

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



S.O. BIM E ASSET MANAGEMENT

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Raddoppio Decimomannu Villamassargia

RELAZIONE SPECIALISTICA

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA

SCALA:

-

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

RR0P 02 R 12 RH MD0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	R. Bonaccorsi <i>Roma Bonaccorsi</i>	03/2023	F. Folino <i>F. Folino</i>	03/2023	T. Pagletti <i>T. Pagletti</i>	03/2023	D. Aprea Marzo 2023 <i>D. Aprea</i>

TITOLO INDICE

I	SEZIONE I	3
	I.1 OBIETTIVI	3
	I.2 IDENTIFICAZIONE DEL PROGETTO	3
	I.3 OBIETTIVI DEL PROCESSO BIM	5
	I.4 ACRONIMI	7
	I.5 GLOSSARIO	8
	I.6 RIFERIMENTI NORMATIVI	12
II	SEZIONE TECNICA	13
	II.1 CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DELL'INFRASTRUTTURA SOFTWARE E HARDWARE	14
	II.2 FORMATI DI FORNITURA E SCAMBIO DEI DATI	26
	II.3 REQUISITI DELLE INFORMAZIONI	28
	II.4 SISTEMI DI RIFERIMENTO DEI LIVELLI DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI E DELLE SCHEDE INFORMATIVE	29
III	SEZIONE GESTIONALE	31
	III.1 OBIETTIVI INFORMATIVI STRATEGICI	32
	III.2 DEFINIZIONE DEL FLUSSO DI COMMESSA	34
	III.3 RUOLI E RESPONSABILITÀ	39
	III.4 MODALITÀ DI CONDIVISIONE DI DATI, INFORMAZIONI E CONTENUTI INFORMATIVI	42
	III.5 PROCEDURE DI VERIFICA E VALIDAZIONE DI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI	47
	III.6 PROCESSO DI DETERMINAZIONE E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE E DELLE INCOERENZE INFORMATIVE	48
	III.7 NOMENCLATURA	49
	III.8 POLITICHE PER LA TUTELA E LA SICUREZZA DEL CONTENUTO INFORMATIVO	53
	III.9 PROGRAMMAZIONE E CONSEGNA	55
IV	ALLEGATI	57
V	ALLEGATO 1 - DESCRIZIONE SPECIALISTICA DELLA MODELLAZIONE INFORMATIVA	58
VI	ALLEGATO 2 - MODALITÀ DI ACCESSO ALLA PIATTAFORMA ITWIN	60
	VI.1 INIZIALIZZAZIONE DELL'ACCESSO A ITWIN	60
	VI.2 NAVIGAZIONE DEL MODELLO INFORMATIVO BIM	63

I SEZIONE I

I.1 OBIETTIVI

Il presente documento ha come obiettivo la condivisione delle procedure e delle metodologie di modellazione, gestione e condivisione del dato che saranno implementate durante lo sviluppo del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica del **Raddoppio Decimomannu - Villamassargia**, mediante l'adozione di un processo BIM.

Tale documento, redatto ispirandosi alle indicazioni della Norma UNI 11337:2017, è da intendersi dinamico in quanto il suo contenuto cresce e si approfondisce con l'avanzamento progressivo del progetto dei modelli BIM.

Il Piano di Gestione Informativa, in seguito denominato pGI, è da considerarsi documento contrattuale di commessa tra un soggetto proponente, in seguito denominato Committente, e un soggetto contraente, in seguito denominato Esecutore.

I.2 IDENTIFICAZIONE DEL PROGETTO

Denominazione del progetto	RR0P – PFTE Raddoppio Decimomannu - Villamassargia
Committente	RFI
Localizzazione geografica dell'intervento	Sardegna, Italia
Tipologia di contratto	Lettera d'incarico
Tipologia di intervento	Raddoppio ferroviario
Descrizione sintetica del progetto	29 km raddoppio ferroviario

Tabella 1 - Dati del progetto

I.2.1 Premessa

Il raddoppio della tratta Decimomannu-Villamassargia interviene sulla linea su cui confluiscono i servizi Cagliari-Iglesias e Cagliari-Carbonia. L'intervento, previsto nell'ambito dell'Accordo Quadro TPL tra RFI e Regione Sardegna, si estende per circa 30 km e prevede la realizzazione del raddoppio di binario tra le due località di servizio e la soppressione dei passaggi a livello esistenti, creando le condizioni per il potenziamento del servizio ferroviario e per l'incremento dei livelli qualitativi del servizio e di regolarità.

Il progetto del Raddoppio ferroviario Decimomannu – Villamassargia rientra tra le opere finanziate con i fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.

Data la complessità dell'intervento e le criticità emerse nello sviluppo del tracciato in affiancamento alla linea esistente a causa delle condizioni al contorno, l'intervento è stato suddiviso in n°4 tratte realizzabili separatamente.

Il raddoppio di ogni singola tratta migliorerà la sicurezza della linea e produrrà un recupero dei tempi di percorrenza propedeutico alla finalizzazione del raddoppio completo, raggiunto il quale sarà possibile creare le condizioni per un incremento dell'offerta con un cadenzamento a 15' dei collegamenti Villamassargia – Cagliari.

La prima tratta di raddoppio per la quale è prevista l'attivazione è la **Tratta 2** (di seguito anche Lotto 2), finanziata con fondi PNRR. L'intervento consiste nel raddoppio tra le località di Villaspeciosa-Uta e Siliqua (stazione esclusa).

Successivamente è prevista l'attivazione della Tratta 1 del raddoppio tra la stazione Decimomannu e la nuova fermata di Villaspeciosa-Uta, andando così a costituire, insieme al Lotto 2, la prima parte di raddoppio ferroviario per un'estensione di circa 9 km.



Figura 1 - Raddoppio Decimomannu – Villamassargia- Suddivisione in tratte

I.2.2 Inquadramento generale

Il progetto del Raddoppio ferroviario Decimomannu – Villamassargia rientra le opere del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.

Il progetto del Raddoppio ferroviario Decimomannu – Villamassargia, si articola in due fasi funzionali, la prima che consiste nel raddoppio da Decimomannu a Siliqua, la seconda da Siliqua a Villamassargia, per uno sviluppo complessivo di circa 29 km.

Nel dettaglio, l'intervento è stato suddiviso in quattro tratte.

- Tratta 1 – Raddoppio Decimomannu – Villaspeciosa:
- Tratta 2 – Raddoppio Villaspeciosa – abitato di Siliqua:
- Tratta 3 – Raddoppio Siliqua (i) – Punto intermedio (Nuovo P.C.):
- Tratta 4 – Raddoppio Punto Intermedio (Nuovo P.C.) – Villamassargia:

In questa fase sarà trattata la tratta 2.

I.2.3 Il progetto

La presente progettazione interessa l'affidamento dell'incarico per la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica di seconda fase e dello Studio di Impatto Ambientale, del Lotto 2 del Raddoppio Decimomannu-Villamassargia, compreso tra le località di Villaspeciosa-Uta e di Siliqua (stazione esclusa), finalizzata all'identificazione della soluzione progettuale più efficace rispetto ai requisiti e agli standard adottati, ed economicamente sostenibile.

Il progetto del Lotto 2 prevede la realizzazione del nuovo doppio binario ampliando il sedime della Linea Storica e si sviluppa per una lunghezza totale di circa 5,5 km circa, compresa tra il km 3+480 ed il km 9 circa della LS.

L'intervento sarà realizzato in assenza di esercizio della Linea Storica, e presenta un unico rettilineo con il binario di raddoppio previsto lato sud, ad interasse di 4.00m rispetto al binario esistente. La scelta di realizzare il raddoppio in interruzione dell'esercizio è dovuta alla necessità di ridurre i tempi di realizzazione al fine di trarre l'attivazione entro i termini previsti dal PNRR.

Dagli studi idraulici sviluppati, si evince che le dimensioni delle opere idrauliche sottobinario esistenti non sono geometricamente compatibili, per cui è nata la necessità di realizzare delle nuove opere con dimensioni maggiori con tratti in cui la quota altimetrica della livelletta ferroviaria è maggiore rispetto a quella della linea storica.

Il tracciato presenta un alternarsi di basse trincee e rilevati lungo la sua estensione. Il progetto ferroviario, lungo il suo sviluppo prevede la realizzazione di due piazzali tecnologici PT01 e PT02, posti rispettivamente al km 0+600 e al km 4+425, e delle relative viabilità di accesso. Inoltre, al km 4+260 circa (7+615 circa della LS), è prevista la soppressione dell'attuale PL e la realizzazione di una nuova viabilità (NV02) che consente di ricucire la maglia viaria esistente e attraverso il nuovo cavalcavia ferroviario di progetto (IV01), scavalcare la nuova linea ferroviaria.

Il Lotto 2 si chiude prima della stazione di Siliqua, a circa 4,3 km, ove il tracciato prevede il collegamento con la Linea Storica mediante uno scambio che consente il passaggio dal nuovo doppio binario al singolo binario esistente.

I.3 OBIETTIVI DEL PROCESSO BIM

Il seguente paragrafo si propone di illustrare gli obiettivi da perseguire nella corretta applicazione di un processo BIM-Oriented. I benefici che si ricavano da una corretta applicazione della metodologia BIM sono molteplici e coinvolgono tutti gli attori della filiera. Gli obiettivi chiave da perseguire nell'applicazione di un processo di ingegneria digitalizzato ad un PFTE sono:

1. Elevare lo standard delle scelte progettuali attraverso la spazialità fornita da una modellazione tridimensionale. Favorire il concetto di progettazione integrata basata sul coinvolgimento di tutti gli attori della filiera; i singoli specialisti collaboreranno alla produzione di un modello unico multidisciplinare in grado di mostrare criticità ed interferenze già in fase di progettazione.

2. Affinare i processi di coordinamento progettuale grazie all'utilizzo di una piattaforma di collaborazione e condivisione dati. Facilitare lo scambio di informazioni sfruttando la medesima piattaforma come centralizzatore di dati e quindi permettendo a ciascun utente di accedere da qualsiasi luogo e in qualsiasi momento a tutto ciò di cui ha bisogno. Garantire la tracciabilità del processo di progettazione attraverso l'uso di un efficiente sistema revisionale.
3. Implementare procedure volte all'integrazione di nuovi aspetti progettuali in un processo BIM-Oriented. Implementare nuove librerie standard calate sulle necessità di un progetto di un'opera ferroviaria.
4. Sviluppare un gemello digitale dell'intera opera ferroviaria che integri al suo interno dati di natura differente.

I.4 ACRONIMI

ACDat	Ambiente di Condivisione Dati (CDE Common Data Environment)
BC	BIM Coordinator
BIM	Building Information Modeling
BM	BIM Manager
BS	BIM Specialist
CdC	Centro di Costo
CDEM	CDE Manager
CI	Capitolato Informativo
CIC	Coordinatore Interno di Commessa
ITF	Italferr
LOIN	Level of Information Need
oGI	Offerta di Gestione Informativa
PD	Progetto Definitivo
PDM	Project Document Management
PdP	Piano di Progettazione
PE	Project Engineer
PFTE	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica
pGI	Piano di Gestione Informativa
PM	Project Manager
PW	ProjectWise
RdV	Rapporto di Verifica della progettazione
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
SO	Struttura Organizzativa

1.5 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	Veicolo informativo di rappresentazione di prodotti e processi del settore costruzioni. <i>Nota: gli elaborati si suddividono in: grafici, documentali e multimediali, ed in ragione delle discipline e loro specializzazioni</i>
Modello informativo	Veicolo informativo di virtualizzazione di prodotti e processi del settore costruzioni. <i>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.)</i> <i>Nota: La virtualizzazione grafica del Modello informativo prende anche il nome di Modello grafico.</i>
Oggetto	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. <i>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. A titolo di 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.</i>
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 specialistico	Virtualizzazione dell'Opera o suoi elementi in funzione di una specializzazione disciplinare.
Modello assemblato	Virtualizzazione dell'Opera o suoi elementi in funzione delle operazioni di coordinamento.
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).
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.

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR0P	02 R 12	RH	MD0000 001	A	9 di 69

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.

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.

Nota: Esempi di sistemi sono: le pareti interne e l'involucro esterno di un edificio, i solai, le coperture intesi come pacchetti finiti. La massicciata stradale, l'impianto di climatizzazione, le strutture di elevazione.

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.

Nota: Esempi di sottosistemi sono: lo strato di intonaco, lo strato isolante, i massetti, ecc. intesi come strati funzionali o parti di pacchetti finiti. Il tout-venant della massicciata stradale, la rete di distribuzione dell'impianto di climatizzazione, il pilastro o la trave delle strutture di elevazione, ecc.

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.

Nota: Esempi di componenti sono: la malta, gli elementi per muratura, il bitume intesi come elementi costituenti di strati funzionali. Come anche la finestra, la tubazione, il corpo scaldante, l'acciaio per armatura o la putrella.

Attività

Aggregazione organizzata di una o più risorse in termini di lavori, forniture e servizi.

Fornitura

Attività rivolta ...

Disciplina

Settore tecnico-professionale e/o specialistico, in cui può essere articolato il processo edilizio, in ogni sua fase di sviluppo

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR0P	02 R 12	RH	MD0000 001	A	10 di 69

Esempio di disciplina sono: Ambiente e Archeologia, Strutture, Architettura, Gallerie ecc.

Lavoro Attività avente per oggetto l'organizzazione/agggregazione 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

Esecutore Qualsiasi soggetto fisico o giuridico contraente di un lavoro servizio o fornitura commissionatogli, in qualsiasi forma di contratto, da un committente.
Nota: È definito esecutore sia il soggetto che esegue un lavoro: es. l'impresa generale; sia il progettista che esegue un servizio: architetto del modello grafico architettonico.

Coordinamento di primo livello (LC1) Coordinamento riferito a dati e informazioni relative ad un singolo modello informativo. Nel caso di Modelli grafici, coordinamento riferito agli oggetti del modello.

Coordinamento di secondo livello (LC2) Coordinamento riferito a contenuti informativi relativi a due o più Modelli.

Verifica di primo livello (LV1) Verifica interna di dati, informazioni e dei contenuti informativi a livello formale.

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR0P	02 R 12	RH	MD0000 001	A	11 di 69

Verifica di secondo livello (LV2) Verifica interna di dati, informazioni e dei contenuti informativi a livello sostanziale.

Verifica di terzo livello (LV3) Verifica indipendente (Independent Check) di dati, informazioni, contenuti informativi a livello sostanziale.

Coordinamento 3D Processo di controllo delle incoerenze del modello che generano le interferenze (clashes).

Clash Collisione spaziale tra due entità 3D.

MEP Mechanical Electrical Plumbing, indica genericamente gli impianti.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>Raddoppio Decimomannu Villamassargia PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p>					
<p>PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA</p>	<p>COMMESSA RR0P</p>	<p>LOTTO 02 R 12</p>	<p>CODIFICA RH</p>	<p>DOCUMENTO MD0000 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 12 di 69</p>

I.6 RIFERIMENTI NORMATIVI

A supporto delle procedure, terminologie e concetti associati alla digitalizzazione e trattati all'interno del presente Piano di Gestione Informativa, Italferr S.p.A. si avvale dei seguenti riferimenti normativi:

- 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;
- UNI EN ISO 19650:2019 Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all'edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modelling (BIM) – Gestione informativa mediante il Building Information Modelling –
 - Parte 1: Concetti e principi
 - Parte 2: Fase di consegna dei cespiti immobili.
- 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
- D.M. 312/20121 Modifiche al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 1° dicembre 2017, n. 560 che stabilisce le modalità e i tempi di progressiva introduzione dei metodi e degli strumenti elettronici di modellazione per l'edilizia e le infrastruttureUNI
- D.Lgs 77/2021 convertito Legge 108/2021 Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC

II SEZIONE TECNICA

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

La sezione tecnica si compone dei seguenti capitoli:

- **Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura software e hardware:** contiene le decisioni in relazione all'infrastruttura hardware ed ai software che verranno utilizzati per la modellazione informativa del progetto.
- **Infrastruttura messa a disposizione:** viene dettagliata l'infrastruttura tecnologica messa a disposizione dal Committente per la modellazione informativa del progetto, (es. piattaforma di collaborazione, workflow autorizzativi relativi a varie tipologie di documento/modello; utenze, modalità di archiviazione dei documenti ed elaborati progettuali, etc).
- **Formati di fornitura e scambio dei dati:** vengono elencati i formati richiesti per la creazione dei modelli BIM e la matrice di interoperabilità (tabella dove vengono schematizzati i possibili formati di interscambio in input e in output tra i software/moduli BIM da utilizzare per la modellazione informativa).
- **Requisiti delle informazioni:** contiene informazioni quali: il sistema comune di coordinate: tolleranze, unità di misura, scala di rappresentazione, riferimenti ai LOIN, eventuali tematismi, etc.
- **Sistemi di riferimento dei livelli di approfondimento per i Modelli BIM:** vengono esplicitati e dettagliati i livelli di sviluppo (LOIN) che verranno adottati nella modellazione informativa del progetto. Per ogni disciplina progettuale e per ogni oggetto viene definito e specificato il contenuto informativo del modello, ovverosia il livello di sviluppo che il modello informativo deve raggiungere.

