata CORNARO	NPD1_D_ERG_FV10_000_M3_04
Modello ARC+STR Fermata NANI	NPD1_D_ERG_FV11_000_M3_01
Modello ARC+STR Fermata NANI	NPD1_D_ERG_FV11_000_M3_02
Modello ARC+STR Fermata NANI	NPD1_D_ERG_FV11_000_M3_03
Modello ARC+STR Fermata NANI	NPD1_D_ERG_FV11_000_M3_04
Modello ARC+STR Fermata NANI	NPD1_D_ERG_FV11_000_M3_05
Modello ARC+STR Fermata PIOVESE	NPD1_D_ERG_FV12_000_M3_01
Modello ARC+STR Fermata PIOVESE	NPD1_D_ERG_FV12_000_M3_02
Modello ARC+STR Fermata PIOVESE	NPD1_D_ERG_FV12_000_M3_03
Modello ARC+STR Fermata PIOVESE	NPD1_D_ERG_FV12_000_M3_04
Modello ARC+STR Fermata PIOVESE	NPD1_D_ERG_FV12_000_M3_05
Modello ARC+STR Fermata 13 Capolinea VOLTABAROZZO	NPD1_D_ERG_FV13_000_M3_01
Modello ARC+STR Fermata 13 Capolinea VOLTABAROZZO	NPD1_D_ERG_FV13_000_M3_02
Modello ARC+STR Fermata 13 Capolinea VOLTABAROZZO	NPD1_D_ERG_FV13_000_M3_03
Modello ARC+STR Fermata 13 Capolinea VOLTABAROZZO	NPD1_D_ERG_FV13_000_M3_04
Modello ARC+STR Fermata 13 Capolinea VOLTABAROZZO	NPD1_D_ERG_FV13_000_M3_05
Modello ARC+STR Fermata 13 Capolinea VOLTABAROZZO	NPD1_D_ERG_FV13_000_M3_06
CAPOLINEA E PARCHEGGIO VOLTABAROZZO	
Modello OOC Capolinea parcheggio VOLTABAROZZO	NPD1_D_SDA_NV01_000_M3_01
Modello LFM Capolinea parcheggio VOLTABAROZZO	NPD1_D_ITF_NV01_LFM_M3_01
SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE	
Modello ARC SSE Viale della Pace	NPD1_D_ERG_FA01_ARC_M3_01
Modello STR SSE Viale della Pace	NPD1_D_ERG_FA01_STR_M3_01
Modello MEP SSE Viale della Pace	NPD1_D_ITF_SE01_MEP_M3_01
Modello ARC SSE Forcellini	NPD1_D_ERG_FA02_ARC_M3_01
Modello STR SSE Forcellini	NPD1_D_ERG_FA02_STR_M3_01
Modello MEP SSE Forcellini	NPD1_D_ITF_SE02_MEP_M3_01
Modello ARC SSE Voltabarozzo	NPD1_D_ERG_FA03_ARC_M3_01
Modello STR SSE Voltabarozzo	NPD1_D_ERG_FA03_STR_M3_01
Modello MEP SSE Voltabarozzo	NPD1_D_ITF_SE03_MEP_M3_01
DEPOSITI	
Modello ARC Ampliamento deposito Guizza	NPD1_D_ERG_FA04_ARC_M3_01
Modello STR Ampliamento deposito Guizza	NPD1_D_ERG_FA04_STR_M3_01
Modello MEP Ampliamento deposito Guizza	NPD1_D_ERG_FA04_MEP_M3_01

Modello ARC Capolinea Voltabarozzo	NPD1_D_ERG_FA05_ARC_M3_01
Modello STR Capolinea Voltabarozzo	NPD1_D_ERG_FA05_STR_M3_01
Modello MEP Capolinea Voltabarozzo	NPD1_D_ERG_FA05_MEP_M3_01
Modello Fabbricato Ristoro ARC	NPD1_D_ERG_FA05_ARC_M3_02
Modello Fabbricato Ristoro STR	NPD1_D_ERG_FA05_STR_M3_02
Modello Fabbricato Ristoro MEP	NPD1_D_ERG_FA05_MEP_M3_02
TE, LFM E SEGNALAMENTO DI LINEA	
Modello Trazione Elettrica e LFM Linea	NPD1_D_ITF_TC00_000_M3_01
Modello Segnalamento	NPD1_D_ITF_IS00_SEG_M3_01

