

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**TECHNOLOGY, INNOVATION & DIGITAL SPOKE
S.O. BIM & ASSET MANAGEMENT**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA

RELAZIONE SPECIALISTICA
SPECIFICA INFORMATIVA BIM

SCALA:

-

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

RR00 10 R 12 RH MD0000 002 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	R. Bonaccorsi <i>R. Bonaccorsi</i>	Ottobre 2022	F. Folino <i>F. Folino</i>	Ottobre 2022	T. Pagletti <i>T. Pagletti</i>	Ottobre 2022	D. Aprea Ottobre 2022 <i>D. Aprea</i>

Indice

INDICE	2
I PREMESSE	4
I.1 IDENTIFICAZIONE DELLA PRESTAZIONE.....	5
I.2 INTRODUZIONE.....	5
I.2.1 Inquadramento Generale.....	5
I.2.2 Il Progetto.....	5
I.3 ACRONIMI E GLOSSARIO.....	10
II RIFERIMENTI NORMATIVI	13
III SEZIONE TECNICA	14
III.1 STRUTTURAZIONE DEI MODELLI INFORMATIVI.....	14
III.1.1 Indicazione della strutturazione dei modelli disciplinari delle opere infrastrutturali	15
III.2 CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DELL'INFRASTRUTTURA HARDWARE E SOFTWARE	21
III.2.1 Infrastruttura hardware	21
III.2.2 Infrastruttura Software	22
III.3 INFRASTRUTTURA DELLA STAZIONE APPALTANTE INTERESSATA E/O MESSA A DISPOSIZIONE....	32
III.3.1 ACDoc – Archivio di Condivisione di Documenti.....	33
III.4 INFRASTRUTTURA RICHIESTA AL CONCORRENTE PER L'INTERVENTO SPECIFICO	33
III.5 FORNITURA E SCAMBIO DEI DATI	34
III.5.1 Formati ammessi	34
III.5.2 Specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità	34
III.6 SISTEMA COMUNE DI COORDINATE E STANDARD DI RIFERIMENTO	35
III.7 MODELLO DEL TERRENO (DTM)	36
III.8 SISTEMI DI RIFERIMENTO DELL'EVOLUZIONE INFORMATIVA DEL PROCESSO DEI MODELLI E DEGLI ELABORATI	36
III.9 SISTEMA DI RIFERIMENTO DEI LIVELLI DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI E DELLE SCHEDE INFORMATIVE	37
III.9.1 Livello di Sviluppo Geometrico (LOG).....	38
III.9.2 Livello di Sviluppo Informativo (LOI)	40
IV SEZIONE GESTIONALE	51
IV.1 OBIETTIVI INFORMATIVI STRATEGICI E USI DEI MODELLI E DEGLI ELABORATI	51
IV.1.1 Obiettivi del modello in relazione alle fasi del processo	51
IV.1.2 Usi del modello in relazione agli obiettivi definiti.....	51
IV.1.3 Elaborato grafico digitale.....	56
IV.1.4 Definizione degli elaborati informativi	57
IV.1.5 Elaborati tradizionali.....	57
IV.1.6 Comunicazione del progetto.....	57
IV.2 LIVELLI DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI E DELLE SCHEDE INFORMATIVE	57

CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 3 DI 77
---	-----------------	--------------------------

IV.3	DEFINIZIONE DEL FLUSSO INFORMATIVO DELL'INTERVENTO	58
IV.4	RUOLI, RESPONSABILITÀ E AUTORITÀ AI FINI INFORMATIVI.....	58
IV.4.1	Definizione della struttura informativa interna della Stazione Appaltante	58
IV.4.2	Definizione della struttura informativa dell'Appaltatore e della sua filiera	58
IV.4.3	Identificazione dei soggetti professionali	61
IV.4.4	Prescrizioni aggiuntive.....	61
IV.5	CARATTERISTICHE INFORMATIVE DI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI MESSI A DISPOSIZIONE DALLA STAZIONE APPALTANTE	62
IV.6	STRUTTURAZIONE E ORGANIZZAZIONE DELLA MODELLAZIONE DIGITALE	62
IV.6.1	Strutturazione dei modelli disciplinari.....	62
IV.6.2	Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo.....	62
IV.6.3	Controllo e clash detection dei modelli.....	63
IV.6.4	Riunioni di coordinamento	64
IV.6.5	Dimensione massima dei file di modellazione	64
IV.7	POLITICHE PER LA TUTELA E LA SICUREZZA DEL CONTENUTO INFORMATIVO.....	65
IV.7.1	Riferimenti normativi	65
IV.7.2	Proprietà del modello.....	66
IV.7.3	Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativiCaratteristiche delle infrastrutture di condivisione.....	66
IV.7.4	Denominazione dei file.....	67
IV.8	PROCEDURE DI VERIFICA, VALIDAZIONE DI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI.....	69
IV.8.1	Definizione delle procedure di validazione	69
IV.8.2	Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica.....	70
IV.9	MODALITÀ DI GESTIONE DELLE INFORMAZIONI.....	71
IV.9.1	Programma lavori esecutivo e operativo (4D).....	71
IV.9.2	Monitoraggio avanzamento lavori.....	71
IV.9.3	Rilievi, laser scanner e nuvole di punti	72
IV.9.4	Estrazione quantità finalizzate al computo e alla salizzazione (5D)	72
IV.9.5	Modalità di gestione informativa (6D - uso, gestione, manutenzione e dismissione)	72
IV.9.6	Modalità di gestione informativa (7D – sostenibilità)	73
IV.10	MODALITÀ DI ARCHIVIAZIONE E CONSEGNA FINALE DI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI INFORMATIVI	73
V	BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE	76
VI	ALLEGATI.....	77

CODIFICA	REV	FOGLIO
RR00 00 R 12 RH MD0000 002	A	4 DI 77

I PREMESSE

Il presente documento fornisce le indicazioni generali relative alle specifiche informative finalizzate alla gestione digitale del progetto. Costituisce atto propedeutico alla redazione dell'Offerta per la Gestione Informativa, oGI, di seguito specificato.