II.1 CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DELL'INFRASTRUTTURA SOFTWARE E HARDWARE

Sono riportate, a seguire, le decisioni di Italferr S.p.A. in relazione all'infrastruttura hardware e software che utilizzerà per l'esecuzione del progetto definito nel presente documento.

II.1.1 Infrastruttura Software

Al crescere della complessità dell'Architettura di sistema, già di per sé complessa in una società di Ingegneria, diviene imprescindibile l'attività di presidio sugli standard software in uso proprio al fine di assicurare l'omogeneità delle versioni utilizzate e la compatibilità.

Il presente paragrafo espone 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.

DOMINIO	MODELLI	SOFTWARE	OBIETTIVI
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.
Terreno e Contestualizzazioni e del Progetto	MODELLO DIGITALE DEL TERRENO	DESCARTES BENTLEY	Acquisizione, gestione e manipolazione delle nuvole di punti e i dati di rilievo
		OPENRAIL/OPENROADS o AUTODESK CIVIL3D 2019	Creazione, gestione e manipolazione del modello digitale del terreno
	MODELLO DIGITALE DELLO SCENARIO DI NON PROGETTO	CONTEXTCAPTURE OPENRAIL/OPENROADS	Elaborazione dati di rilievo (nuvole di punti & ortofoto) per la creazione di mesh realistiche del contesto di progetto

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR0P	02 R 12	RH	MD0000 001	A	15 di 69

DOMINIO	MODELLI	SOFTWARE	OBIETTIVI
Tracciato Stradale/Ferroviano	MODELLO DIGITALE DEL TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO	OPENRAIL/OPENROADS o AUTODESK CIVIL3D 2019	Studio del tracciato, alternative di progetto, rapida contestualizzazione del progetto
		OPENRAIL/OPENROADS o AUTODESK CIVIL3D 2019	Progetto del tracciato stradale o ferroviario e produzione elaborati
		OPENRAIL/OPENROADS AUTODESK CIVIL3D 2019 SIERRASOFT PROST 15.1 E ROADS DIGICORP CIVIL DESIGN 11	Progettazione e verifica dei tracciati coerentemente alla normativa vigente.
		AUTOTURN 9.1 TRAMWAYS TURN VEHICLE TRACKING	Simulazione delle manovre di iscrizione dei veicoli in curva e nelle aree di manovra
		PACCHETTO PTV (VISUM, VISSIM, VISWALK) CITYLABS CUBE OPENTRACK	Analisi e simulazione dei flussi di traffico veicolare
		AUTODESK REVIT 2019 AUTODESK DYNAMO	Creazione di geometrie tridimensionali mediante utilizzo di template parametrici
Pacchetto Stradale/Ferroviano	MODELLO DIGITALE PACCHETTO STRADALE/FERROVIARIO	AUTODESK REVIT 2019 AUTODESK DYNAMO	Modellazione e Posizionamento parametrico basato su criteri di componenti lungolinea

DOMINIO	MODELLI	SOFTWARE	OBIETTIVI
Rilevati/Trincee	MODELLO DIGITALE RILEVATI E TRINCEE	OPENRAIL/OPENROADS o AUTODESK CIVIL3D 2019	Creazione di geometrie tridimensionali mediante utilizzo di template parametrici
		AUTODESK REVIT 2019 AUTODESK DYNAMO	Modellazione e Posizionamento parametrico basato su criteri di componenti lungolinea
Elementi di Idraulica	MODELLO DIGITALE DI IDRAULICA	OPENRAIL/OPENROADS o AUTODESK CIVIL3D 2019	Creazione di geometrie tridimensionali mediante utilizzo di template parametrici
		AUTODESK REVIT 2019 AUTODESK DYNAMO	Modellazione e Posizionamento parametrico basato su criteri di componenti lungolinea
		HEC-HMS E HEC-RAS E HYDRACAD	Progettazione, analisi e simulazione idrauliche
Piazzali	MODELLO DIGITALE PIAZZALE	OPENRAIL/OPENROADS o AUTODESK CIVIL3D 2019	Creazione di geometrie tridimensionali mediante utilizzo di template parametrici
		AUTODESK REVIT 2019 AUTODESK DYNAMO	Modellazione e Posizionamento parametrico basato su criteri di componenti lungolinea
Gallerie	MODELLO DIGITALE GALLERIE	OPENRAIL/OPENROADS e	Creazione di geometrie

DOMINIO	MODELLI	SOFTWARE	OBIETTIVI
		ALLPLAN	tridimensionali mediante utilizzo di template parametrici
Servizi Interferenti	MODELLO SOTTOSERVIZI ESISTENTI	DEI OPENRAIL/OPENROADS	Modellazione e Posizionamento dei sottoservizi esistenti
Geologia	MODELLO SONDAGGI GEOLOGICI	DEI GINT e OPENRAIL/OPENROADS	Modellazione dei sondaggi geologici
Gestione Terre	MODELLO GESTIONE TERRE	DI GINT e OPENRAIL/OPENROADS	Centralizzazione dei dati relativi la gestione delle terre
Architettura di Fermate e Fabbricati	MODELLO ARCHITETTONICO DELLE OPERE PUNTUALI	AUTODESK REVIT 2019 AUTODESK DYNAMO	Progettazione e modellazione architettonica delle opere puntuali
Strutture di Fermate e Fabbricati	MODELLO STRUTTURALE DELLE OPERE PUNTUALI	AUTODESK REVIT 2019 AUTODESK DYNAMO	Modellazione degli elementi strutturale delle opere puntuali
		MIDAS - MIDAS CIVIL 2018 SOFISTIK 2014, SAP 2000, STRAUS7, THERMOCAD, CUBUS, SUITE AXIS, SAX10	Progettazione, analisi e verifica strutturale per le opere puntuali
Impianti Elettrici e Speciali Impianti Meccanici	MODELLO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	DEGLI AUTODESK REVIT 2019 AUTODESK DYNAMO	Progettazione e modellazione delle componenti di impianti elettrici e speciali e impianti meccanici
		DIALUX 4.10	Analisi e verifiche illuminotecniche
	MODELLO IMPIANTI MECCANICI	DEGLI AUTODESK REVIT 2019 AUTODESK DYNAMO	Progettazione e modellazione delle componenti

DOMINIO	MODELLI	SOFTWARE	OBIETTIVI
			di impianti elettrici e speciali e impianti meccanici
Sistemi (Trazione Elettrica), Reti di telecomunicazione e impianti di segnalamento	MODELLO DELLA TRAZIONE ELETTRICA	AUTODESK REVIT 2019 AUTODESK DYNAMO OPENRAIL DESIGNER	Progettazione e modellazione delle componenti di trazione elettrica
	MODELLO DELLE RETI DI TELECOMUNICAZIONE	AUTODESK REVIT 2019 AUTODESK DYNAMO OPENRAIL DESIGNER	Progettazione e modellazione delle componenti di reti di telecomunicazione
	MODELLO DEGLI IMPIANTI DI SEGNALAMENTO	AUTODESK REVIT 2019 AUTODESK DYNAMO BENTLEY PROMISE	Progettazione e modellazione delle componenti di impianti di segnalamento
Ambiente	MODELLO DEGLI ELEMENTI DI ACUSTA E DELLE OPERE A VERDE	OPEN CITIES MAP OPENRAIL/OPENROADS	Progettazione e modellazione degli elementi di Acustica e delle Opere a Verde
		ARC-GIS COPERT 4	Studi Ambientali
		SOUNDPLAN 8 RAYNOISE	Studi Acustici Vibrazionali
Geotecnica	MODELLO GEOTECNICO	PLAXIS 2D E 3D, PARATIE 2016 SLIDE V.6, GEOCENTRIX REPUTE 2, MAX10, FLAC 8.0, RS2, SCAT10, CARL10	Progettazione, modellazione e analisi degli aspetti legati all'ingegneria geotecnica
Espropri	ESPRO-SIT	ESPRO-SIT	Gestione piano particellare e fase gestionale della pratica di espropri

DOMINIO	MODELLI	SOFTWARE	OBIETTIVI
Programmazione	MODELLO 4D	MICROSOFT PROJECT SYNCRO	Redazione di un GANT di progetto dinamico (.mpp,.xls), associazione del GANT al Modello BIM attraverso le WBS di progetto e produzione simulazioni avanzamento lavori
Stima dei Costi	MODELLO 5D	STR VISION 4AS	Redazione di computi metrici estimativi dinamici prodotti elaborando i dati degli specifici modelli digitali.
PSC e Piano di Manutenzione	MODELLO 7D	OFFICE EXCEL DATA BASE AZIENDALI	Redazione del piano di sicurezza e manutenzione (.pdf, .xls)
Clash detection	MODELLO FEDERATO 3D (o parti di esso)	NAVIGATOR BELTLEY NAVISWORKS AUTODESK 2019	Elaborazione di processi di clash detection per l'individuazione e la risoluzione di interferenze tra i modelli specialistici
Code Checking	MODELLO FEDERATO 3D (o parti di esso)	SOLIBRI MODEL CHECKER 9.7	Elaborazione di processi di code checking volti alla verifica del modello nei confronti delle normative vigenti
Visualizzazione del modello/Video	MODELLO FEDERATO 3D RENDERIZZATO	BENTLEY LUMENRT CONNECT EDITION 3D STUDIO MAX ADOBE PHOTOSHOP	Produzione di immagini e video realistici di alta qualità in grado di raccontare il

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Raddoppio Decimomannu Villamassargia PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA	COMMESSA RR0P	LOTTO 02 R 12	CODIFICA RH	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

DOMINIO	MODELLI	SOFTWARE	OBIETTIVI
		ADOBE PREMIERE	modello in ogni sua parte.

Tabella 2 - Riepilogo infrastruttura software

II.1.2 Infrastruttura Hardware

Ai fini della digitalizzazione del progetto e a supporto delle strategie per la modellazione così come dei processi di collaborazione, Italferr si avvale di un'infrastruttura tecnologica in continua evoluzione ed aggiornamento per rispondere alle esigenze richieste. L'introduzione del BIM in Italferr ha comportato la modifica degli standard con particolare riguardo alle potenze elaborative delegate alle schede grafiche.

Si riepilogano nella tabella di seguito le caratteristiche e gli aggiornamenti dell'infrastruttura hardware messa a disposizione da Italferr per lo sviluppo delle attività di progettazione durante il biennio 2020-2021.

Marzo 2020 - Settembre 2020	51 workstation portatili ZBook dotate di CPU Xeon, 32GB di RAM, Disco di boot in tecnologia SSD e una scheda grafica Nvidia Quadro P2000 4GB dedicata;
Settembre 2020 - Febbraio 2021	238 workstation portatili Dell dotate di CPU Xeon, 64GB di RAM, Disco di boot in tecnologia SSD e una scheda grafica NVIDIA Quadro RTX 3000 6GB dedicata
	99 workstation portatili Dell dotate di CPU Intel Core Processor i7-10610U, 32GB di RAM, Disco di boot in tecnologia SSD e una scheda grafica Nvidia Quadro P520 2GB dedicata
Aprile 2021 - Giugno 2021	54 workstation portatili Dell dotate di CPU Xeon, 64GB di RAM, Disco di boot in tecnologia SSD e una scheda grafica NVIDIA Quadro RTX 3000 6GB dedicata

Tabella 3 - Infrastruttura Hardware

L'adozione del BIM ha richiesto inoltre il potenziamento dell'infrastruttura ICT e la realizzazione di una architettura informatica specifica per la piattaforma di collaborazione. La piattaforma di collaborazione è stata installata su ambiente Cloud Microsoft Azure con una architettura complessa. Nel 2018 la architettura è stata modificata per permettere direttamente via Internet l'accesso ad eventuali utenti esterni ad Italferr ed inoltre per consentire l'accesso ai moduli di Delivery Management.

II.1.3 Sistema per la modalità collaborativa in ambito infrastrutturale BIM

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

La tecnologia in oggetto permette, in merito alla gestione delle autorizzazioni degli utenti e la suddivisione in gruppi di lavoro, di operare su un modello condiviso posizionato sulla piattaforma di collaborazione: ciascun utente, in base alla relativa autorizzazione su ProjectWise, potrà modificare le cartelle o i file di sola propria competenza.

II.1.4 Le fasi autorizzative (workflow di commessa) di ogni documento/modello

Il ciclo approvativo di ogni documento/modello è riconducibile ai seguenti passaggi di stato:

- **lavorazione:** il documento può essere modificato dal soggetto che lo ha generato e dal coordinatore di progetto; le altre specialistiche che lavorano sul progetto sono abilitate alla sola consultazione
- **valido per coordinamento:** il documento ha raggiunto il livello di approfondimento in termini di contenuto tale che viene passato di stato per essere condiviso con le altre specialistiche che lavorano sul progetto ai fini del coordinamento interdisciplinare;
- **completato:** in tale fase il modello/documento viene chiuso e ufficialmente consegnato al BIM Coordinator/PE. Nel caso specifico di modelli di dettaglio, lo stato "completato" del modello specialistico fa sì che l'Owner possa integrarlo al modello assemblato per procedere alle verifiche di congruenza e di risoluzione delle interferenze;
- **autorizzato:** il documento/modello di progetto è ritenuto finale; il responsabile del CdC fornisce il suo benestare al documento/modello, e pertanto è possibile procedere alla sua archiviazione.

Il Workflow di commessa precedentemente illustrato si applica alle due cartelle *Modellazione* e *Documentazione di Progetto*.