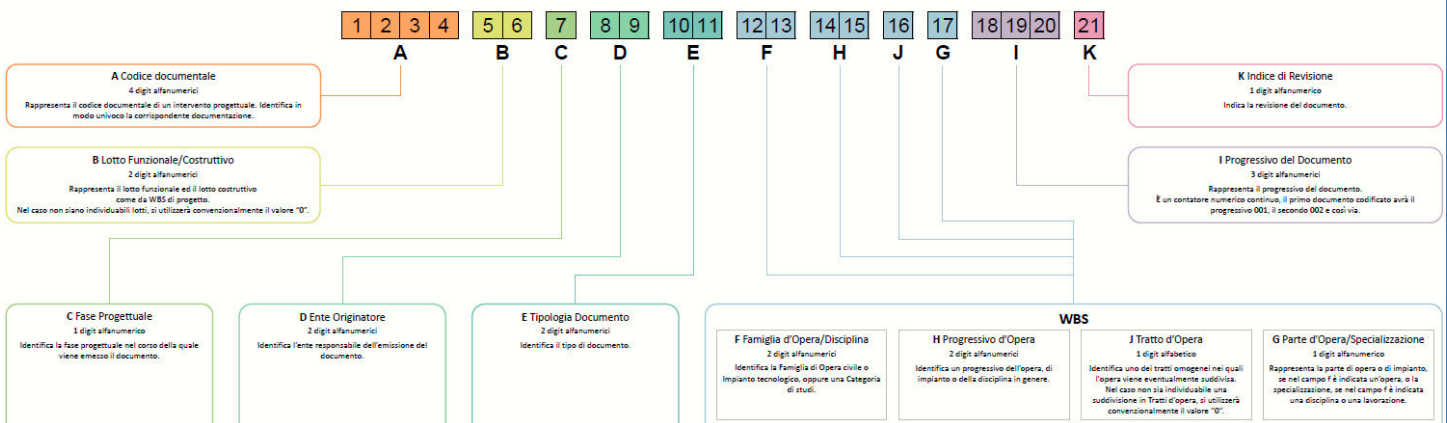
Per la denominazione dei file degli elaborati 2D verrà utilizzata la nomenclatura della società mandataria, Italferr S.p.A, riportata nell'immagine sottostante che consiste nell'assegnare alla documentazione tecnica un codice composto da 21 digit che garantisce alla stessa un'identità univoca e immediatamente riconoscibile, al fine di facilitare anche i processi di classificazione e consultazione.

Lo schema 21 digit include nella sua codifica la struttura gerarchica delle opere di progetto dal 7° al 9° livello di WBS e tale informazione è la chiave attraverso la quale si può risalire ai documenti da prendere a riferimento per la singola opera.



SCHEMA DI CODIFICA 21 DIGIT - rev. H

PPA.0000031 Rev. H del 08/10/2018
Allegato 8 alla PPA.0002871 rev. B



4.8 Modalità di programmazione e gestione dei contenuti informativi

La responsabilità dei documenti e modelli consegnati è esclusivamente del Prestatore del servizio. Il Prestatore del servizio 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 [CI sez.4.9 pag.20].

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

4.9.1 DEFINIZIONE DELLE PROCEDURE DI VALIDAZIONE

Il RTP prevede durante la fase di sviluppo della progettazione in ambiente BIM degli step di verifica e validazione dei modelli.

I check da effettuare sui modelli BIM e/o documenti, volti a stabilire la loro corretta produzione, consistono nel verificare:

- il rispetto Gantt di progettazione;
- la naming convention (paragrafo 4.7.2);
- la loro collocazione nella piattaforma di collaborazione utilizzata;
- l'inserimento dei parametri condivisi all'interno dei modelli (paragrafo 4.2);
- il rispetto dei criteri di modellazione (ovvero che venga attuata una modellazione funzionale alla compilazione dei parametri quali ad esempio le WBS di progettazione);
- la dimensione dei file.