L'art. 23, comma 13, del D.lgs. 50/2016 introduce il concetto di metodi e strumenti elettronici specifici atti alla definizione, consegna e gestione dei contenuti informativi, in formato digitale, relativi ad un appalto: il presente documento, di seguito denominato Specifiche Informative, è stato redatto ispirandosi alle indicazioni della Norma UNI 11337:2017.

L'ottemperanza da parte del Concorrente alle richieste espresse da questa specifica informativa è da intendersi obbligatoria e prenderà forma con la redazione del documento oGI (offerta per la Gestione Informativa), sopra menzionato: il documento, che sarà presentato in fase di gara, verrà prodotto dal Concorrente a dimostrazione delle sue capacità di assicurare le esigenze della Stazione Appaltante.

Si specifica che, divenuta efficace l'aggiudicazione definitiva, a valle della consegna delle prestazioni, l'Appaltatore avrà l'onere di produrre un piano per la Gestione Informativa (pGI) che sostanzia, integra e precisa quanto dichiarato nell'oGI; il pGI verrà consegnato alla Stazione Appaltante contestualmente alla Relazione di Sistema.

Si chiede, inoltre, di aggiornare il pGI delineando per ogni fase di progettazione prevista per il presente Appalto le integrazioni progettuali.

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

Ai sensi del Codice Appalti (Dlgs 50/2016), si ritiene obbligo contrattuale la consegna degli elaborati grafici in merito a tutti i livelli di progettazione definiti dalla norma. Avrà valore contrattuale il contenuto informativo riportato negli elaborati progettuali.

Il presente documento, che costituirà parte integrante del Contratto nella successiva fase di Appalto, è stato in questa fase inserito nel novero degli elaborati di Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica coerentemente con quanto indicato nel paragrafo 3.2 dall' Art. 48, comma 7, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108 *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.*

I modelli informativi BIM verranno consegnati dall' Appaltatore nelle modalità prescritte al successivo paragrafo III.3 rispettando le tempistiche di consegna dei relativi elaborati grafici definite nello Schema di Contratto del presente Appalto, relativamente a ciascuna fase progettuale.

Il presente documento fa parte a tutti gli effetti dei Documenti Contrattuali che costituiscono parte integrante e sostanziale dell'Appalto e traduce il quadro delle esigenze nell'ottica della digitalizzazione dei processi informativi della Stazione Appaltante.

CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 5 DI 77
---	-----------------	--------------------------

I.1 IDENTIFICAZIONE DELLA PRESTAZIONE

Seguendo le indicazioni riportate all'interno della Norma UNI 11337:2017, le richieste espletate all'interno di questo documento fanno riferimento, alla fase esecutiva, alla fase esecutiva di dettaglio e alla consegna del progetto As-Built.

I.2 INTRODUZIONE

Il Contratto di Affidamento all'Appaltatore riguarda l'esecuzione dell'appalto di collegamento dell'infrastruttura ferroviaria esistente con aeroporto di Olbia Costa Smeralda, ivi incluse le opere accessorie, a perfetta regola d'arte, nel rispetto della migliore tecnica e prassi degli operatori nel settore edilizio, secondo le Specifiche Tecniche ed in conformità al Progetto di Fattibilità Tecnico- Economica e, in genere, ai Documenti Contrattuali.

I.2.1 Inquadramento Generale

L'aeroporto di Olbia Costa Smeralda, individuato come aeroporto di interesse nazionale (DPR 201/2015), non è attualmente connesso alla rete ferroviaria.

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza individua la realizzazione del collegamento ferroviario dell'aeroporto di Olbia tra gli investimenti di potenziamento, elettrificazione e aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud finalizzati ad aumentare la competitività e la connettività del sistema logistico intermodale e migliorare l'accessibilità ferroviaria di diverse aree urbane del Mezzogiorno.

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo tratto di linea per il collegamento tra l'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale e l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda. L'opera, oltre a intercettare i flussi prettamente stagionali da/per l'aeroporto, aiuterà ad intercettare gli spostamenti sistematici che gravitano nell'Area di Studio costituita dai Comuni di Olbia e Golfo Aranci.

L'aeroporto di Olbia Costa Smeralda, gestito dalla società GE.A.SAR. S.p.A., è posizionato a circa 4 km a sud dal centro di Olbia.

I.2.2 Il Progetto

Il progetto prevede la realizzazione di una linea a semplice binario di circa 3,4 km che colleghi la stazione di Olbia Terranova e l'aeroporto di Olbia Costa Smeralda.

Una volta attivato, questo collegamento garantirà una frequenza minima oraria (1treno/h) per senso di marcia sulla relazione Olbia Terranova - Olbia Aeroporto.

Il collegamento con la linea esistente avviene mediante un bivio in direzione Olbia Terranova, localizzato alla fine dell'attuale centro abitato di Olbia, e mediante un bivio in località Micaleddu, così da garantire anche il collegamento della nuova linea con la linea esistente in direzione Sassari-Chilivani. Il tracciato presenta inizialmente uno sviluppo in rilevato, per proseguire in galleria per circa 450m, la galleria termina dopo il passaggio sotto la SS729. Procedendo in direzione aeroporto è presente un viadotto di circa 900m che permette di arrivare sempre in viadotto in prossimità dell'aeroporto.

CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 6 DI 77
---	-----------------	--------------------------

La stazione prevista in aeroporto presenterà due binari di servizio in viadotto, la soluzione sopraelevata permette di ridurre l'impronta a terra della stazione, riducendo l'impatto sulle aree aeroportuali. I marciapiedi di banchina presentano un'estensione di circa 200m e saranno coperti da pensiline.