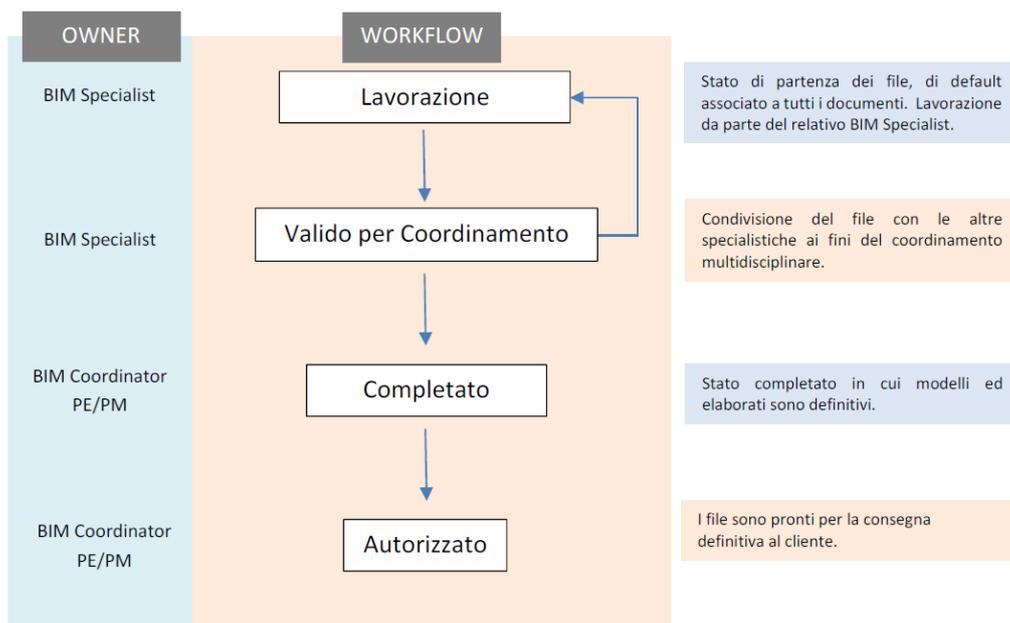


Figura 2 - il workflow di commessa

II.1.5 Individuazione dei macro-gruppi e assegnazione delle rispettive autorizzazioni

L'accesso alle cartelle e ai file di uno specifico progetto segue un preciso iter autorizzativo. All'interno di una 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:

- **RR0P – Coordinatore del Progetto:** appartiene a questo gruppo il PE/BIM Coordinator, il quale possiede il completo accesso a tutte le cartelle e il diritto di leggere, scrivere e cancellare i file.
- **RR0P – Progettisti:** tutti 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" (vedi paragrafo 4.2.2).
- **RR0P – Progettisti CIC:** hanno gli stessi diritti del gruppo dei progettisti, in aggiunta hanno il dovere di eseguire il cambio di stato da "lavorazione" a "condivisione" (vedi paragrafo 4.2.2).
- **RR0P – Consultazione:** appartengono a questo gruppo i responsabili di UUOO che possono visualizzare tutti i file caricati, affinché abbiano anch'essi un controllo dell'avanzamento fisico della progettazione sia della propria specialistica sia della totalità del progetto.
- **RR0P – Fornitori:** appartengono a questo gruppo tutti i progettisti esterni ad ITF (fornitori esterni di supporto all'ingegneria)

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

Di seguito l'elenco delle "Task" e "Autorizzazioni" su PW relativamente ai Gruppi sopra individuati

LAVORAZIONE	GRUPPI	Folder Security						File Security											
		Full Control	Change Permission	Create Subfolders	Delete	Read	Write	No Access	Full Control	Change Permission	Create	Delete	Read	Write	Change Workflow	File Read	File Write	Free	No Access
	RR0P Coord. Progetto	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	RR0P Progettisti			x		x	x				x		x	x		x	x		
	RR0P Progettisti CIC			x		x	x				x		x	x	x	x	x		

COMPLETATO	GRUPPI	Folder Security						File Security											
		Full Control	Change Permission	Create Subfolders	Delete	Read	Write	No Access	Full Control	Change Permission	Create	Delete	Read	Write	Change Workflow	File Read	File Write	Free	No Access
	RR0P Coord. Progetto	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	RR0P Progettisti					x	x							x		x	x		
	RR0P Progettisti CIC					x	x							x		x	x		
	RR0P Consultazione					x								x		x			
	RR0P Fornitori					X	x							X		X	X		

AUTORIZZATO	GRUPPI	Folder Security						File Security											
		Full Control	Change Permission	Create Subfolders	Delete	Read	Write	No Access	Full Control	Change Permission	Create	Delete	Read	Write	Change Workflow	File Read	File Write	Free	No Access
	RR0P Coord. Progetto	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	RR0P Progettisti					x	x							x		x	x		
	RR0P Progettisti CIC					x	x							x		x	x		
	RR0P Consultazione					x								x		x			
	RR0P Fornitore					X								X		X	x		

II.1.6 Sistema di archiviazione dei documenti progettuali (PDM)

Viene utilizzato il sistema PDM per l'archiviazione dei documenti relativi all'esecuzione del progetto definito nel presente documento. Tale sistema, collegato alla rete locale (LAN) e quindi accessibile dalle parti tramite internet, è stato strutturato in livelli gerarchici organizzati per WBS.

Questo sistema viene utilizzato sia per l'archiviazione interna che per la gestione degli elaborati consegnati dal fornitore esterno.

Il sistema di archiviazione e di autorizzazione al passaggio di stato è spiegato nel documento aziendale "Procedura per il controllo e la gestione della documentazione" - PPA.0000238.

II.2 FORMATI DI FORNITURA E SCAMBIO DEI DATI

II.2.1 Formati standard

Vengono elencati nella tabella seguente i formati standard dei modelli BIM in fase di progettazione e consegna.

FORMATO	OBIETTIVO
*.dwg	Trasmissione degli elaborati e rappresentazione grafica 2D
*.ifc	Trasmissione ed archiviazione dei dati dei modelli BIM
*.ifc	Trasmissione elaborati e altri documenti digitali
*.docx	Trasmissione elaborati di testo
*.xlsl	Trasmissione file strutturati in forma tabellare
*.dgn	Trasmissione ed archiviazione dei dati dei modelli BIM
*.rvt	Trasmissione ed archiviazione dei dati dei modelli BIM
*.nwd	Trasmissione e controllo interferenze dei modelli BIM
*.dxf	Trasmissione e controllo interferenze dei modelli BIM
*.shp	Trasmissione file contenete dati inerenti a carte tematiche

Tabella 4 - Formati di scambio dei dati

II.2.2 Matrice di 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 INTEROPERABILITA' DEI MODELLI INFORMATIVI BIM									
DA \ VERSO	SCAMBIO INFORMATIVO TRA SOFTWARE DI BIM AUTHORIZING					SCAMBIO INFORMATIVO PER ATTIVITA' 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 DEGLI ELEMENTI DI ACUSTA E DELLE OPERE A VERDE	COORDINAMENTO 3D (CLASH DETECTION & CODE CHECKING)	MODELLAZIONE 4D (PROGRAMMAZIONE DEI TEMPI)	MODELLAZIONE 5D (STIMA DEI COSTI)	PRODUZIONE OUTPUT MULTIMEDIALI
MODELLO DIGITALE DEL TERRENO		.pod, .rcp, .las, .xyz, .dwg, .dgn, .txt, .dem, .tin, .xml	.pod, .rcp, .las, .xyz, .dwg, .dgn, .txt, .dem, .tin, .xml	.pod, .rcp, .las, .xyz, .dwg, .dgn, .txt, .dem, .tin, .xml	.pod, .rcp, .las, .xyz, .dwg, .dgn, .txt, .dem, .tin, .xml	.dwg, .dgn	.dwg, .dgn	.dwg, .dgn	.dwg, .dgn
MODELLO DIGITALE DELLE OPERE A SVILUPPO PREVALENTEMENTE LINEARE	.dgn, .dwg		.dgn, .dwg	.dgn, .dwg	.dgn, .dwg	.dwg, .dgn	.dwg, .dgn	.dwg, .dgn	.dwg, .dgn
MODELLO ARCHITETTONICO E STRUTTURALE DELLE OPERE PUNTUALI (FERMATE E STAZIONI)	rvt, .dgn, .dwg, .ifc	rvt, .dgn, .dwg, .ifc		rvt, .dgn, .dwg, .ifc	rvt, .dgn, .dwg, .ifc	rvt, .dgn, .dwg, .ifc	rvt, .dgn, .dwg, .ifc	rvt, .dgn, .dwg, .ifc	rvt, .dgn, .dwg, .ifc
MODELLO DEGLI IMPIANTI	rvt, .dgn, .dwg, .ifc	rvt, .dgn, .dwg, .ifc	rvt, .dgn, .dwg, .ifc		rvt, .dgn, .dwg, .ifc	rvt, .dgn, .dwg, .ifc	rvt, .dgn, .dwg, .ifc	rvt, .dgn, .dwg, .ifc	rvt, .dgn, .dwg, .ifc
MODELLO DEGLI ELEMENTI DI ACUSTA E DELLE OPERE A VERDE	rvt, .dgn, .dwg, .ifc, .obj, .fbx	rvt, .dgn, .dwg, .ifc, .obj, .fbx	rvt, .dgn, .dwg, .ifc, .obj, .fbx	rvt, .dgn, .dwg, .ifc, .obj, .fbx		rvt, .dgn, .dwg, .ifc	rvt, .dgn, .dwg, .ifc	rvt, .dgn, .dwg, .ifc	rvt, .dgn, .dwg, .ifc

Tabella 5 - Matrice di interoperabilità

II.3 REQUISITI DELLE INFORMAZIONI

II.3.1 Sistema comune di coordinate

Tutti i modelli saranno collocati nella corretta posizione nello spazio tridimensionale (coordinate x, y e z), in accordo con le indicazioni fornite nella seguente tabella.

I riferimenti forniti saranno utilizzati per tutti i modelli BIM del progetto.

SISTEMA di RIFERIMENTO	
OGGETTO	SPECIFICA
Sistema di riferimento (coordinate reference system) per la parte proiettata	EPSG: 32633 WGS 84 / UTM zone 33N
Rotazione secondo il nord reale	0
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 DTM

Tabella 6 - Sistema di riferimento

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 verranno rispettati i requisiti generali di seguito schematizzati:

- Tolleranze - definite dalla vigente normativa.
- Unità di misura - Sistema metrico decimale.
- LOIN – per i requisiti riferiti al Livello di Sviluppo fare riferimento ai contenuti del successivo paragrafo II.4.

II.4 SISTEMI DI RIFERIMENTO DEI LIVELLI DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI E DELLE SCHEDE INFORMATIVE

Con riferimento alla ISO19650:2019 parti 1 e 2 e alla UNI EN 17412-1:2021 si prevede che lo sviluppo dei modelli informativi BIM venga curato da un punto di vista geometrico ed alfanumerico in base alla definizione di un livello di fabbisogno informativo (LOIN) funzionale al raggiungimento degli obiettivi prefissati per la presente progettazione.

Nei seguenti paragrafi saranno definiti i livelli di sviluppo geometrico (LOG) e i livelli di sviluppo informativo (LOI) da utilizzare per lo sviluppo della modellazione.

II.4.1 Livello di Sviluppo Geometrico (LOG)

Per la definizione del livello di sviluppo geometrico degli oggetti si fa riferimento alla scala dei LOD indicata dalla UNI11337:2017-4, in particolare assumendo un livello di sviluppo geometrico minimo assimilabile al LOD B.

LOD B	Le entità sono rappresentate graficamente attraverso un sistema geometrico tridimensionale elementare.
--------------	--

II.4.2 Livello di Sviluppo Informativo (LOI)

Ai fini della definizione del set informativo da attribuire agli oggetti del modello, tenuto conto della fase progettuale oggetto del presente documento, si identificano di seguito le tipologie di proprietà che sono oggetto di implementazione nei modelli di progetto.

Fase	Tipologie di proprietà
PFTE - Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica	Identità + Grandezze geometriche + Materiali

Property Set	Proprietà
Identità	WBS liv.7 liv.8 liv.9
	Progressivo inizio
	Progressiva fine
	...

**Grandezze
geometriche**

Lunghezza componente

Spessore/diametro componente

Altezza componente

Area

Volume componente

Volume getti

Pendenza scavo a cielo aperto

Pendenza soletta di regolamento

Inclinazione perforazione

...

Materiali

Materiale di ogni componente

...

Tabella 7 - Set di parametri

III SEZIONE GESTIONALE

In questa sezione del piano di Gestione Informativa vengono riportati i requisiti e gli obiettivi gestionali che si perseguiranno nello svolgimento del progetto.

La sezione gestionale si compone dei seguenti capitoli:

- **Obiettivi informativi strategici:** vengono esposti gli obiettivi perseguiti dal modello informativo
- **Definizione del flusso di commessa:** vengono definiti gli schemi e le rappresentazioni dei flussi operativi di lavoro necessari alla progettazione BIM (descrizione macro-processi e workflow autorizzativi).
- **Ruoli e Responsabilità:** presenta l'organigramma con tutti i ruoli previsti per il progetto; l'elenco dei professionisti chiave, sia interni che eventualmente esterni all'organizzazione, e i relativi recapiti.
- **Modalità di condivisione dei dati, informazioni e contenuti informativi:** vengono espone le modalità di utilizzo della piattaforma di collaborazione, l'organizzazione delle varie aree dell'ambiente comune (es. tipologia di documenti, metadati, attributi, status autorizzativi, etc.); le regole di gestione, i criteri funzionali per la notifica e la condivisione dei dati/documenti (utenti, livelli autorizzativi, reportistica, etc.).
- **Procedura di verifica e validazione di Modelli, Oggetti, e/o Elaborati:** vengono descritte le procedure per la verifica, il controllo e la validazione dei modelli, oggetti e/o elaborati dello specifico progetto in base agli obiettivi perseguiti.
- **Processo di determinazione e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze informative:** viene descritto il processo e le modalità di verifica delle interferenze geometriche e delle incoerenze informative
- **Nomenclatura:** viene riportata la nomenclatura che si utilizzerà per il modello/parti del modello e per gli oggetti da modellare
- **Politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo:** vengono indicate le misure relative alla sicurezza informatica individuate per garantire la disponibilità, l'integrità, e la riservatezza del contenuto informativo digitale all'interno del processo.
- **Programmazione e consegna:** viene dettagliato il cronoprogramma della creazione del modello informativo (es. pianificazione dei meeting, consegne e relative modalità operative).

III.1 OBIETTIVI INFORMATIVI STRATEGICI

ITALFERR S.p.A. intende utilizzare i modelli BIM per il coordinamento delle discipline di progettazione e per digitalizzare i processi operativi di commessa che interessano la progettazione di fattibilità tecnico economica garantendo la produzione di un database virtuale con informazioni geometriche ed alfanumeriche. Il database sarà inoltre funzionale all'ottimizzazione dei processi di stima dei costi.

Nello specifico gli obiettivi individuati da ITALFERR S.p.A. sono i seguenti:

Redazione e Modellazione del Progetto

Sarà prodotto il modello 3D del progetto relativamente a tutte le discipline coinvolte, in conformità con il livello di sviluppo richiesto dalla presente fase progettuale, per consentire la produzione degli elaborati grafici necessari direttamente dal modello e facilitare la redazione del progetto in modalità integrata.

Validazione delle previsioni progettuali/Clash Detection

Saranno utilizzati strumenti di Clash Detection per aiutare i progettisti a ottimizzare e coordinare al meglio i progetti in modo da garantire la qualità degli elaborati ed evitare l'inserimento ripetuto e ridondante delle informazioni.

Aggiornamento modelli BIM

I modelli BIM saranno periodicamente aggiornati fino alla data di consegna del Progetto come da contratto.

Ambito Sperimentale

La presente progettazione sarà inoltre utilizzata per sperimentare l'adattabilità della metodologia BIM sui diversi processi gestionali.

Utilizzi del BIM ed Interscambio

La modellazione e redazione della presente progettazione in BIM include le seguenti discipline:

	PRE-PROGETT.		PROGETTO
	Programmazione	x	Redazione del progetto
x	Analisi del sito	x	Revisione del progetto
x	Analisi delle interferenze	x	Coordinazione dei modelli 3D

x	Indagine idrologica		Analisi strutturale
x	Indagine topografica		Analisi illuminotecnica
x	Indagini ambientali		Analisi energetica
x	Indagine geotecnica		Analisi impiantistica
	Cronoprogramma		Cronoprogramma
	Stima dei costi	x	Stima dei costi
	Modellazione dello stato di fatto	x	Aggiornamento modelli
			Piano di Manutenzione

Tabella 8 - Usi BIM

Sono inoltre da considerare le seguenti modalità di interscambio dei dati:

A. Analisi tecniche

I progettisti invieranno e/o aggiorneranno la documentazione relativa alle analisi tecniche delle WBS di competenza utilizzando i software nativi richiesti o il template che verrà consegnato.

B. Revisione del progetto

Si rimanda al paragrafo dedicato.

III.2 DEFINIZIONE DEL FLUSSO DI COMMESSA

Nei successivi paragrafi verranno dettagliate le diverse fasi di sviluppo del progetto, riepilogate nello schema riportato in Figura 6 - Schema flussi di commessa.