Sono previsti vari step di verifica e tutte le osservazioni saranno tempestivamente comunicate alle specialistiche interessate che dovranno recepirle o fornire le opportune controdeduzioni.

4.9.2 DEFINIZIONE DELL'ARTICOLAZIONE DELLE OPERAZIONI DI VERIFICA

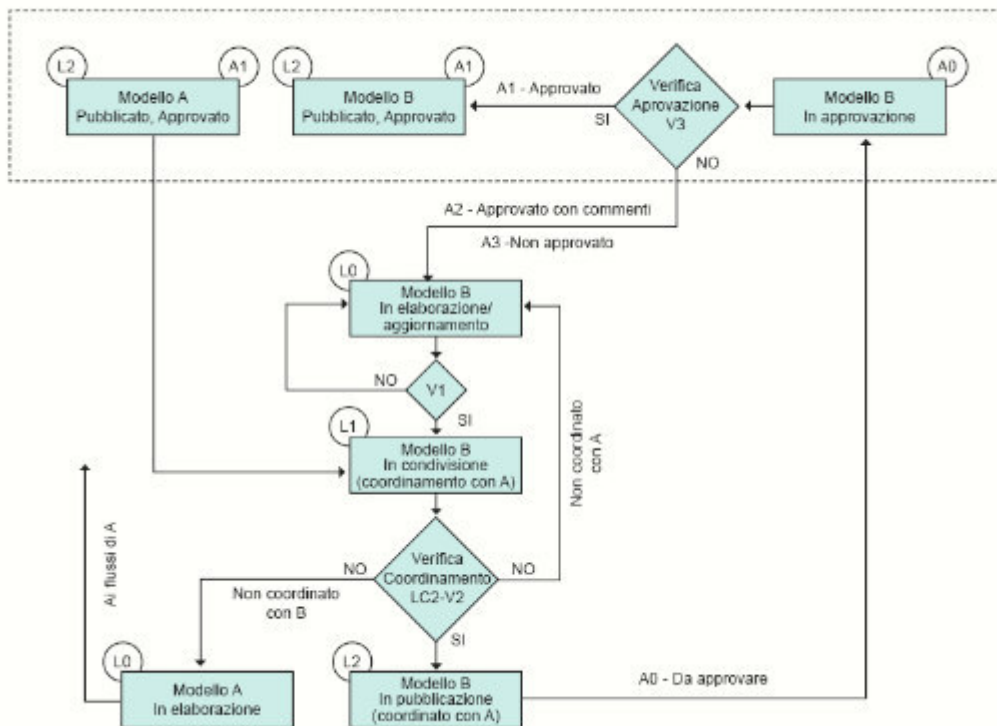
Per ciascuno stadio e relativamente alla specifica fase del processo (così come individuate nella prima parte della norma) sono previsti momenti di verifica delle informazioni veicolate, come prevede la norma UNI 11337 – parte 5. Di seguito sono elencati i tre livelli di verifica:

- LV1, è una verifica interna e formale, vale a dire una verifica della corretta modalità di produzione, consegna e gestione delle informazioni in relazione a quanto indicato nel Capitolato Informatico e nel presente pGI;
- LV2, è ancora una verifica interna ma di tipo sostanziale, volta ad accertare la leggibilità, tracciabilità e coerenza delle informazioni contenute nei vari modelli. Viene espletata effettuando, tra l'altro, una verifica del raggiungimento dell'evoluzione informativa dei

modelli e elaborati e del livello di sviluppo dei relativi oggetti, richiesta nella specifica fase secondo quanto prescritto nel Capitolato Informativo e nel presente pGI;

- LV3, è una verifica da effettuarsi a carico del committente, che potrà decidere di avvalersi anche di una figura terza indipendente rispetto a quelle coinvolte nel processo. Si tratta di una verifica di tipo sia formale che sostanziale che viene svolta su quanto depositato nell'ACDat (ambiente di condivisione dati) e/o ACDoc (archivio di condivisione documenti).