La nuova linea non è elettrificata, ma presenterà le caratteristiche tecniche necessarie ad una futura elettrificazione (con altro appalto).



Figura 1 – Inquadramento generale intervento

Nella seguente tabella si riporta una tabella con le principali opere in progetto:

RILEVATI	Rilevato (RI01)	Il rilevato si sviluppa dalla progressiva 0+000 alla progressiva 0+540.
	Rilevato su Bivio Micaleddu (RI02)	Il rilevato si sviluppa dalla progressiva 0+000 alla progressiva 0+524.
	Rilevato (RI03)	Il rilevato si sviluppa dalla progressiva 0+585 alla progressiva 0+607.
	Rilevato su Bivio Micaleddu (RI04)	Il rilevato si sviluppa dalla progressiva 0+569 alla progressiva 0+592.
	Rilevato	Il rilevato si sviluppa dalla progressiva 0+607 alla progressiva 0+730.

	(RI05)	
	Rilevato (RI06)	Il rilevato si sviluppa dalla progressiva 1+938 alla progressiva 2+091.
TRINCEE	Trincea aperta (TR01)	La trincea si sviluppa dalla progressiva 0+730 alla progressiva 0+958.
	Trincea aperta (TR02)	La trincea si sviluppa dalla progressiva 0+958 alla progressiva 1+050.
	Trincea tra muri (TR03)	La trincea si estende dalla progressiva 1+050 alla progressiva 1+169.
	Trincea tra muri (TR04)	La trincea si sviluppa dalla progressiva 1+615 alla progressiva 1+745.
	Trincea aperta (TR05)	La trincea si sviluppa dalla progressiva 1+745 alla progressiva 1+938.
GALLERIE NATURALE	Galleria naturale (GN01)	Si sviluppa dalla progressiva 1+275 alla progressiva 1+490, per una lunghezza complessiva di circa 215 m.
GALLERIA ARTIFICIALE	Galleria artificiale (GA01)	La galleria artificiale si sviluppa dalla progressiva 1+169 alla progressiva 1+275, per uno sviluppo complessivo di circa 206 m.
	Galleria artificiale (GA02)	La galleria artificiale si sviluppa dalla progressiva 1+490 alla progressiva 1+615, per uno sviluppo complessivo di 125 m.
PONTI E VIADOTTI	Ponte Idraulico (VI01)	Il VI01 è un ponte idraulico per l'attraversamento del binario principale sul Paule Longa. Si sviluppa dalla progressiva 0+540 alla progressiva 0+585.
	Ponte Idraulico (VI02)	Il VI02 è un ponte idraulico per l'attraversamento del tracciato sul bivio Micaleddu sul Paule Longa. Si sviluppa dalla progressiva 0+254 alla progressiva 0+569.

	Viadotto (VI03)	Il VI03 è un viadotto di scavalco della viabilità SP24 e di Via degli Aviatori. Si sviluppa dalla progressiva 2+091 alla progressiva 3+000 per una lunghezza complessiva di circa 900m.
	Viadotto (VI04)	Il VI04 è il viadotto di stazione, che si sviluppa subito dopo la fine dello scatolare di approccio in corrispondenza della progressiva 3+090. Il viadotto ha una lunghezza complessiva di 247m.
VIABILITA'	Viabilità (NV01)	La NV01 costituisce la variante della viabilità esistente di Via Siena, vicino al Bivio Micaleddu.
	Viabilità (NV02)	La NV02 costituisce la variante della viabilità esistente di Via Massa Carrara, situata nelle vicinanze del Bivio Micaleddu.
	Viabilità (NV03)	La NV03 costituisce la deviazione provvisoria di via Conca Onica.
	Viabilità (NV04)	La NV04 costituisce la variante alla viabilità esistente SP24.
	Viabilità (NV05)	La NV05 costituisce la nuova viabilità di accesso allo Shelter GSM-R.
PIAZZALI	Piazzale tecnologico (PT01)	Il piazzale è relativo al fabbricato tecnologico di Via Siena (FA01).
	Piazzale tecnologico (PT02)	Il piazzale è relativo al fabbricato tecnologico di stazione (FA02).
	Shelter (PT03)	Il piazzale è relativo alla collocazione dello Shelter con accesso dalla nuova viabilità NV05.
OPERE PUNTUALI	Sottovia (SL01 e SL02)	I due sottovia SL01 e SL02 sono situati sulla variazione di Via Siena e consentono alla nuova viabilità di oltrepassare il corpo ferroviario.
	Sottovia (SL03)	Il sottovia è situato in corrispondenza della variazione di via Massa Carrara e consente l'attraversamento del corpo ferroviario.

	Sottovia (SL04)	Il sottovia è situato in corrispondenza della variazione della SP24 e consente di oltrepassare il corpo ferroviario.
	Scatolare (SL05)	Lo scatolare SL05 costituisce lo scatolare di approccio al viadotto di stazione VI04. Al suo interno è collocato il fabbricato tecnologico di stazione FA02.
	Opere di sostegno (MU01, MU02, MU03, MU04, MU05 e MU06)	Le opere di sostegno sono dislocate in corrispondenza dei sottovia o delle spalle dei viadotti.
	Fossi di recapito e Tombini ferroviari/stradali (INxx)	Fossi di recapito e tombini ferroviari dislocati lungo la linea ferroviaria e le viabilità.
	Impianti di sollevamento (IN21, IN22 e IN23)	I tre impianti di sollevamento sono collocati in corrispondenza di via Siena (IN21), della viabilità di accesso allo shelter NV05 (IN22) e della deviazione provvisoria di via Conca Onica (IN23)
FABBRICATI VIAGGIATORI	Stazione (FV01)	Il fabbricato di stazione FV01 è posto alla fine del viadotto di stazione VI04.
FABBRICATI TECNOLOGICI	Fabbricato Tecnologico (FA01)	Il fabbricato tecnologico FA01 è posto in corrispondenza della viabilità di Via Siena da cui si ha accesso al piazzale PT01
	Fabbricato Tecnologico (FA02)	Il fabbricato tecnologico FA02 è situato all'interno dello scatolare di approccio al viadotto di stazione SL05, a cui si ha accesso dalla viabilità locale tramite il piazzale PT02.