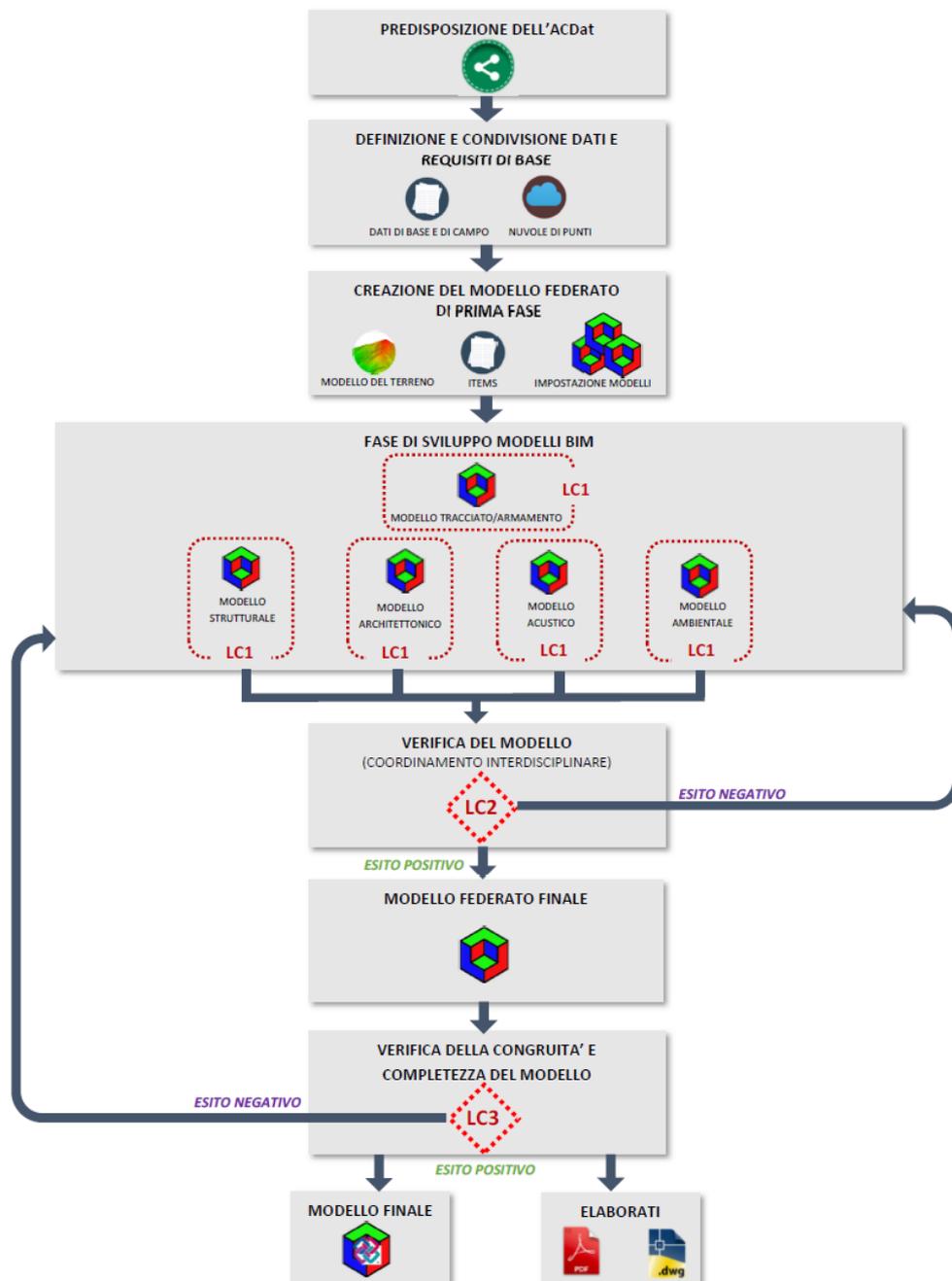


Figura 3 - Schema flussi di commessa

III.2.1 Predisposizione dell'ambiente di lavoro

Nell'ambito della progettazione sviluppata in BIM, ci si avvale dell'utilizzo di un ambiente di lavoro comune, implementato all'interno di una piattaforma di collaborazione. 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:

- POI, PdP e lettera di incarico;
- Dati e requisiti di base;
- Elaborati relativi alle precedenti fasi progettuali;
- Principale corrispondenza intervenuta sul progetto;
- Modelli e template da utilizzare per la produzione degli elaborati;
- Appunti e documenti di lavoro;
- Cartografia e rilievi;
- Files di modellazione (in ambiente Openrail, Openroads, Microstation, Autocad, Revit, etc.);
- Elaborati di progetto.

III.2.2 Definizione e Condivisione

Come nei tradizionali processi di progettazione, la condivisione di dati e requisiti di base viene effettuata da parte del PE / BIM Coordinator ai progettisti in concomitanza con l'avvio delle attività.

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 SO 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.

III.2.3 Creazione del modello assemblato

Nel momento dell'avvio delle attività di progettazione l'Owner, con il supporto del BIM Coordinator, procede alla creazione del modello assemblato di prima fase, che sarà poi aggiornato dallo stesso nel corso dello sviluppo del progetto.

III.2.4 Progettazione del Modello

Durante la progettazione saranno organizzati una serie di incontri (BIM Coordination Meetings) in cui saranno evidenziate le macro-interferenze, il rispetto degli standard di sicurezza e le ottimizzazioni progettuali.

Le SO coinvolte svilupperanno i modelli specialistici ottimizzati attraverso un processo di interazione ricorsivo (attraverso le 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.

All'interno del cronoprogramma del progetto, il BIM Coordinator fissa gli step intermedi di condivisione dei singoli modelli in modo che l'Owner possa aggiornare il modello assemblato generale. Durante tali step di progettazione sarà cura delle SO coinvolte dare evidenza, ciascuno per la parte di propria competenza, delle verifiche e degli aggiornamenti dei modelli di dettaglio condotte.

III.2.5 Verifica interferenze, standard e ottimizzazioni

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.

L'Owner procede ad aggiornare il modello assemblato ogni qualvolta risulta necessario. Al termine del processo di progettazione dei singoli modelli l'Owner aggiorna il modello assemblato e lo trasmette al BIM Coordinator.

III.2.6 Verifica delle congruità e completezza del modello

A seguito della verifica delle interferenze, nella fase di progettazione del modello l'Owner, supportato dal BIM Coordinator, effettua un'ulteriore verifica della completezza del modello. 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 SO 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 UO secondo quanto stabilito dalle modalità di verifica aziendali.

III.2.7 Verifica finale interferenze

Il BIM Coordinator, avvalendosi dei software specialistici, provvederà a fare un check delle interferenze e ad eseguire sul modello BIM le verifiche finali sulle 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 di dettaglio alle SO interessate dall'anomalia riscontrata.

III.2.8 Modello Finale

A valle delle precedenti attività l'Owner aggiorna il modello con le integrazioni e le verifiche fornite dal BIM Coordinator e provvede a condividere il modello globale finale.

III.2.9 Descrizione dettagliata dei processi BIM

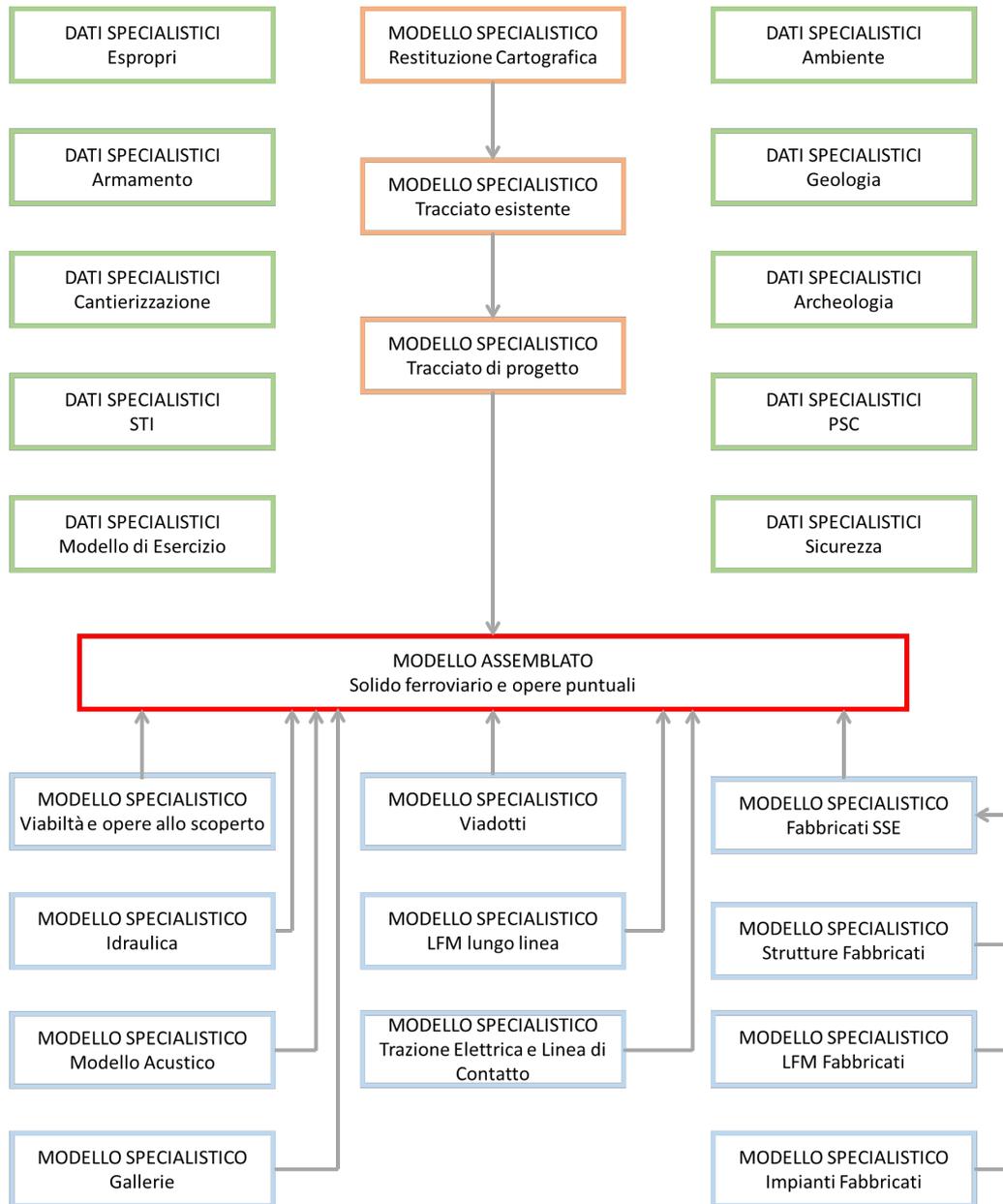


Figura 4 - Organizzazione modellazione BIM

III.2.9.1 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:

- Stratigrafia del terreno;
- 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 interrato;
- Vincoli (es. fasce di rispetto);
- Divisione dell'area di intervento in lotti e/o particelle.

III.2.9.2 Modellazione progettuale

È prevista una modellazione pluridisciplinare al fine di produrre:

- Modelli BIM architettonici;
- Modelli BIM strutturali;
- Modelli BIM infrastrutturali;

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.

III.2.9.3 Analisi tecniche

Le analisi tecniche vertono prevalentemente su:

- Analisi Strutturali (per la verifica della qualità delle opere strutturali);
- Analisi Geotecniche
- Analisi Topografiche
-

III.3 RUOLI E RESPONSABILITÀ

III.3.1 Organigramma

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.

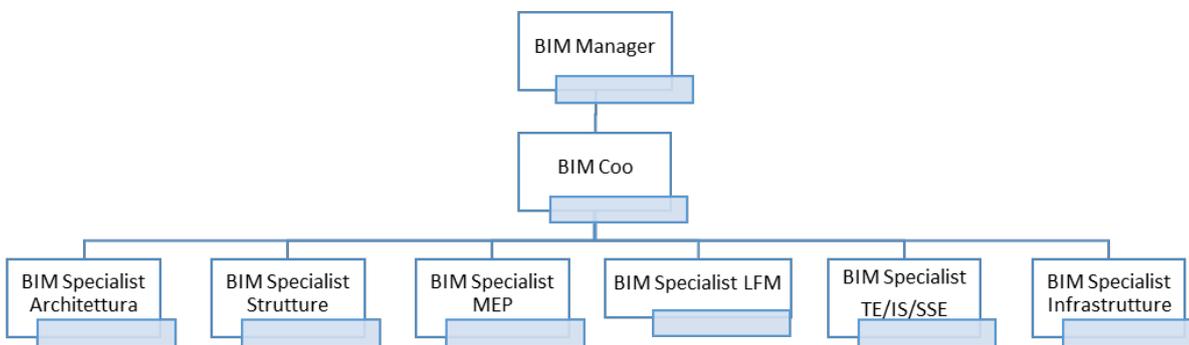


Figura 5 - Organigramma di commessa

III.3.2 Professionisti chiave e riferimenti

Si riportano di seguito i professionisti BIM di riferimento che parteciperanno al progetto, con indicazione del ruolo all'interno della commessa e della società di appartenenza. Si fa presente che l'elenco potrebbe subire variazioni in corso di sviluppo del progetto.

RUOLO	NOME E COGNOME	ORGANIZZAZIONE
PE	Tiziano Paoletti	E406 - PE Area Operativa Centro Sud
PEA	Matteo Ialungo	ITALFERR – E403 PE Area Operativa Nord
BIM Manager	Francesco Folino	ITALFERR – E176 BIM e Asset Management
BIM Coordinator	Romina Bonaccorsi	ITALFERR – E176 BIM e Asset Management
BIM Specialist Opere Civili	Crisa' Giuseppe Mingrone Francesca Gerbasio Melissa	ITALFERR – E261 Opere Civili e Coordinamento
BIM Specialist Tracciati	Bruno Discetti	E260 - Progettazione Linee e Nodi e Armamento

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR0P	02 R 12	RH	MD0000 001	A	40 di 69

BIM Specialist Viabilità	Alberto Moretti	E260 - Progettazione Linee e Nodi e Armamento
BIM Specialist Idraulica	Chiara Cesali	E180 - Opere Civili
BIM Specialist Solido ferroviario	Ginevra Meneschincheri Andrea Di Romano	E181 - Opere Geotecniche
BIM Coordinator (Fornitore)	Miriam Canovas	ATI PINI
BIM Specialist Infrastruttura (Fornitore)	Alberto Buggè	ATI PINI
BIM Specialist Strutture (Fornitore)	Daniele Dell'Edera	ATI PINI (3TI)
BIM Manager (Fornitore)	Danilo Vercellino	ATI PINI
BIM Coordinator (Fornitore)	Carla Gerundino	ATI PINI (3TI)

Tabella 9 - Elenco Risorse BIM

III.3.3 Ruoli e Responsabilità

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

1. Ogni SO provvederà a supportare il processo BIM secondo i requisiti previsti da ITALFERR S.p.A.
2. Ogni professionista si impegna a leggere le procedure operative di Italferr.
3. Ogni professionista si impegna a rispettare quanto descritto nel seguente documento.
4. 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.
5. Il responsabile del modello BIM di ogni disciplina si impegna a trasmettere il modello al BIM Coordinator di competenza nel formato da lui richiesto entro la scadenza stabilita dalla programmazione temporale concordata e riportata in questo documento.
6. Il BIM Coordinator si impegna ad effettuare periodicamente (sulla base della programmazione progettuale) un'analisi delle interferenze (a seguire definita *Clash Detection*) sul modello combinato, attraverso specifici software. Il BIM Coordinator, sulla base del report di analisi, provvederà a contattare il responsabile del modello nel caso in cui vengano rilevate delle irregolarità progettuali.
7. Il BIM Coordinator si impegna a comunicare al BIM Manager eventuali irregolarità.

8. Ogni SO si impegna a partecipare attivamente agli incontri periodici stabiliti nel seguente documento, 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.
9. Ogni responsabile del modello BIM, una volta ricevuta la segnalazione dal BIM Coordinator, si impegna a trasmettere il modello, riveduto e corretto, al BIM Coordinator nel formato e nella scadenza concordati.
10. I sistemi di condivisione e archiviazione messi a disposizione da ITALFERR S.p.A. (perché ogni SO possa caricare, visualizzare e scaricare i modelli BIM sulla base delle specifiche competenze) dovrà essere utilizzato a seguito del Clash Detection e dei relativi Clash Report in modo da agevolare ogni organizzazione alla risoluzione delle interferenze tecniche.
11. 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).
12. Ogni responsabile del modello BIM della propria disciplina si impegna a trasmettere al BIM Coordinator della propria disciplina il modello BIM finale secondo le modalità descritte nel seguente documento.
13. ITALFERR S.p.A. si riserva di effettuare delle verifiche ispettive interne.

III.4 MODALITÀ DI CONDIVISIONE DI DATI, INFORMAZIONI E CONTENUTI INFORMATIVI

L'architettura dell'ambiente di condivisione deve essere sviluppata secondo due principi di riferimento:

- organizzazione delle varie aree dell'ambiente comune (cartelle) per la condivisione dei dati di base dei singoli progetti e del modello generale tra i vari soggetti interessati;
- regole di gestione e criteri funzionali per notifica e condivisione dei dati/documenti.

Nei successivi paragrafi vengono analizzati nel dettaglio i punti appena evidenziati.

III.4.1 Organizzazione ambiente di lavoro comune

Per ogni specifico progetto, il BIM Coordinator 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 "ITALFERR – Project Collaboration" vi sarà la cartella inerente alla commessa, indicata con il nome del progetto che verrà determinato prevedendo un suffisso, rappresentato dal codice documentale del progetto associato ad una descrizione dello stesso. Per questa commessa la cartella è la seguente: **RR0P – PFTE Decimomannu - Villamassargia**.