Il flow chart seguente chiarisce sinteticamente i flussi informativi e i vari step di verifica e coordinamento.



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

4.10.1 INTERFERENZE DI PROGETTO

Clash Detection modello specialistico

Nel corso dello sviluppo della progettazione/modellazione BIM, il BIM Coordinator monitora il modello BIM verificando le eventuali clash e che tutte le osservazioni di modifica progettuali, definite nei vari step di progettazione, siano state recepite e verificate dalle singole specialistiche.

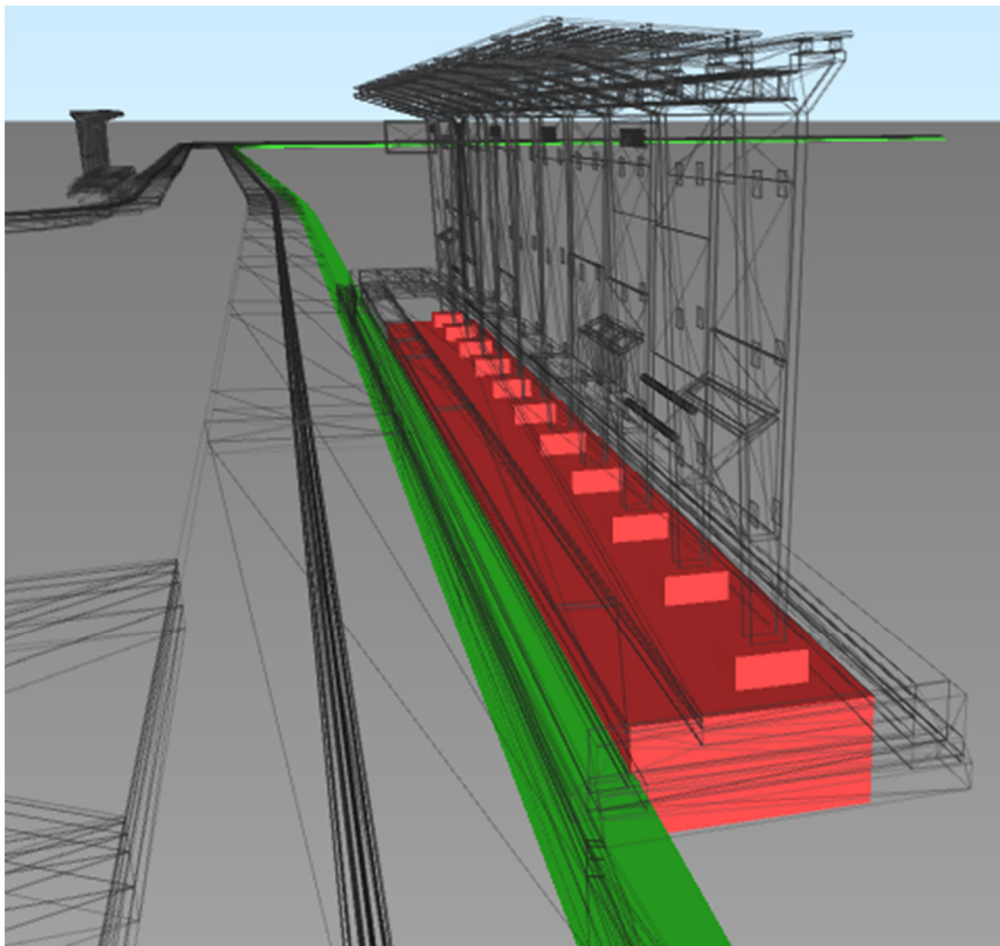
Clash Detection interdisciplinare

Il BIM Coordinator effettua un'ulteriore verifica della completezza del modello interdisciplinare. Nel caso in cui la verifica dia esito negativo, il BIM Coordinator invia la richiesta di aggiornare il singolo modello e/o i modelli BIM di dettaglio alle Specialistiche interessate dall'anomalia riscontrata.

La verifica tecnica, nonché il rispetto dei dati e requisiti fissati nel programma di intervento e del rispetto della normativa cogente, sarà curata dalle singole Specialistiche secondo quanto stabilito dalle modalità di verifica aziendali.