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 10 DI 77

Dal punto di vista della fase del processo informativo delle costruzioni, con riferimento a quanto definito nella UNI 11337-1:2017, l’iniziativa ricade all’interno della fase autorizzativa, tecnologica, esecutiva e collaudo e consegna, come evidenziato nella seguente Figura 2:

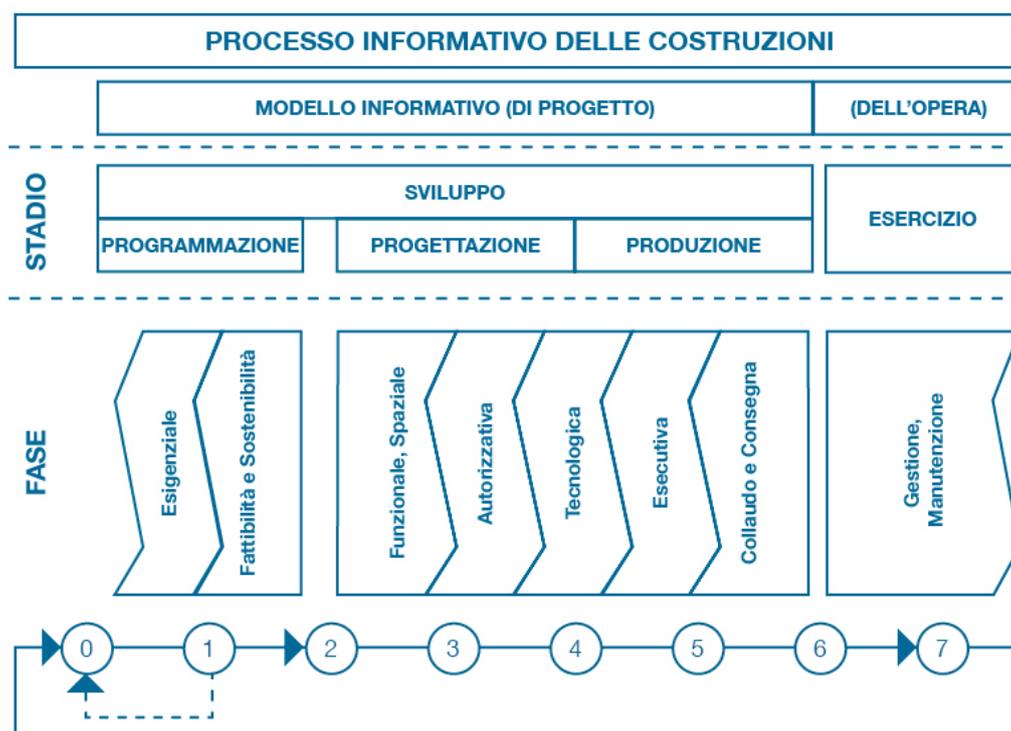


Figura 2 - Schematizzazione del processo informativo delle costruzioni ed indicazione della fase considerata in questo documento

1.3 ACRONIMI E GLOSSARIO

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

<u>Appaltatore</u>	Soggetto aggiudicatario dell’Appalto, definito Concorrente in fase di Gara
<u>As-Built</u>	Più comunemente denominato “Stato di fatto”, consiste nella rappresentazione attraverso un modello 3D dell’opera realizzata
<u>Attività</u>	Aggregazione di una o più risorse in termini di lavori, forniture e servizi
<u>BIM</u>	Building Information Modeling
<u>Concorrente</u>	Operatore Economico che partecipa alla procedura di Gara

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 11 DI 77

Specifiche Informative Documento attraverso il quale la Stazione Appaltante esprime le sue esigenze e i requisiti minimi informativi richiesti al Concorrente/Appaltatore

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

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

Elaborato informativo (Elaborato) Veicolo informativo di rappresentazione di prodotti e processi del settore costruzioni

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

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

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

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

IFC Industry Foundation Classes

Incoerenze Incongruenze dei dati associati agli oggetti in merito a specifici regolamenti e prescrizioni

Informazione Insieme di dati organizzati secondo un determinato scopo ai fini della comunicazione di una conoscenza all'interno di un processo

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

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.

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

LOG Livello di dettaglio geometrico

LOI Livello di dettaglio informativo

LOIN Livelli di fabbisogno informativo

MEP Mechanical, Electrical and Plumbing: disciplina di impiantistica

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

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 12 DI 77

Modello Costruttivo Modello dell'opera della fase di Progettazione di Dettaglio, rappresenta la base delle informazioni necessarie in cantiere per poter realizzare l'opera

Modello Disciplinare Virtualizzazione dell'opera in funzione della disciplina a cui appartiene

Modello Esecutivo Modello dell'opera corrispondente alla virtualizzazione di quanto riportato nel del Progetto Esecutivo

Offerta per la Gestione Informativa (oGI) Documento emesso dal Concorrente come risposta alle richieste contenute all'interno della Specifica Informativa BIM

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

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

Piano per la Gestione Informativa (pGI) Documento emesso dall'Appaltatore a seguito dell'aggiudicazione dell'Appalto, in cui si specifica con maggior dettaglio quanto dichiarato nella precedente Offerta per la Gestione Informativa

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

Stazione Appaltante Pubblica Amministrazione che affidi Appalti Pubblici di lavori, servizi o forniture