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

- *_Project_Workspace*
- *01_Dati di Base*
- *02_Modellazione*
- *03_Draft – Ambiente di Lavoro per specialistiche*
- *04_Documentazione di progetto*
- *05_Fornitore Esterno*

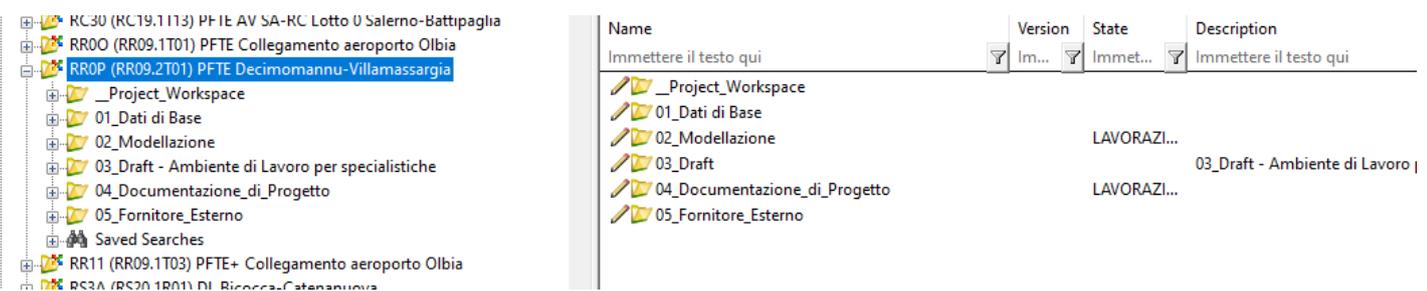


Figura 6 - Commessa in ProjectWise

III.4.1.1 _Project_Workspace

La presente cartella contiene l'insieme delle librerie attive dei diversi software di modellazione utilizzati nella specifica commessa. Le cartelle indicate nella figura sottostante andranno costantemente aggiornate in funzione dello sviluppo del progetto.

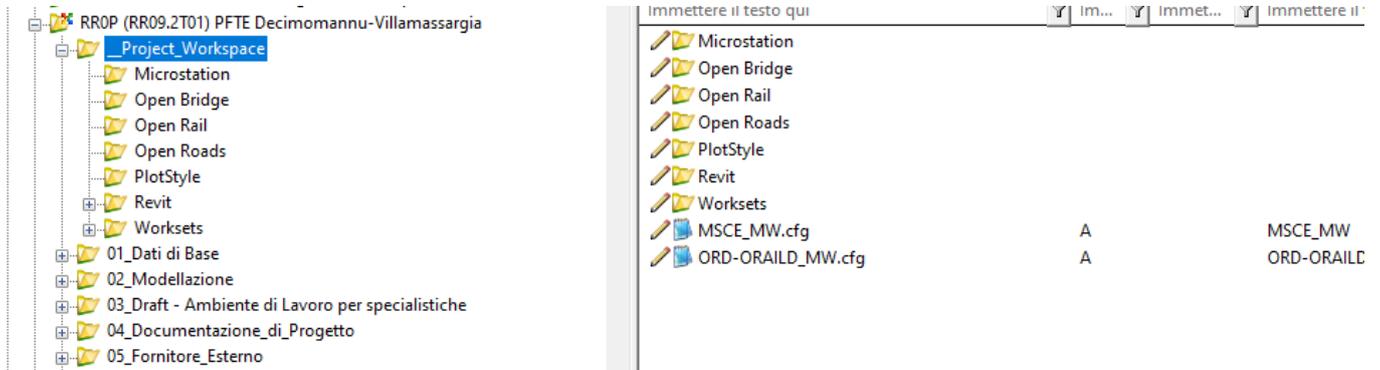


Figura 7 - Cartella "_Project_Workspace"

III.4.1.2 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.

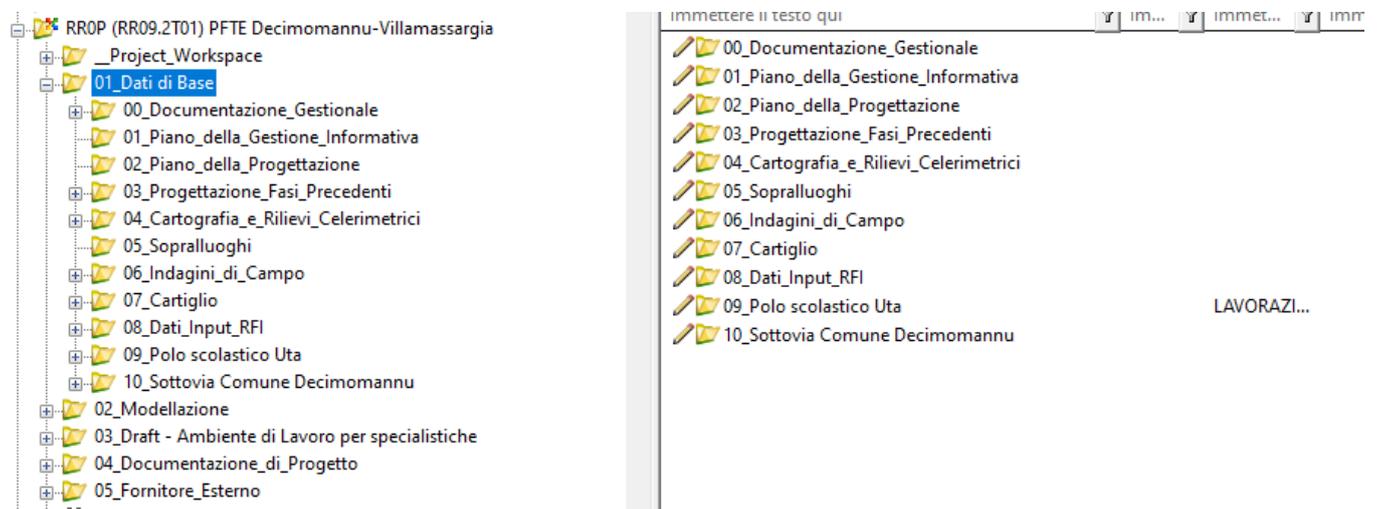


Figura 8 - Cartella "01_Dati di Base"

III.4.1.3 Modellazione

Nella presente sezione vengono sviluppati i singoli modelli che nel loro insieme costituiscono il modello generale del progetto. Troviamo due principali sottocartelle:

- **01_Modello_Generale** – in questo spazio sono contenuti tutti i modelli assemblati del progetto, e gli eventuali report che attestano l'esito delle verifiche condotte dal BIM Coordinator sull'individuazione ed eventuale risoluzione delle interferenze tra i vari sotto-modelli del progetto.

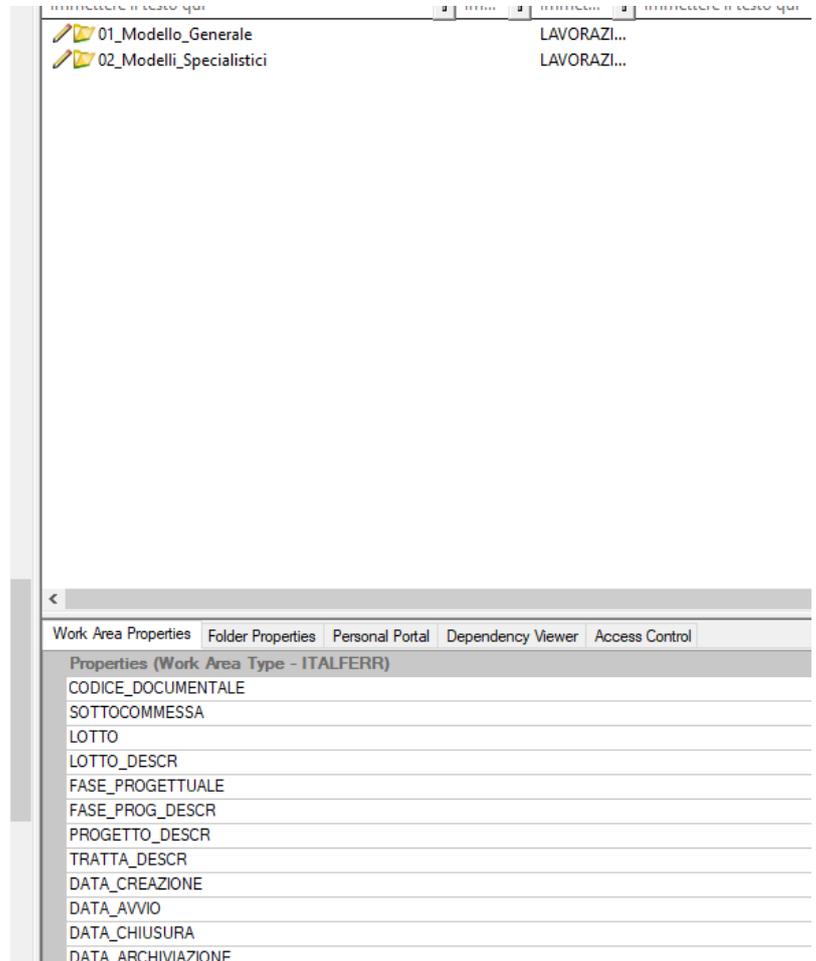
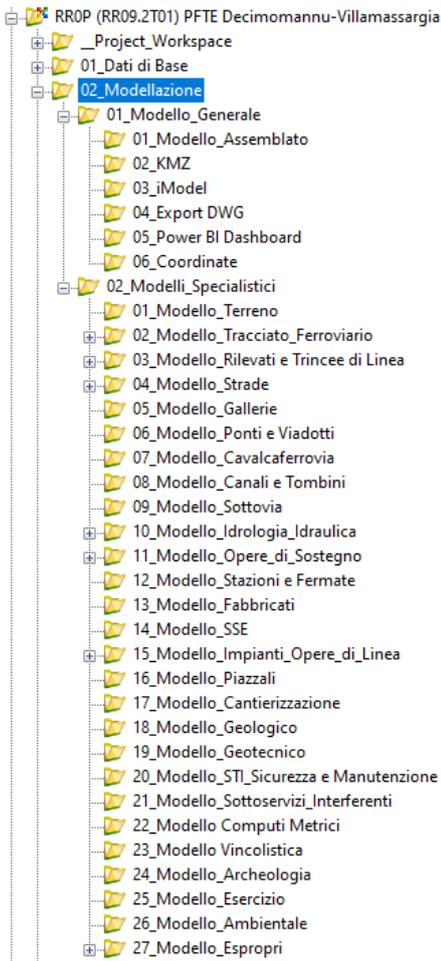


Figura 9 - Cartella "02_Modellazione"

- *02_Modelli_Specialistici* – in questa cartella sono presenti i modelli specialistici delle singole discipline. Le prime due cartelle sono destinate rispettivamente ai modelli del terreno e del tracciato ferroviario.

Nel modello del tracciato ferroviario sono contenute le informazioni plano-altimetriche del tracciato in formato DGN, il tracciato ferroviario in formato ALG (sorgente generato da Power Rail Track), e gli elaborati in formato dwg (2D e 3D) del tracciato.

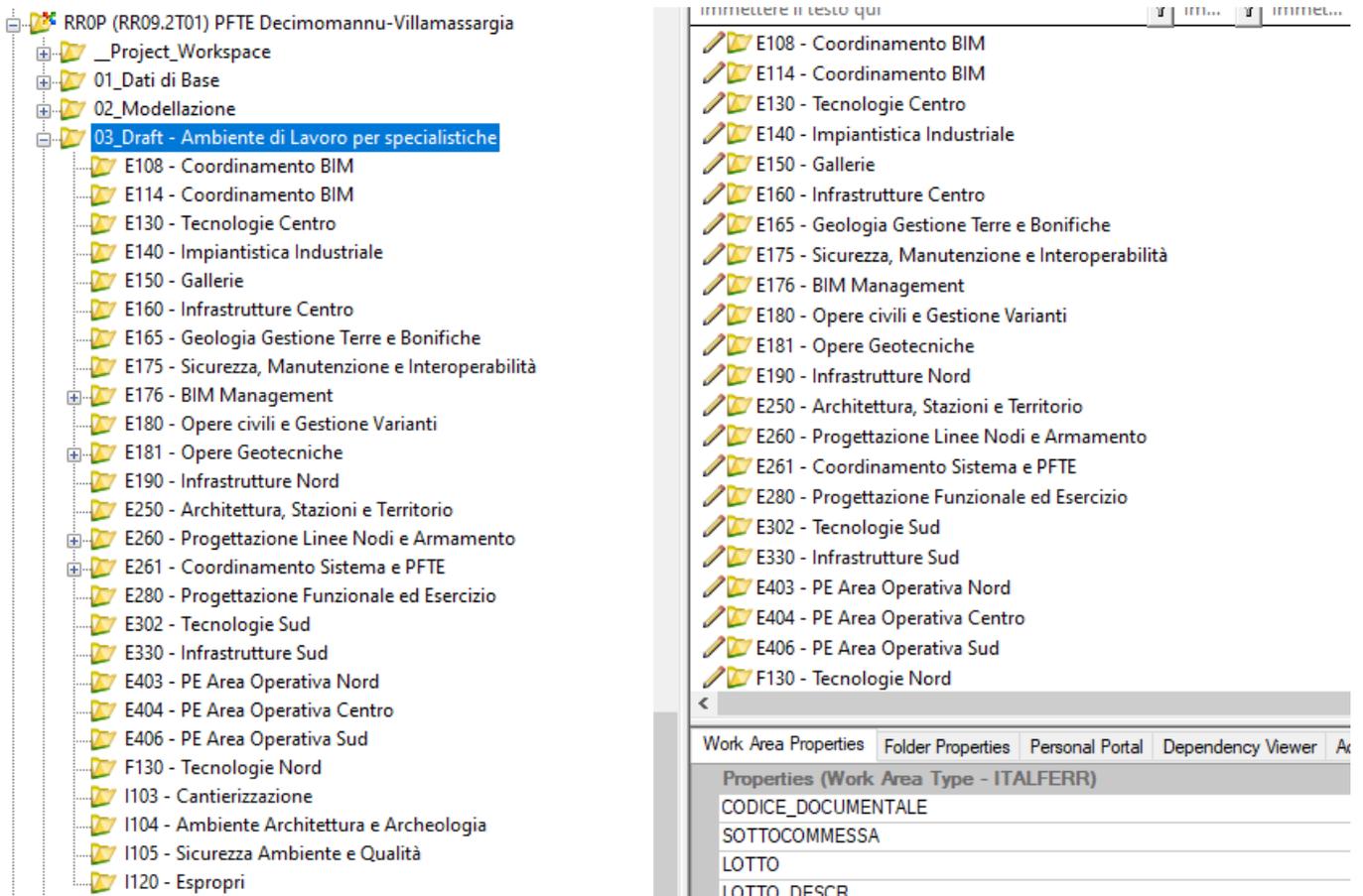
Tutte le altre sottocartelle dei vari modelli specialistici potranno presentare ulteriori distinzioni di dettaglio in funzione delle necessità dello specifico progetto. Un esempio di quanto appena evidenziato può essere rappresentato dal progetto di una viabilità stradale che è ottenuta prevedendo tre sottolivelli gestiti da progettisti differenti ciascuno rappresentante modelli differenti e complementari:

- progettazione del modello del tracciato stradale;
- progettazione del modello delle opere d'arte e del corpo stradale (rilevato e trincea) connesse al tracciato stradale;
- progettazione del modello delle sistemazioni idrauliche connesse ai punti precedenti.

III.4.1.4 Draft – Ambiente di Lavoro per specialistiche

La cartella "Draft" conterrà tante sottocartelle di lavoro, una per ogni CdC coinvolto.

Ciascun progettista dello specifico CdC può operare con diritti di scrittura e lettura su documenti di studio e lavoro. Le cartelle prendono il nome dal codice Italferr che identifica il CdC.