Per la definizione dei Livelli di Coordinamento si rimanda al paragrafo 4.1.2 e 4.9.1 del presente pGI.

A scopo esemplificativo si riporta di seguito l'immagine di una clash tra una polifora e la fondazione di una fermata.



4.10.2 INCOERENZE DI PROGETTO

L'utilizzo dei modelli BIM permette un monitoraggio della qualità di ciò che viene modellato nel rispetto dei requisiti di commessa. L'utilizzo di dispositivi informatici per il controllo della qualità rappresenta uno strumento efficace in tutte le fasi progettuali.

Fermo restando che ogni progettista è responsabile del proprio modello, le tipologie di controllo si basano su molteplici approcci, che seguono si associano ai livelli di verifica indicati dalla norma UNI 11337 – parte 5 e descritti nel paragrafo 4.10.2 del presente pGI.

LV1 - Controllo standard (Self check)

Assicura che gli standard siano stati seguiti (font, dimensioni, stili di linea, layer, stratificazione, ecc.) e che siano presenti i requisiti geometrici e non, previsti. Verifica, attraverso sistemi di visualizzazione, che non vi siano componenti del modello non intenzionali e che sia stato raggiunto l'intento progettuale.

LV2 - Clash Detection

Analizza le clash tecniche (interferenze spaziali, lacune o errata nomenclatura) all'interno di uno o più modello modelli BIM. Nello specifico questo processo viene effettuato attraverso l'utilizzo dei modelli in formato IFC di tutte le discipline progettuali.

LV3 – Verifica del modello assemblato

Verifica indipendente (Independent Check) di dati, informazioni, contenuti informativi e loro ACDat e ACDoc di conservazione a livello sostanziale.

4.10.3 DEFINIZIONE DELLE MODALITÀ DI RISOLUZIONE DI INTERFERENZE E INCOERENZE

Per il modello BIM architettonico, si deve verificare:

1. Che il modello contenga in requisiti minimi richiesti (LOD);
2. Che si utilizzi il corretto sistema di coordinate;
3. La coerenza con i piani architettonici;
4. Che le componenti spaziali non si intersechino nello spazio;
5. Che gli elementi non si intersechino nello spazio;
6. Che gli elementi architettonici non interferiscano con le strutture portanti.

Per il modello BIM strutturale, si deve verificare:

7. Che il modello contenga in requisiti minimi richiesti (LOD);
8. Che si utilizzi il corretto sistema di coordinate;
9. La coerenza con i piani strutturali;
10. Che vi sia coerenza con quanto modellato con i modelli BIM infrastrutturali (verificando ad esempio la corrispondenza col tracciato ivi delineato).

Per il modello BIM *infrastrutturale*, si devono verificare:

11. Che il modello contenga in requisiti minimi richiesti (LOD);
12. Che non vi siano clash con le preesistenze modellate nel modello cartografico;
13. Che si utilizzi il corretto sistema di coordinate.

Per il modello BIM *impiantistico (MEP)*, si devono verificare:

14. Che il modello contenga i requisiti minimi richiesti (LOD);
15. Il posizionamento dei componenti e le intersezioni dei percorsi principali degli impianti rispetto ai modelli architettonici e strutturali.

Per il modello BIM *dei sistemi tecnologici*, si devono verificare:

16. Che il modello contenga i requisiti minimi richiesti (LOD);
17. Il posizionamento dei componenti e le intersezioni dei percorsi principali degli impianti rispetto ai modelli architettonici e strutturali.

Le attività di clash detection devono seguire le gerarchie della matrice qui riportata:

		CLASH di PROGETTO				
MODELLO		INFRASTRUTT	STR	ARCH	IMPIANTI	TECNOLOGIE
INFRASTRUTTURALE	Modello/Modelli		X		X	
STRUTTURALE	Modello/Modelli	X		X	X	
ARCHITETTONICO	Modello/Modelli				X	
IMPIANTI	Modello/Modelli		X			X
TECNOLOGIE	Modello/Modelli		X		X	

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

I modelli e i documenti prodotti dal presente RTP verranno consegnati alla Stazione Appaltante secondo le sue indicazioni.