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

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 13 DI 77

II RIFERIMENTI NORMATIVI

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. 312/2021 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 infrastrutture UNI

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

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 Modeling (BIM) – Gestione informativa mediante il Building Information Modeling

Parte 1 – Concetti e principi

Parte 2 – Fase di consegna dei cespiti immobili

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

CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 14 DI 77
--	----------	--------------------

III SEZIONE TECNICA

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

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

III.1 STRUTTURAZIONE DEI MODELLI INFORMATIVI

Il presente documento ha lo scopo di declinare le richieste della Stazione Appaltante per meglio mappare la strutturazione dei modelli informativi del progetto infrastrutturale di **collegamento della linea esistente con l'Aeroporto di Olbia**. Si chiede al Concorrente di indicare in forma tabellare, come riportato nei paragrafi successivi, i differenti modelli disciplinari che compongono i modelli federati delle opere infrastrutturali. Le opere che dovranno essere modellate sono riportate di seguito sotto forma di WBS di progetto:

- RI01 (Rilevato binario principale);
- RI02 (Rilevato su bivio Micaleddu);
- RI03 (Rilevato binario principale);
- RI04 (Rilevato su bivio Micaleddu);
- RI05 (Rilevato binario principale);
- RI06 (Rilevato binario principale);
- TR01 (Trincea);
- TR02 (Trincea);
- TR03 (Trincea tra muri);
- TR04 (Trincea tra muri);
- TR05 (Trincea);
- GA01 (Galleria artificiale);
- GA02 (Galleria artificiale);
- GN01 (Galleria naturale)
- VI01 (Ponte idraulico Paule Longa);
- VI02 (Ponte Idraulico Paule Longa);
- VI03 (Viadotto di scavalco SP24 e Via degli Aviatori);
- VI04 (Viadotto di stazione);
- SL01 (Sottovia Via Siena);
- SL02 (Sottovia Via Siena);
- SL03 (Sottovia Via Massa Carrara);
- SL04 (Sottovia SP24)
- SL05 (Scatolare di approccio al viadotto di stazione);
- NV01 (Via Siena)
- NV02 (Via Massa Carrara);

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 15 DI 77

- NV03 (Deviazione provvisoria Via Conca Onica);
- NV04 (Variante SP24);
- NV05 (Viabilità di accesso a Shelter);
- INxx (Fossi di recapito, tombini ferroviari e stradali);
- IN21 (Impianto di sollevamento Via Siena);
- IN22 (Impianto di sollevamento NV05);
- IN23 (Impianto di sollevamento via Conca Onica);
- MUxx (Opere di sostegno);
- PT01 (Piazzale tecnologico via Siena);
- PT02 (Piazzale di stazione);
- PT03 (Shelter);
- FA01 (Fabbricato tecnologico di Via Siena);
- FA02 (Fabbricato tecnologico di stazione);
- FV01 (Nuova stazione Olbia Aeroporto);
- IAx (Opere a verde);
- SIxx (Interferenze);
- ARxx (Armamento).

Oltre alle WBS sopracitate, si chiede al Concorrente di sviluppare gli elementi geometrici inerenti gli Impianti LFM, impianti Meccanici, Telecomunicazioni, Segnalamento e Armamento funzionali al modello federato delle tratte in oggetto. Si richiede inoltre il modello del terreno ante operam e post operam relativo all'area dell'intervento comprensivo dello stato di fatto dei luoghi e delle opere preesistenti.

III.1.1 Indicazione della strutturazione dei modelli disciplinari delle opere infrastrutturali

Rispetto all'elenco WBS del presente Appalto in allegato alla Convenzione, si richiede al Concorrente di comporre una tabella come di seguito proposta che vada a identificare, rispetto alla progettazione BIM, la strutturazione dei modelli specialistici costituenti le opere infrastrutturali.

Il Concorrente è tenuto a sviluppare i singoli modelli disciplinari delle opere infrastrutturali al fine di costituire un modello federato completo. Sono declinate, sotto forma tabellare, le diverse opere.

Il Concorrente dovrà declinare, come da prospetto seguente, le informazioni inerenti a tutte le opere infrastrutturali del presente Appalto con l'obiettivo di individuare per ciascun modello disciplinare il contenuto specifico di dati (geometrici e alfanumerici) per soddisfare le richieste della Stazione Appaltante.

Esempio di strutturazione dei modelli specialistici delle opere infrastrutturali

Rilevato

[COD. WBS]	[DESCRIZIONE OPERA]	[SOTTO WBS]	[SPECIALISTICHE]
------------	---------------------	-------------	------------------

RIOX (Valido per tutti i rilevati)	Rilevati da RI01...06	Rilevato	Corpo ferroviario
			Opere di sostegno di linea
			Interferenze idrauliche (INOX)
			Sistemazioni idrauliche
			Impianti Energia, IS
			Armamento

Trincee

[COD. WBS]	[DESCRIZIONE OPERA]	[SOTTO WBS]	[SPECIALISTICHE]
TROX (Valido per tutte le trincee)	Trincee TR01..TR05	Trincee	Corpo ferroviario
			Opere di sostegno di linea
			Interferenze idrauliche (INOX)
			Sistemazioni idrauliche
			Impianti Energia, IS
			Armamento

Gallerie artificiali

[COD. WBS]	[DESCRIZIONE OPERA]	[SOTTO WBS]	[SPECIALISTICHE]
GA01	Galleria artificiale		Opere civili
			Impianti meccanici

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 17 DI 77

			Impianti Energia, IS, TLC
			Impianti idraulici
			Armamento
GA02	Galleria artificiale		Opere civili
			Impianti meccanici
			Impianti Energia, IS, TLC
			Impianti idraulici
			Armamento
			Impianti meccanici
			Impianti Energia, TE, IS, TLC
			Impianti idraulici
			Armamento