The image shows a software interface for project management. On the left is a tree view of a project workspace. The root folder is 'RR0P (RR09.2T01) PFTE Decimomannu-Villamassargia'. Underneath are several folders: '_Project_Workspace', '01_Dati di Base', '02_Modellazione', and '03_Draft - Ambiente di Lavoro per specialistiche'. The '03_Draft' folder is expanded, showing a list of sub-folders, each with a yellow folder icon and a pencil icon, representing work areas. These include: E108 - Coordinamento BIM, E114 - Coordinamento BIM, E130 - Tecnologie Centro, E140 - Impiantistica Industriale, E150 - Gallerie, E160 - Infrastrutture Centro, E165 - Geologia Gestione Terre e Bonifiche, E175 - Sicurezza, Manutenzione e Interoperabilità, E176 - BIM Management, E180 - Opere civili e Gestione Varianti, E181 - Opere Geotecniche, E190 - Infrastrutture Nord, E250 - Architettura, Stazioni e Territorio, E260 - Progettazione Linee Nodi e Armamento, E261 - Coordinamento Sistema e PFTE, E280 - Progettazione Funzionale ed Esercizio, E302 - Tecnologie Sud, E330 - Infrastrutture Sud, E403 - PE Area Operativa Nord, E404 - PE Area Operativa Centro, E406 - PE Area Operativa Sud, F130 - Tecnologie Nord, I103 - Cantierizzazione, I104 - Ambiente Architettura e Archeologia, I105 - Sicurezza Ambiente e Qualità, and I120 - Espropri.

On the right side of the interface, there is a list of work areas, each with a yellow folder icon and a pencil icon. The list includes: E108 - Coordinamento BIM, E114 - Coordinamento BIM, E130 - Tecnologie Centro, E140 - Impiantistica Industriale, E150 - Gallerie, E160 - Infrastrutture Centro, E165 - Geologia Gestione Terre e Bonifiche, E175 - Sicurezza, Manutenzione e Interoperabilità, E176 - BIM Management, E180 - Opere civili e Gestione Varianti, E181 - Opere Geotecniche, E190 - Infrastrutture Nord, E250 - Architettura, Stazioni e Territorio, E260 - Progettazione Linee Nodi e Armamento, E261 - Coordinamento Sistema e PFTE, E280 - Progettazione Funzionale ed Esercizio, E302 - Tecnologie Sud, E330 - Infrastrutture Sud, E403 - PE Area Operativa Nord, E404 - PE Area Operativa Centro, E406 - PE Area Operativa Sud, and F130 - Tecnologie Nord.

Below the list, there is a 'Properties' window for the selected work area. It shows the following fields: 'CODICE_DOCUMENTALE', 'SOTTOCOMMESSA', 'LOTTO', and 'LOTTO DESCR'.

Figura 10 - Cartella "03_Draft"

III.4.1.5 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 ciascuna denominata con il nome delle WBS presenti nel progetto in oggetto. Ogni cartella contiene tutti gli elaborati che nella propria codifica contengono quel codice della WBS.

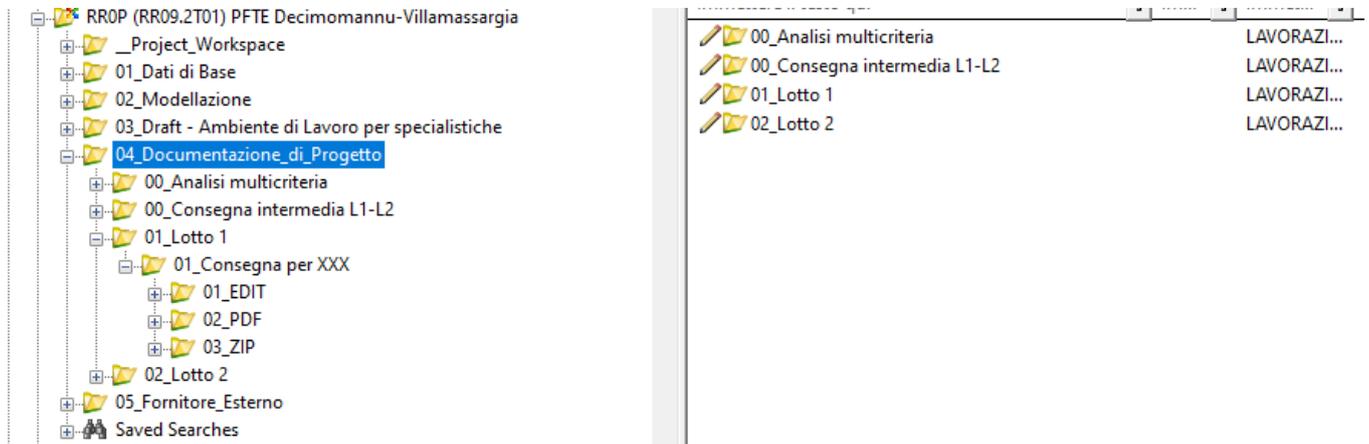


Figura 11 - Cartella "04_Documentazione di Progetto"

III.4.1.6 Fornitore Esterno

Questa è l'unica cartella a cui viene dato accesso anche a soggetti esterni, come i fornitori di supporto all'ingegneria. La sottostruttura replica quella delle precedenti illustrate, andando a creare degli spazi dedicati per i dati di base, la modellazione, la documentazione di progetto e i documenti di lavoro e scambio informazioni.

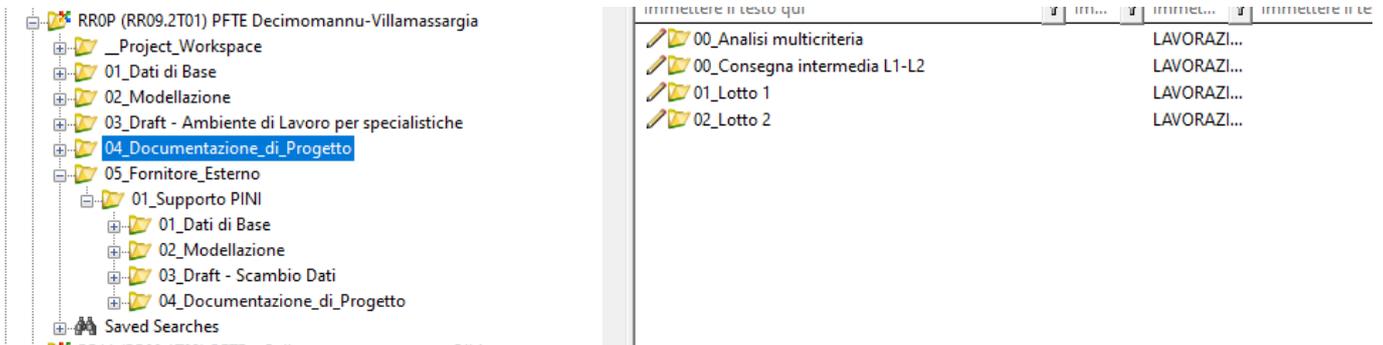


Figura 12 - Cartella "05_Fornitore Esterno"

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa delle principali WBS in capo al Fornitore per la presente progettazione.

NV01	Viabilità di ricucitura
NV02	Viabilità di ricucitura
NV03	Viabilità di ricucitura
NV04	Viabilità di accesso al PT01

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR0P	02 R 12	RH	MD0000 001	A	47 di 69

NV05 Viabilità di accesso al PT02

IV01 Cavalcaferrovia

FA01 Fabbricati tecnologici (modellazione strutturale)

FA02 Fabbricati tecnologici (modellazione strutturale)

INXX Tombini ferroviari

NIXX Tombini stradali

III.5 PROCEDURE DI VERIFICA E VALIDAZIONE DI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI

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.

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 - Analisi delle interferenze (Clash Detection)

Analizza le interferenze tecniche (interferenze spaziali, lacune o errata nomenclatura) all'interno di uno o più 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.

Tabella 10 - Livelli di coordinamento

III.6 PROCESSO DI DETERMINAZIONE E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE E DELLE INCOERENZE INFORMATIVE

III.6.1 Controllo interferenze modello specialistico

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.

L'Owner procede ad aggiornare il modello BIM ogni qualvolta risulta necessario. Al termine del processo di progettazione dei singoli modelli l'Owner aggiorna il modello BIM assemblato e lo trasmette al BIM Coordinator.

III.6.2 Controllo interferenze interdisciplinare

A seguito della verifica delle interferenze, nella fase di progettazione del modello l'Owner supportato dal BIM Coordinator, effettua un'ulteriore verifica della completezza del modello. 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 SO interessati 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 SO secondo quanto stabilito dalle modalità di verifica aziendali.

Per il **Site Model – Modello dell'esistente**, si deve verificare:

- 1) Che il modello contenga i requisiti minimi richiesti (LOIN);
- 2) La nomenclatura dei vari oggetti e la corrispondenza delle aree rispetto alla documentazione topografica;
- 3) Che gli elementi derivanti dalle misurazioni devono trovarsi nel sistema di coordinate concordato;
- 4) La coerenza degli elementi quali sottoservizi, vegetazione, etc
- 5) Che gli elementi non si intersechino nello spazio.

Per il **modello BIM architettonico**, si deve verificare:

- 1) Che il modello contenga i requisiti minimi richiesti (LOIN);
- 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:

- 1) Che il modello contenga i requisiti minimi richiesti (LOIN);
- 2) Che si utilizzi il corretto sistema di coordinate;
- 3) La coerenza con i piani strutturali;
- 4) 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:

- 1) Che il modello contenga i requisiti minimi richiesti (LOIN);
- 2) Che non vi siano interferenze con le preesistenze modellate nel Site Model;
- 3) Che si utilizzi il corretto sistema di coordinate.

Le interferenze progettuali devono seguire le gerarchie della matrice qui riportata:

MODELLO		SITO	INFRASTRUTTURALE	STR	ARCH
SITO	Oggetto/Oggetto	x			
	Modello/Modelli				
INFRASTRUTTURALE	Oggetto/Oggetto		x		
	Modello/Modelli	x			
STRUTTURALE	Oggetto/Oggetto			x	
	Modello/Modelli		x		
ARCHITETTONICO	Oggetto/Oggetto				x
	Modello/Modelli			x	
	Modello/Modelli			x	x

Tabella 11 - Matrice Interferenze di progetto

III.7 NOMENCLATURA

III.7.1 Strutturazione e organizzazione della modellazione digitale

Al fine di ottimizzare la gestione e la condivisione dei parametri (condivisi e non), è necessario rendere fruibile la loro comprensione. 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 possono spesso creare problemi nella fase di esportazione del database.

III.7.1.1 Nomenclatura degli elementi del modello

Per la nomenclatura degli elementi che compongono i modelli si può far riferimento alle seguenti specifiche tecniche, contenute nella cartella Global Workspace - Documentazione Societaria in ProjectWise:

- PPA.0003096_Codifica e gestione template e modelli SW Bentley.pdf
- PPA.0003095_Codifica e gestione famiglie parametriche Revit.pdf

Nello specifico si riporta di seguito brevemente la codifica da utilizzare per le famiglie Revit e per i Template Bentley:

Famiglie Revit:

"ITF"_[Disciplina]_[Categoria]_[NomeFamiglia]_[campo libero]

Template Bentley:

"ITF"_[NomeTemplate]_[campo libero]

III.7.1.2 Nomenclatura dei modelli

Per la nomenclatura dei modelli si può far riferimento al file di lavoro **Codifica_Modelli** contenuto all'interno della cartella *01_Dati di Base -> 01_Piano della Gestione Informativa* in ProjectWise.

Si riporta di seguito la codifica:

[CodiceDocumentale]_[Lotto]_[EnteOriginatore]_[TipologiaModello]_[WBS]_[Disciplina]_[nn]

TIPOLOGIA MODELLO

CM	modello federato
CR	modello clash
DR	modello estrazione elaborati

M3 modello 3D

VS modello visualizzazione

Tabella 12 - Campo Tipologia Modello

WBS		
00	multipla	
TM	terreno	DATI CARTOGRAFICI
IF	infrastrutture (tracciato)	INFRASTRUTTURA
SF	sovrastuttura ferroviaria (armamento)	
RI	rilevati	
TR	trincee	
VI	viadotti	LINEA FERROVIARIA
IN	interferenze viarie e idrauliche	
IV	viadotti in interferenza	
MU	muri e opere di presidio	
GA	gallerie artificiali	
GN	gallerie naturali	GALLERIE
GI	opere provvisoriale per imbocchi gallerie	
NV	nuova viabilità	VIABILITA'
FA	fabbricati	FABBRICATI
FV	fabbricati viaggiatori	
SI	sottoservizi interferenti	SOTTOSERVIZI
SE	sottostazioni elettriche	
PT	piazzali tecnologici	TECNOLOGIE
TE	trazione elettrica	

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR0P	02 R 12	RH	MD0000 001	A	52 di 69

CA	cantierizzazione	CANTIERIZZAZIONE
AF	espropri fuori linea	ESPROPRI
AQ	espropri lungo linea	
GE	geologia	GEOLOGIA
ID	idrologia	

Tabella 13 - Campo WBS

DISCIPLINA	
00	multipla
AR	architettonico
ST	strutturale
IT	impianti meccanici (HVAC, safety, antincendio, ecc..)
LF	impianto luce e forza motrice
IS	impianto segnalamento
TC	impianto telecomunicazioni
ID	impianto idraulico

Tabella 14 - Campo Disciplina

NOTA: per la presente progettazione si ipotizza inoltre, esclusivamente ove necessario, l'utilizzo del campo [Disciplina] per distinguere, con le lettere A o B, le opere presenti sul binario pari rispetto al binario dispari.

A seguire, nella Tabella 16 - Esempio Codifica Modelli un esempio per diverse tipologie di modello BIM.

Codice Documentale Commessa	Lotto	Ente Originatore	Tipologia Modello	WBS	Disciplina	Progressivo Opera
[xxxx]	[xx]	[xx]	[xx]	[xxxx]	[xx]	[xx]
Modello Generale Assemblato						
RR0P	02	12	CM	0000	00	01

PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR0P	02 R 12	RH	MD0000 001	A	53 di 69

Modello viadotti						
RR0P	02	10	M3	VI01	ST	01
Modello rilevato						
RR0P	02	10	M3	RI03	00	01

Tabella 15 - Esempio Codifica Modelli

III.7.2 Strutturazione e organizzazione degli oggetti

L'ambiente di archiviazione dei dati BIM è stato previsto nella piattaforma ProjectWise, nella cartella ITALFERR – Project Collaboration. La sottocartella, che verrà chiamata “_Global_Workspace”, conterrà tutti i documenti e gli elaborati relativi ai processi BIM standardizzati. Ogni specialista potrà attingere da questa cartella per implementare il proprio modello specialistico con dati numerici e alfanumerici e perseguire gli obiettivi di un processo di progettazione standardizzato e di qualità.

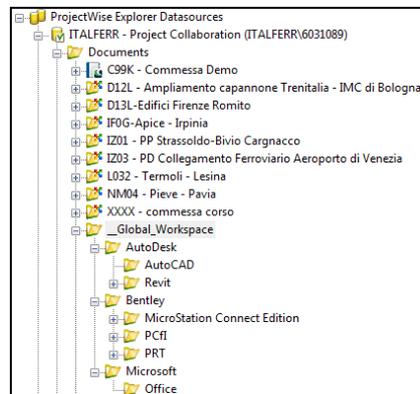


Figura 13 - Global Workspace

III.8 POLITICHE PER LA TUTELA E LA SICUREZZA DEL CONTENUTO INFORMATIVO

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.

III.9 PROGRAMMAZIONE E CONSEGNA

III.9.1 Pianificazione dei meeting

TIPO DI MEETING	FASE DI PROGETTO	DATA PREVISTA	PARTECIPANTI	LUOGO DI INCONTRO
1 - Presentazione del pGI	PFTE	Aprile 2022	BM, BC, BS	Roma
2 - Stato di avanzamento della modellazione (temi generali)	PFTE	Luglio 2022	BM, BC, BS	Roma
3 - Stato di avanzamento della modellazione (dettagli tecnici)	PFTE	Settembre 2022	BM, BC, BS	Roma
4 - Stato di avanzamento della modellazione (dettagli tecnici)	PFTE	Ottobre 2022	BM, BC, BS	Roma
4 - Stato di avanzamento della modellazione (dettagli tecnici)	PFTE	Dicembre 2022	BM, BC, BS	Roma
5 - Presentazione finale del modello (data drop finale)	PFTE	Marzo 2023	BM, BC, BS	Roma

Tabella 16 - Pianificazione Meeting

1. Nella fase di presentazione di questo pGI verrà esplicitato il programma relativo ai processi BIM sulla base dei requisiti di progetto. Saranno discussi i punti quali:
 - a. Le informazioni di progetto
 - b. Contenuti generali del Piano di Gestione Informativa (pGI);
 - c. Piano di coordinamento e scadenze critiche;
 - d. Versione dei software utilizzati per la modellazione;
 - e. Operatività degli strumenti utilizzati per la modellazione;
 - f. Requisiti generali.