Gallerie naturali

[COD. WBS]	[DESCRIZIONE OPERA]	[SOTTO WBS]	[SPECIALISTICHE]
GN01	Galleria naturale		Opere civili
			Impianti Energia, IS, TLC
			Impianti idraulici
			Armamento

Interferenze viarie e idrauliche

[COD. WBS]	[DESCRIZIONE OPERA]	[SOTTO WBS]	[SPECIALISTICHE]
------------	---------------------	-------------	------------------

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 18 DI 77

INOX (Valido per tutti gli IN)	INxx		Opere civili
			Interferenze sistemazioni idrauliche e

Nuove viabilità

[COD. WBS]	[DESCRIZIONE OPERA]	[SOTTO WBS]	[SPECIALISTICHE]
NV01	Variante Via Siena		Piattaforma stradale
			Opere di Sostegno
			Impianti LFM
			Canalizzazioni idrauliche
NV02	Variante Via Massa Carrara		Piattaforma stradale
			Opere di Sostegno
			Impianti LFM

			Canalizzazioni idrauliche
NV03	Deviazione provvisoria via Conca Onica		Piattaforma stradale
			Opere di Sostegno
			Impianti LFM
			Canalizzazioni idrauliche
NV04	Variante SP24		Piattaforma stradale
			Opere di Sostegno
			Impianti LFM
			Canalizzazioni idrauliche
NV05	Viabilità accesso Shelter		Piattaforma stradale
			Opere di Sostegno
			Impianti LFM
			Canalizzazioni idrauliche

Sottovia

[COD. WBS]	[DESCRIZIONE OPERA]	[SOTTO WBS]	[SPECIALISTICHE]
SL0x	Sottovia		Parte strutturale (cls)
			Opere di Sostegno
			Impianti LFM
			Impianti meccanici
			Impianti idraulici

Piazzali

[COD. WBS]	[DESCRIZIONE OPERA]	[SOTTO WBS]	[SPECIALISTICHE]
PT01	Piazzale tecnologico Via Siena		Opere civili
			Canalizzazioni idrauliche
PT02	Piazzale tecnologico stazione		Opere civili
			Canalizzazioni idrauliche

Stazioni e Fabbricati tecnologici

[COD. WBS]	[DESCRIZIONE OPERA]	[SOTTO WBS]	[SPECIALISTICHE]
FA01	Fabbricato tecnologico Via Siena		Architettonico
			Strutture
			Impianti SSE
			Impianti LFM
			Impianti Meccanici
FA02	Fabbricato tecnologico di stazione		Architettonico
			Strutture
			Impianti SSE
			Impianti LFM
			Impianti Meccanici
FV01	Stazione di Olbia Aeroporto		Architettonico
			Strutture

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 21 DI 77

			Impianti SSE
			Impianti LFM
			Impianti Meccanici

III.2 CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DELL'INFRASTRUTTURA HARDWARE E SOFTWARE

III.2.1 Infrastruttura hardware

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

Funzione	Obiettivi	Specifiche Minime
Modellazione parametrica: geometrica, informativa e di coordinamento	Sviluppo e gestione di modelli BIM adeguati agli usi descritti nella presente Specifica informativa	CPU di classe workstation, 32GB di RAM, disco di boot in tecnologia SSD, scheda grafica di classe workstation con driver certificati ISV.
Sicurezza dei dati.	Garantire la sicurezza dei documenti digitali di progetto	Il sistema di archiviazione dovrà essere garantito con sistemi di backup multilivello e protezioni che garantiscano la sicurezza dei dati archiviati. Dovranno essere incluse tecnologie di prevenzione di ingressi non autorizzati, pertanto l'accesso al sistema di archiviazione dovrà avvenire in modalità protetta attraverso credenziali che declinino l'identità ed i privilegi di utenti e gruppi di utenti. Inoltre, dovranno essere prese adeguate misure di controllo per prevenire l'attacco da parte di ransomware e altre minacce informatiche.

Tale configurazione è da ritenersi in aggiunta a quanto già definito nell'Allegato "Prescrizione per la Configurazione dei computer per l'utilizzo del sistema PDM di Italferr da parte dei Soggetti Esterni" dello Schema di Convenzione per Appalti di Lavori Pubblici del presente appalto.

CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 22 DI 77
---	-----------------	---------------------------

III.2.2 Infrastruttura Software

All'interno dell'oGI che il Concorrente dovrà redigere in risposta al presente documento, dovrà essere riportata la dotazione software di cui dispone lo stesso Concorrente per le attività necessarie alla realizzazione dell'oggetto dell'Appalto (casi d'uso).

Nel pGI si richiede di dettagliare per ogni modello specialistico software e versione che verrà utilizzata.

Vengono riportate di seguito le tabelle contenenti le informazioni da fornire alla stazione appaltante per i modelli disciplinari individuati al par.III.1.1 .

Si chiede al Concorrente di sviluppare la seguente tabella per tutte le opere infrastrutturali riportate al par. III.1.1.

Tabella Modelli Disciplinari Opera Gallerie Artificiali - Gallerie Naturali – By-pass - Nicchie

DOTAZIONE SOFTWARE				
Specialistiche	Casi d'uso	Software	Versione	Compatibilità formati aperti
Galleria Artificiale/ Gallerie Naturali/ By-pass	Modellazione parametrica ad oggetti con creazione di sotto-modelli delle principali fasi di avanzamento di ciascuna sezione tipo (interventi di preconsolidamento al fronte e al contorno, scavo e priverivestimento, arco rovescio, rivestimento definitivo, finiture interne)			Es: IFC 2x3, 4,...
	Analisi strutturale e geotecnica			
	Analisi Energetica calcoli termotecnici			Es: IFC, .xml, ...
	Perdite di carico nei circuiti aeraulici e idraulici e calcolo della portata			Es: IFC, .xml, ...
	Computo			Es: .txt, .csv, ...
	Generazione elaborati grafici			Es: .IFC 2x3, 4, ...

DOTAZIONE SOFTWARE				
Specialistiche	Casi d'uso	Software	Versione	Compatibilità formati aperti
	Consegna elaborati grafici			Es: .pdf, .dxf, ...
	Controllo interferenze e controllo normativo			Es: IFC 2x3, 4, BCF, ...
	Controllo dei tempi di realizzazione e cronoprogramma			Es: .xml
	Analisi dati monitoraggio geotecnico/strutturale in corso d'opera			
Nicchie	Modellazione parametrica ad oggetti			Es: IFC 2x3, 4, ...
	Computo			Es: .txt, .csv, ...
	Generazione elaborati grafici			Es: .IFC 2x3, 4, ...

Tabella Modelli Disciplinari Opera Linea Primaria

DOTAZIONE SOFTWARE				
Specialistiche	Casi d'uso	Software	Versione	Compatibilità formati aperti
Impianti LP	Modellazione parametrica ad oggetti			Es: IFC 2x3, 4, ...
	Computo			Es: .txt, .csv, ...
	Generazione elaborati grafici			Es: .IFC 2x3, 4, ...

DOTAZIONE SOFTWARE				
Specialistiche	Casi d'uso	Software	Versione	Compatibilità formati aperti
	Consegna elaborati grafici			Es: .pdf, .dxf, ...
	Controllo interferenze e controllo normativo			Es: IFC 2x3, 4, BCF, ...
	Rendering			Es: .png, .jpg, .tiff, .avi, .mp4, ...
	Controllo dei tempi di realizzazione e cronoprogramma			Es: .xml

Tabella Modelli Disciplinari Rilevati

DOTAZIONE SOFTWARE				
Specialistiche	Casi d'uso	Software	Versione	Compatibilità formati aperti
Interferenze sistemazioni idrauliche	Modellazione parametrica ad oggetti			Es: IFC 2x3, 4, ...
	Analisi strutturale			
	Creazione di geometrie tridimensionali mediante utilizzo di template parametrici			
	Modellazione e Posizionamento parametrico basato su criteri di			Es: IFC 2x3, 4, ...

DOTAZIONE SOFTWARE

Specialistiche	Casi d'uso	Software	Versione	Compatibilità formati aperti
	componenti lungolinea			
	Progettazione, analisi e simulazione idrauliche			.shp, .tiff, .txt, .xls, .pdf
	Computo			Es: .txt, .csv, ...
	Generazione elaborati grafici			Es: .IFC 2x3, 4, ...
	Consegna elaborati grafici			Es: .pdf, .dxf, ...
	Controllo interferenze e controllo normativo			Es: IFC 2x3, 4, BCF, ...
	Rendering			Es: .png, .jpg, .tiff, .avi, .mp4, ...
	Controllo dei tempi di realizzazione e cronoprogramma			Es: .xml
Sede ferroviaria / opere di sostegno di linea / Piattaforma stradale extralinea	Modellazione parametrica ad oggetti			Es: IFC 2x3, 4, ...
	Analisi strutturale			
	Analisi geotecniche			
	Computo			Es: .txt, .csv, ...
	Generazione elaborati grafici			Es: .IFC 2x3, 4, ...

DOTAZIONE SOFTWARE				
Specialistiche	Casi d'uso	Software	Versione	Compatibilità formati aperti
	Consegna elaborati grafici			Es: .pdf, .dxf, ...
	Controllo interferenze e controllo normativo			Es: IFC 2x3, 4, BCF, ...
	Rendering			Es: .png, .jpg, .tiff, .avi, .mp4, ...
	Controllo dei tempi di realizzazione e cronoprogramma			Es: .xml
	Creazione, gestione e manipolazione del modello digitale del terreno			.dem, .tin, .xml, ecc ...
Armamento	Modellazione parametrica ad oggetti			Es: IFC 2x3, 4, ...
	Computo			
	Generazione elaborati grafici			Es: .IFC 2x3, 4, ...
	Consegna elaborati grafici			Es: .pdf, .dxf, ...
	Controllo interferenze e controllo normativo			Es: IFC 2x3, 4, BCF, ...
	Rendering			Es: .png, .jpg, .tiff, .avi, .mp4, ...

DOTAZIONE SOFTWARE				
Specialistiche	Casi d'uso	Software	Versione	Compatibilità formati aperti
	Controllo dei tempi di realizzazione e cronoprogramma			Es. .xml

Tabella Modelli Disciplinari Fabbricati

DOTAZIONE SOFTWARE				
Specialistiche	Casi d'uso	Software	Versione	Compatibilità formati aperti
Parte impianti meccanici, safety e security	Modellazione parametrica ad oggetti			Es: IFC 2x3, 4, ...
	Calcoli termotecnici			Es: IFC, .xml, ...
	Altre analisi ingegneristiche Perdite di carico nei circuiti aeraulici e idraulici e calcolo della portata,			Es: IFC, .xml, ...
	Generazione elaborati grafici			Es: .IFC 2x3, 4, ...
	Consegna elaborati grafici			Es: .pdf, .dxf, ...
	Controllo interferenze e controllo normativo			Es: IFC 2x3, 4, BCF, ...
Opere civili	Modellazione parametrica ad oggetti			Es: IFC 2x3, 4, ...

	Analisi strutturale			
	Analisi Energetica calcoli termotecnici			Es: xls, .csv
	Perdite di carico nei circuiti aeraulici e idraulici e calcolo della portata			Es: xls, .csv
	Computo			Es: .txt, .csv, ...
	Generazione elaborati grafici			Es: .IFC 2x3, 4, ...
	Consegna elaborati grafici			Es: .pdf, .dxf, ...
	Controllo interferenze e controllo normativo			Es: IFC 2x3, 4, BCF, ...