- g. Metodi per il coordinamento
 - h. Criteri di condivisione e aggiornamento dei modelli;
 - i. Responsabilità del team di progettazione;
 - j. Criteri di scomposizione dei modelli.
2. Nei meeting periodici dello stato di avanzamento si discuteranno i seguenti punti:
- a. Revisione della modellazione (si richiede il data drop di aggiornamento almeno 24 ore prima del meeting);
 - b. Processo di validazione interdisciplinare;
 - c. Processo di validazione disciplinare.
3. I temi e le date dei meeting relative allo stato di avanzamento della modellazione (dettagli tecnici) saranno fissate all'occorrenza.
4. Nel meeting di presentazione finale si discuteranno i seguenti punti:
- a. Grado di completezza del rispetto dei requisiti descritti in questo documento;
 - b. Eventuali azioni correttive e relative tempistiche e penali.

III.9.2 Strategia di consegna dei modelli BIM

Durante la fase di consegna del progetto ciascun progettista per la propria disciplina dovrà controllare che tutti i modelli di competenza siano correttamente caricati ed aggiornati all'ultima versione all'interno delle rispettive cartelle di modellazione in ProjectWise e darne evidenza al BIM Coordinator che procederà a passare i modelli verificati allo stato "completato".

L'Owner, con il supporto del BIM Coordinator, verifica che il modello assemblato abbia recepito le ultime modifiche eventualmente apportate ai singoli modelli specialistici o provvede al suo aggiornamento prima di condividerlo al BIM Coordinator. Quest'ultimo predispone infine il modello finale per la consegna in formato IFC o in formato eseguibile attraverso l'applicativo software Lumen.

Il BIM Coordinator carica all'interno della cartella *04_Documentazione di Progetto -> 01_Modello BIM* i modelli di consegna nel formato scelto e il rispettivo elenco modelli e ne comunica la consegna al PE che procederà alla successiva fase di trasmissione della documentazione di progetto alla Committenza.

IV ALLEGATI

- **Allegato 1** – Descrizione specialistica della modellazione informativa
- **Allegato 2** – Modalità di accesso alla piattaforma iTwin

N.B: ai fini dell'abilitazione all'interno della piattaforma iTwin, utile alla visualizzazione via web dei modelli informativi di progetto, è necessario seguire preventivamente i passaggi indicati nell'Allegato 2 ai punti VI.1.1 e VI.1.2, provvedendo quindi alla creazione di un account Bentley e ad indicare ad Italferr il nominativo.

V ALLEGATO 1 - DESCRIZIONE SPECIALISTICA DELLA MODELLAZIONE INFORMATIVA

Al fine di ottimizzare il processo di produzione e controllo della modellazione, è stata sviluppata una mappatura dei modelli di progetto che ha visto la strutturazione di una serie di modelli assemblati per disciplina.

In particolare, la modellazione è stata raggruppata nelle seguenti macrocategorie:

- Modellazione del solido ferroviario
- Modellazione delle opere puntuali
- Modellazione dei fabbricati

La mappatura dei modelli illustrata sopra ha portato quindi alla seguente schematizzazione:

Modello Assemblato	Tipologia di opera	Nome Modello	Descrizione Modello
MODELLO SOLIDO FERROVIARIO	Rilevati	RR0P_02_10_M3_RI01_00_01	Rilevato
		RR0P_02_10_M3_RI02_00_01	Rilevato
		RR0P_02_10_M3_RI03_00_01	Rilevato
		RR0P_02_10_M3_RI04_00_01	Rilevato
		RR0P_02_10_M3_RI05_00_01	Rilevato
		RR0P_02_10_M3_RI06_00_01	Rilevato
	Trincee	RR0P_02_10_M3_TR01_00_01	Trincea
		RR0P_02_10_M3_TR02_00_01	Trincea
		RR0P_02_10_M3_TR03_00_01	Trincea
		RR0P_02_10_M3_TR04_00_01	Trincea
		RR0P_02_10_M3_TR05_00_01	Trincea
		RR0P_02_10_M3_TR06_00_01	Trincea
		RR0P_02_10_M3_TR07_00_01	Trincea
	RR0P_02_10_M3_TR08_00_01	Trincea	
Muri	RR0P_02_11_M3_MU01_00_01	Muro di sostegno	

		RR0P_02_11_M3_MU02_00_01	Muro di sostegno	
		RR0P_02_11_M3_MU03_00_01	Muro di sostegno	
	Viabilità	RR0P_02_13_M3_NV01_00_01	Viabilità	
		RR0P_02_13_M3_NV02_00_01	Viabilità	
		RR0P_02_13_M3_NV03_00_01	Viabilità	
		RR0P_02_13_M3_NV04_00_01	Viabilità	
		RR0P_02_13_M3_NV05_00_01	Viabilità	
		Tombini	RR0P_02_10_M3_IN01_ST_01	Tombino ferroviario
	RR0P_02_10_M3_IN02_ST_01		Sistemazione idraulica	
	RR0P_02_10_M3_NI01_ST_01		Tombino stradale	
	RR0P_02_10_M3_NI02_ST_01		Tombino stradale	
	RR0P_02_10_M3_IN03_ST_01		Tombino ferroviario	
	RR0P_02_10_M3_IN04_ST_01		Tombino ferroviario	
	RR0P_02_10_M3_IN05_ST_01		Tombino ferroviario	
	RR0P_02_10_M3_IN06_ST_01		Sistemazione idraulica	
	RR0P_02_10_M3_IN07_ST_01		Tombino ferroviario	
	MODELLO FABBRICATI	Fabbricati Tecnologici	RR0P_02_14_M3_FA01_AR_01	Fabbricati architettonico e strutturale
			RR0P_02_14_M3_FA01_ST_01	Fabbricati architettonico e strutturale
			RR0P_02_14_M3_FA02_AR_01	Fabbricati architettonico e strutturale
RR0P_02_14_M3_FA02_ST_01			Fabbricati architettonico e strutturale	
MODELLO SOTTOSERVIZI	Sottoservizi	RR0P_02_53_M3_SI34_00_01	Rete Elettrica	
		RR0P_02_53_M3_SI35_00_01	Rete Telefonica	

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Raddoppio Decimomannu Villamassargia PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA	COMMESSA RR0P	LOTTO 02 R 12	CODIFICA RH	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

VI ALLEGATO 2 – MODALITÀ DI ACCESSO ALLA PIATTAFORMA ITWIN

VI.1 INIZIALIZZAZIONE DELL'ACCESSO A ITWIN

La piattaforma iTwin rappresenta l'ambiente in cui vengono collezionate e centralizzate tutte le informazioni che accompagnano lo sviluppo del progetto e che vengono generate durante le varie fasi, oltre che abilitare gli utilizzi propri di un Digital Twin di un'opera infrastrutturale.

iTwin è un servizio accessibile mediante web browser che non presuppone installazioni software sulla macchina utente e, ai fini del suo utilizzo, richiede il solo possesso di un account Bentley.

Lo sviluppo del progetto è stato supportato dall'utilizzo della piattaforma ProjectWise la quale rappresenta un utile strumento di condivisione e collaborazione per il team di progetto ma che limita il suo utilizzo a funzioni di archivio e condivisione; l'impiego della piattaforma iTwin, che sfrutta la connessione a ProjectWise da cui attinge costantemente dati e modelli, è funzionale ad aggiungere ai modelli BIM ulteriori layer informativi quali reality mesh, nuvole di punti, elaborati 2D e 3D, mappe satellitari: ciò permette di valutare, ad esempio, in che modo l'opera si inserisce nel contesto visualizzando insieme modello BIM e modello del terreno, o ancora, analizzare la presenza di aree sottoposte a vincolo interferenti con quelle di cantiere integrando nella stessa vista di modello la sovrapposizione di mappe GIS e di elaborati di cantierizzazione, etc..

Mediante l'uso della piattaforma iTwin è possibile creare degli iModel di un progetto, ovvero dei modelli virtuali dell'infrastruttura navigabili attraverso una web application.

Tale piattaforma si configura come un ambiente web sul quale vengono pubblicati i modelli informativi allocati nell'ambiente di collaborazione e condivisione ProjectWise.

Connessa alla piattaforma iTwin vi è una cartella di "Share" nella quale sono allocati file, documenti e contenuti multimediali connessi al modello informativo mediante proprietà URL: attraverso le proprietà del modello informativo è possibile, per chiunque sia abilitato nello scenario di progetto, accedere ai contenuti depositati nello spazio condiviso.

Tra le funzionalità offerte dallo strumento iTwin vi è la possibilità di navigare i modelli informativi in un ambiente tridimensionale georiferito in cui vi sono più fonti di dati quali mesh 3D, elaborati di progetto CAD, nuvole di punti, corografie 3D, mappe satellitari, etc. che è possibile attivare e disattivare nella visualizzazione grafica secondo occorrenza

VI.1.1 Creazione dell'account Bentley

La creazione di un account Bentley rappresenta la prima operazione che consente di avere accesso ai servizi iTwin.

Recandosi al seguente [link](#) e facendo click sull'icona **SIGN IN** si ha accesso alla scheda per la registrazione di un nuovo account (Figura 17 - Pagina Web di registrazione).

Figura 14 - Pagina Web di registrazione

Compilato il form di registrazione viene richiesto di verificare l'indirizzo e-mail usato per la creazione dell'account attraverso il codice di verifica inviato sulla casella di posta elettronica dichiarata dall'utente (Figura 18 - Inserimento del codice di verifica).

Figura 15 - Inserimento del codice di verifica

Una volta operata la verifica dell'indirizzo e-mail si ha accesso alla homepage dei servizi Bentley (Figura 19 - Homepage dei servizi Bentley).

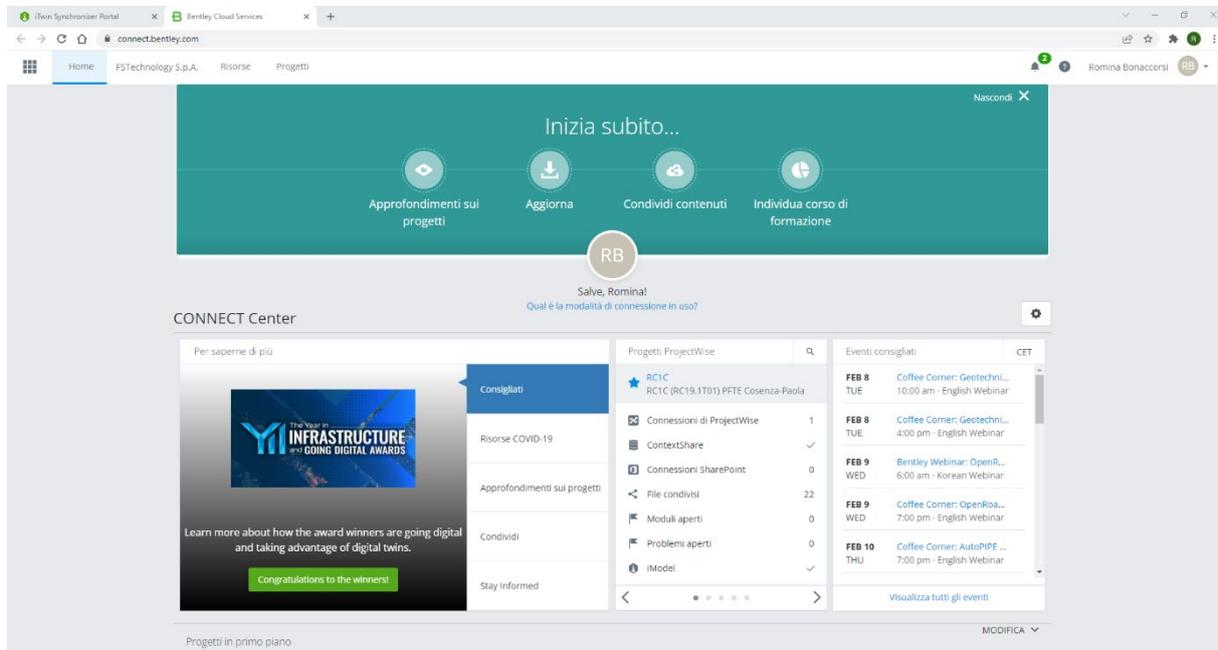


Figura 16 - Homepage dei servizi Bentley

VI.1.2 Accesso ai servizi Bentley

Al fine di poter avere accesso all'ambiente dedicato al progetto "RC2L (RC19.1T06) – PFTE+ PFTE+ AV SA-RC Radd. Galleria Santomarco" è necessario comunicare a Italferr, nella figura dell'ing. Ilaria D'Amore all'indirizzo i.damore@italferr.it, l'account Bentley precedentemente creato: tale account verrà abilitato nello scenario dedicato al progetto.

Si chiarisce che non ci sono limitazioni in riferimento al numero di account che è possibile creare e richiedere di abilitare sullo scenario di progetto.

Una volta evasa da Italferr la richiesta di abilitazione e ricevuta opportuna comunicazione in merito, l'utente, utilizzando il seguente [link](#) può accedere allo scenario dedicato al progetto (Figura 20 - Viste preconfigurate dello scenario di progetto).

Ai fini della facilità di fruizione dei contenuti caricati sulla piattaforma è inoltre predisposta una collezione di "viste" preconfigurate che isolano determinate classi di dati.

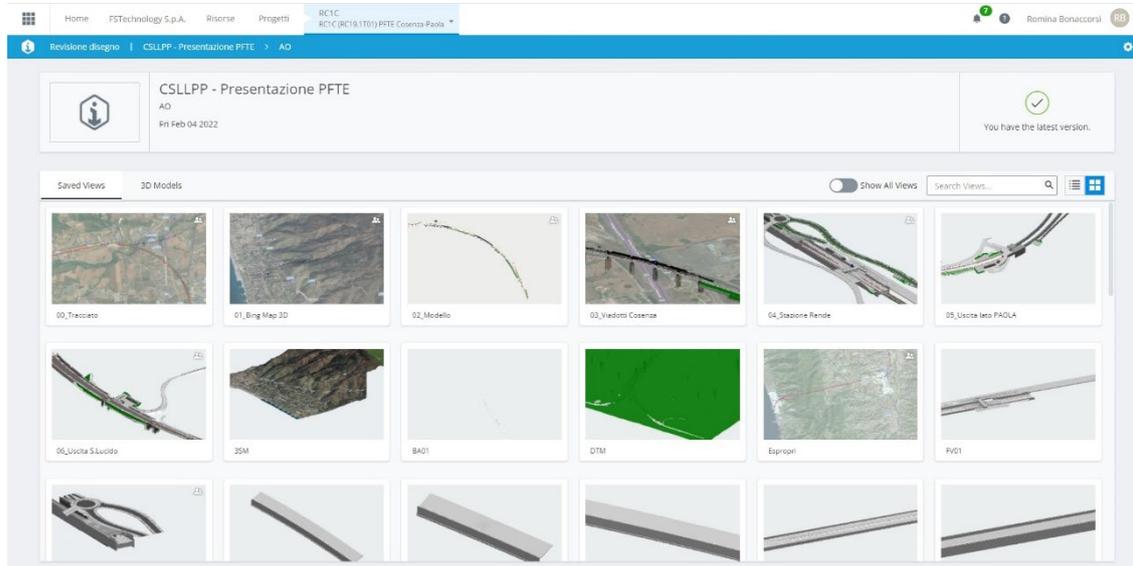


Figura 17 - Viste preconfigurate dello scenario di progetto

VI.2 NAVIGAZIONE DEL MODELLO INFORMATIVO BIM

Il servizio iTwin agevola la consultazione e la navigazione dei modelli informativi BIM superando le problematiche connesse all'utilizzo di software di BIM Authoring o visualizzatori IFC che necessitano dell'installazione sulla postazione di lavoro e che, in genere, non consentono di avere accesso ad alcune tipologie di formati file specialistici quali, ad esempio, quelli di rilievo.

iTwin è, infatti, uno strumento integrato accessibile da qualsiasi computer che sia connesso in rete, previo il solo possesso di un account Bentley abilitato.

VI.2.1 Accesso al modello informativo BIM

Il modello informativo BIM pubblicato per il progetto "RC2L (RC19.1T06) – PFTE+ PFTE+ AV SA-RC Radd. Galleria Santomarco" è accessibile a partire dalla schermata (Figura 20 - Viste preconfigurate dello scenario di progetto) selezionando una delle viste preconfigurate messe a disposizione (N.B. l'elenco delle viste può subire modifiche nel corso dello sviluppo delle attività).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Raddoppio Decimomannu Villamassargia PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	PIANO DI GESTIONE INFORMATIVA	COMMESSA RR0P	LOTTO 02 R 12	CODIFICA RH	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

VI.2.2 Gli strumenti di navigazione

La piattaforma offre numerosi comandi che, se selezionati, consentono la navigazione del modello:



Figura 18 - Strumenti di navigazione

1 – Strumento orbita: permette di definire un punto fisso rispetto al quale far variare il punto di osservazione;

2 – Pan: consente, mantenendo il tasto sinistro del mouse premuto, di muoversi nella vista mantenendo fisso il punto di osservazione;

3 – Adatta la vista: consente di estendere la vista fino a ricomprendere tutti gli elementi pubblicati nell'ambiente di visualizzazione;

4 – Finestra di zoom: consente di effettuare uno zoom automatico sull'area che viene disegnata;

5 – Vista precedente/successiva: consentono di spostarsi tra le viste utilizzate;

6 – Cubo: selezionando le facce/ spigoli del cubo è possibile disporsi in viste parallele alla faccia/spigolo; tendo selezionando il cubo e muovendo il mouse è possibile effettuare l'orbita rispetto al centro della vista;



Figura 19 - Strumenti di navigazione

7 – Selezione: consente di attivare lo strumento di selezione e sfruttare una delle differenti modalità tra quelle presenti nel pannello Select Elements che permettono rispettivamente di: selezionare il singolo elemento su cui viene fatto click, selezionare gli elementi che vengono intersecati da una linea che viene disegnata, selezionare gli elementi racchiusi nel box che viene disegnato, ripristinare la selezione oggetti, aggiungere o rimuovere oggetti da una selezione attiva;

8 – Segnalazione problemi: consente di gestire o segnalare problemi agli utenti abilitati nello scenario associandoli punti dello spazio;

9 – Strumenti di misura: consente di attivare uno degli strumenti di misura lineari, di area, di leggere le coordinate di un punto, rilevare raggi ed angoli (Figura 23 - Strumenti di misura);

10 – Riquadro di sezione (Figura 24 - Strumenti di sezione): consente di creare box di sezione basati sull'identificazione di un piano, sulla selezione di un elemento, sulla definizione di un intervallo o una

forma. Creato un box di sezione, attraverso i seguenti comandi  è possibile nascondere i contorni del box, ripristinare gli elementi esterni alla sezione o attivare/disattivare gli elementi che intersecano il box di sezione.

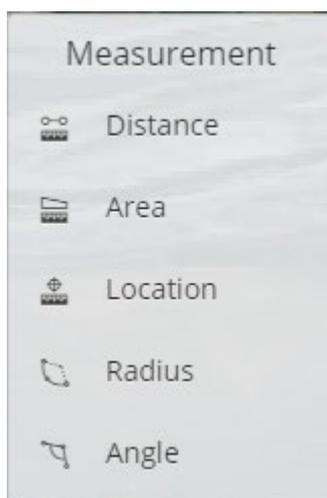


Figura 20 - Strumenti di misura

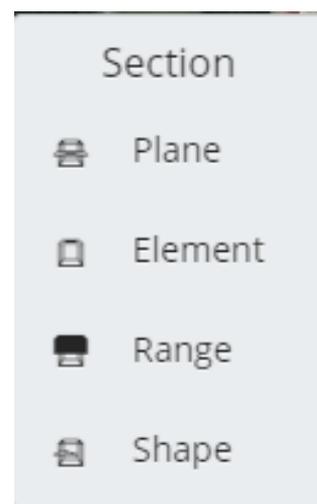


Figura 21 - Strumenti di sezione

VI.2.3 Gli strumenti di visualizzazione

La piattaforma iTwin rappresenta un ambiente nel quale vengono sovrapposti più layer informativi (modelli BIM, rilievi, etc.) e consente di fruire oltre che delle informazioni grafiche anche del contenuto informativo quello alfanumerico sotteso al modello BIM.

Grazie allo strumento  è possibile visualizzare la struttura dei contenuti pubblicati sulla piattaforma potendo, con i comandi  , attivarli o disattivarli graficamente nella vista (Figura 25 - Esempio di albero di struttura elementi pubblicati su iTwin).

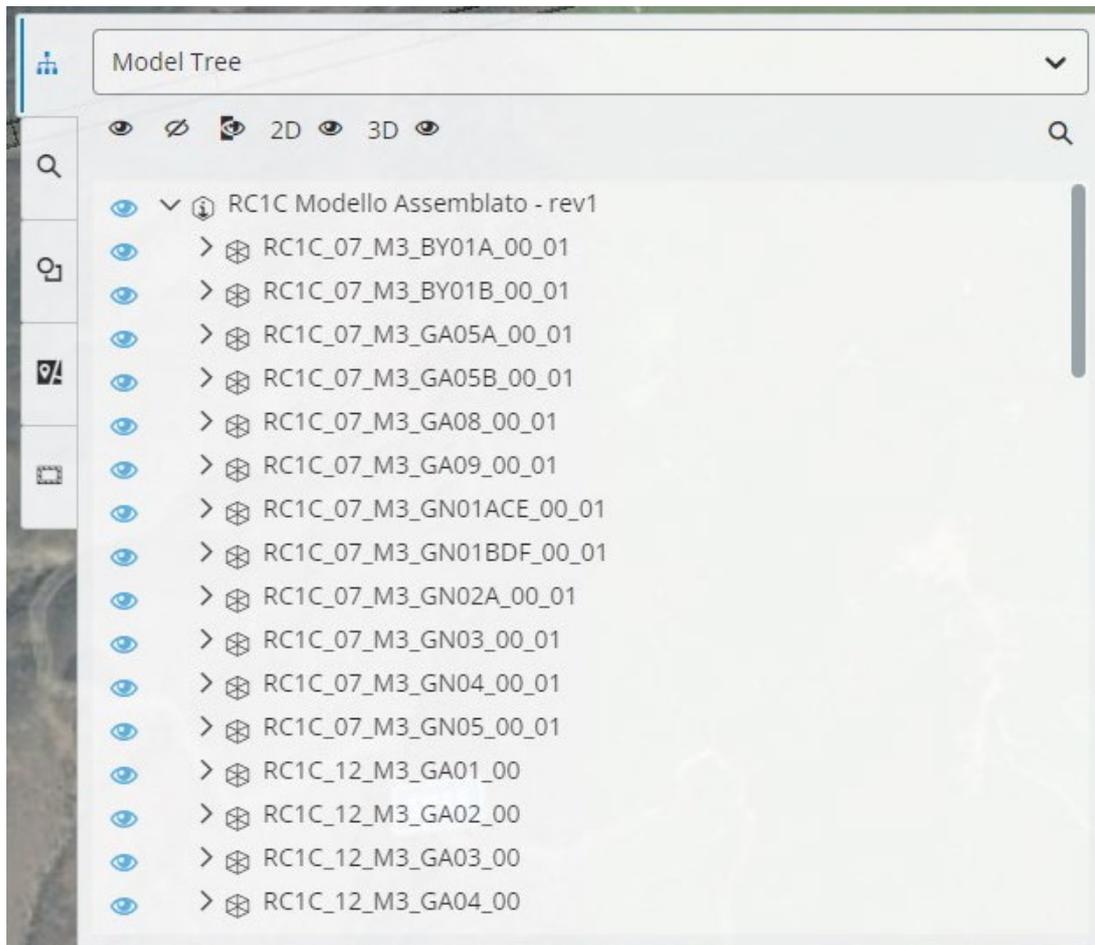


Figura 22 - Esempio di albero di struttura elementi pubblicati su iTwin

Effettuando la selezione di uno qualsiasi degli elementi, attraverso l'icona  (Figura 26 - Pannello di lettura proprietà) è possibile accedere al suo patrimonio informativo e consultarlo espandendo i riquadri delle proprietà.

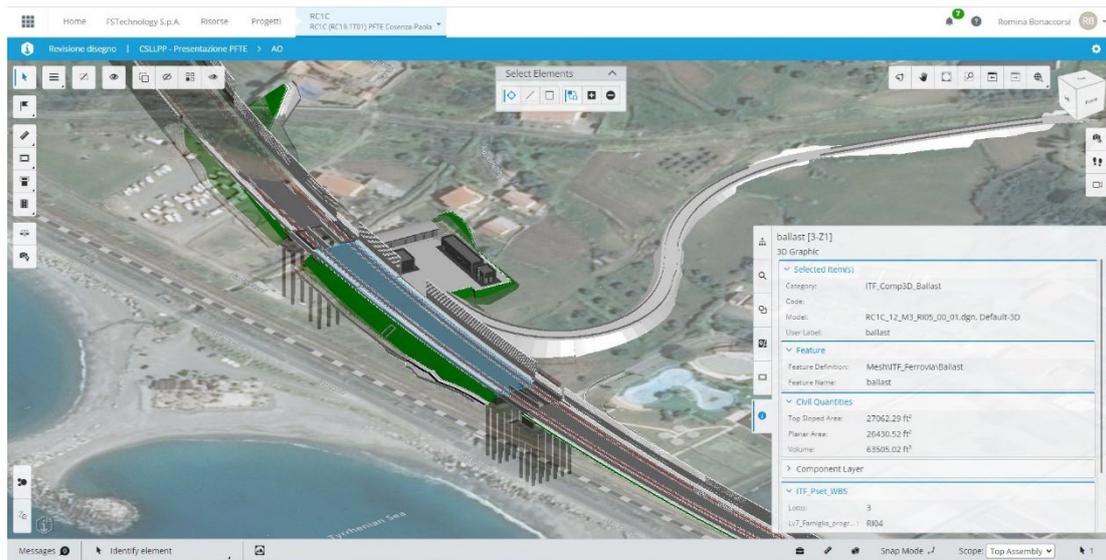


Figura 23 - Pannello di lettura proprietà

Espandendo la tendina attraverso la freccia situata di fianco al Model Tree è possibile accedere all'elenco dei Reality Data (Figura 27 - Reality Data): tali elementi rappresentano tutto ciò che viene caricato come contesto nell'ambiente di visualizzazione, quali reality mesh tridimensionali e nuvole di punti. I Reality Data, al pari degli altri elementi dei modelli informativi, possono essere accesi e spenti secondo occorrenza nella visualizzazione grafica attraverso i comandi .

E' inoltre possibile attivare/disattivare lo streaming delle mappe Bing attraverso il comando attivando/disattivando il Map Layers (Figura 28 - Pannello di attivazione/disattivazione mappe Bing).



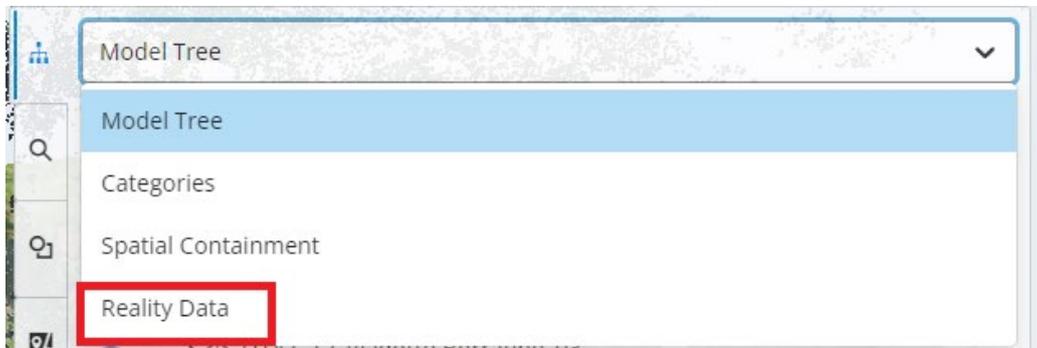


Figura 24 - Reality Data

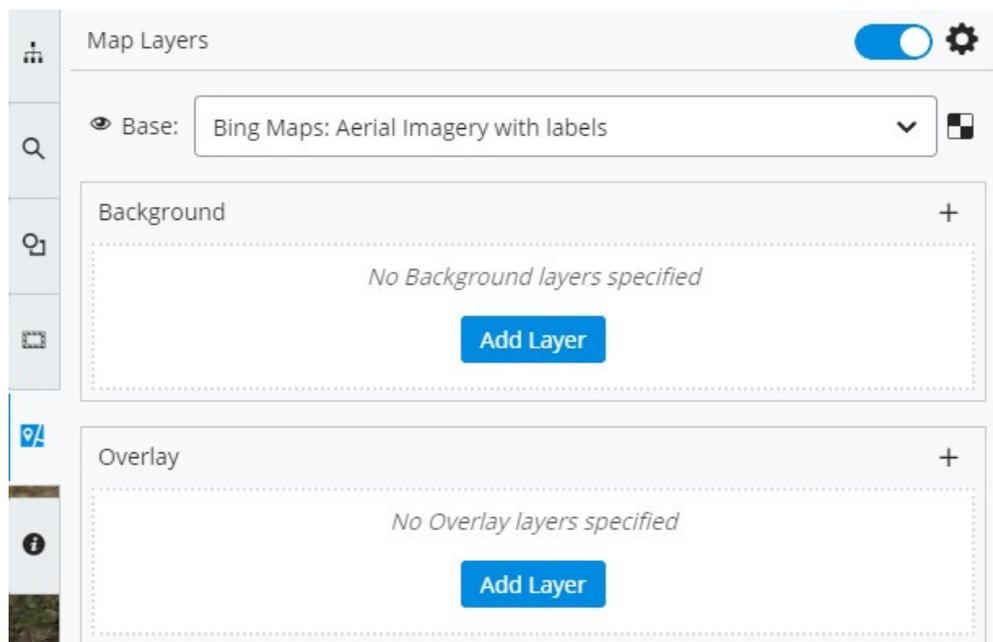


Figura 25 - Pannello di attivazione/disattivazione mappe Bing

VI.2.4 Il modello degli Infopoint

Tra i modelli informativi, volendo garantire la centralità del modello BIM per veicolare in una forma maggiormente accessibile una serie di contenuti esterni al modello, è stato sviluppato un modello che fa uso di cosiddetti infopoint.

Un infopoint (Figura 29 - Modello Infopoint) è un'entità grafica che consente di accedere, mediante le proprietà ad esso associate, a materiale esterno al modello; l'impiego di un tale approccio alla modellazione fa sì che non sia necessario intervenire sui modelli delle opere al fine di apportare modifiche/aggiunte a riferimenti esterni ma sia possibile operare esclusivamente su questi modelli di supporto che possono evolvere nel susseguirsi delle attività progettuali.

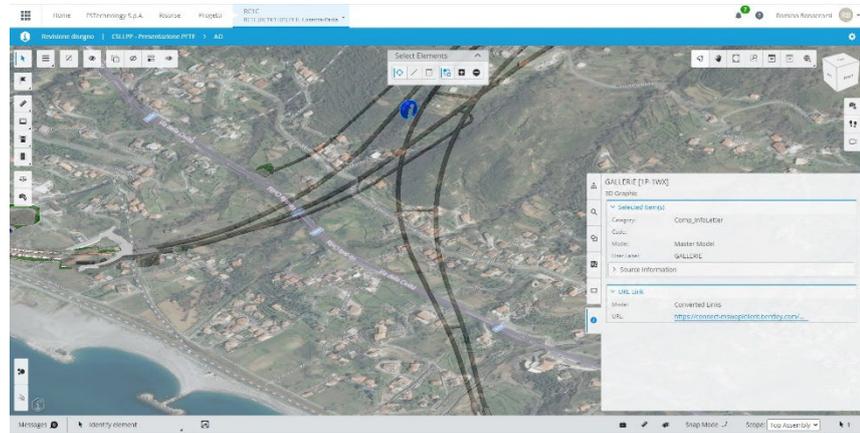


Figura 26 - Modello Infopoint

Nel caso specifico del PFTE Raddoppio Cosenza – Paola/S. Lucido, agli infopoint sono stati associati alcuni approfondimenti legati alle opere principali presenti sulla tratta attraverso il collegamento a una serie di slides informative contenute all'interno dell'area di condivisione (*share*) messa a disposizione dalla piattaforma stessa.