Tabella Modelli Disciplinari Viabilità

DOTAZIONE SOFTWARE				
Specialistiche	Casi d'uso	Software	Versione	Compatibilità formati aperti
Opere di sostegno	Modellazione parametrica ad oggetti			Es: IFC 2x3, 4, ...
	Analisi strutturale			
	Analisi geotecniche			
	Altre analisi ingegneristiche			

	Computo			Es: .txt, .csv, ...
	Generazione elaborati grafici			Es: .IFC 2x3, 4, ...
	Consegna elaborati grafici			Es: .pdf, .dxf, ...
	Controllo interferenze e controllo normativo			Es: IFC 2x3, 4, BCF, ...
	Rendering			Es: .png, .jpg, .tiff, .avi, .mp4, ...
	Controllo dei tempi di realizzazione e cronoprogramma			Es: .xml
	Creazione, gestione e manipolazione del modello digitale del terreno			.dem, .tin, .xml, ecc ...
Piattaforma stradale / Piazzali / Opere accessorie	Modellazione parametrica ad oggetti			Es: IFC 2x3, 4, ...
	Modellazione e Posizionamento parametrico basato su criteri di componenti lungolinea			Es: IFC 2x3, 4,
	Analisi strutturale			
	Analisi Meccanica			
	Analisi Energetica			

	Altre analisi ingegneristiche			
	Computo			Es: .txt, .csv, ...
	Generazione elaborati grafici			Es: .IFC 2x3, 4, ...
	Consegna elaborati grafici			Es: .pdf, .dxf, ...
	Controllo interferenze e controllo normativo			Es: IFC 2x3, 4, BCF, ...
	Rendering			Es: .png, .jpg, .tiff, .avi, .mp4, ...
	Controllo dei tempi di realizzazione e cronoprogramma			Es: .xml
Impianti LFM	Modellazione parametrica ad oggetti			Es: IFC 2x3, 4, ...
	Analisi strutturale			
	Analisi Meccanica			
	Analisi Energetica			
	Altre analisi ingegneristiche			
	Computo			Es: .txt, .csv, ...
	Generazione elaborati grafici			Es: .IFC 2x3, 4, ...

	Consegna elaborati grafici			Es: .pdf, .dxf, ...
	Controllo interferenze e controllo normativo			Es: IFC 2x3, 4, BCF, ...
	Rendering			Es: .png, .jpg, .tiff, .avi, .mp4, ...
	Controllo dei tempi di realizzazione e cronoprogramma			Es: .xml
Canalizzazioni idrauliche	Modellazione parametrica ad oggetti			Es: IFC 2x3, 4, ...
	Analisi strutturale			
	Analisi Meccanica			
	Analisi Energetica			
	Altre analisi ingegneristiche			
	Computo			Es: .txt, .csv, ...
	Generazione elaborati grafici			Es: .IFC 2x3, 4, ...
	Consegna elaborati grafici			Es: .pdf, .dxf, ...
	Controllo interferenze e controllo normativo			Es: IFC 2x3, 4, BCF, ...
	Rendering			Es: .png, .jpg, .tiff, .avi, .mp4, ...

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA	REV	FOGLIO
RR00 00 R 12 RH MD0000 002	A	32 DI 77

	Controllo dei tempi di realizzazione e cronoprogramma			Es. .xml
--	---	--	--	----------

III.3 INFRASTRUTTURA DELLA STAZIONE APPALTANTE INTERESSATA E/O MESSA A DISPOSIZIONE

La Stazione Appaltante è dotata di una Piattaforma di Collaborazione ove vengono gestite in modo collaborativo le attività interne di Progettazione. La collaborazione con i Soggetti Esterni (Appaltatore) è possibile in forma di scambio di file (documenti, modelli, etc.) attraverso una soluzione Cloud per la progettazione raggiungibile direttamente tramite link.

La soluzione garantisce l'accesso dell'Appaltatore ad un'area creata dalla Stazione Appaltante dedicata ad un progetto. In tale area saranno disponibili le funzionalità di Delivery Management che permettono di scambiare file potendo tracciare, pianificare, etc. le consegne. La visibilità dei dati è limitata al mittente e ai destinatari delle trasmissioni.

La Stazione Appaltante pertanto utilizzerà le funzionalità di Delivery Management della piattaforma (transmittal, submittal) per la gestione dello scambio dei file in formato digitale comprendendo i modelli informativi che l'Appaltatore produrrà nell'ambito della prestazione, se non diversamente specificato.

Il Concorrente si obbliga ad utilizzare il medesimo servizio di Delivery Management per la gestione e consegna alla Stazione Appaltante dei modelli informativi BIM, dei contenuti multimediali annessi e documenti prodotti in relazione al presente Accordo, secondo le prescrizioni di seguito descritte:

1. L'Appaltatore invia un transmittal alla Stazione Appaltante contenente i modelli informativi oggetto di consegna. Nella creazione del transmittal dovranno essere rispettati i seguenti standard:
 - La sezione "Oggetto" viene compilata con la milestone per la quale viene effettuata la consegna (es. Consegna modelli informativi PE parte A, Consegna modelli informativi PE parte B, etc.);
 - Lo "Scopo" che va impostato è quello corrispondente alla fase progettuale, es. "Verifica del PE";
 - I destinatari del transmittal di consegna devono essere il BIM Manager ed il BIM Coordinator della Stazione Appaltante; la richiesta di conferma va attribuita al solo BIM Coordinator;
2. La Stazione Appaltante riceve il submittal;
3. La Stazione Appaltante riconosce (acknowledge) la richiesta;
4. La Stazione Appaltante scarica il contenuto del submittal;
5. La Stazione Appaltante svolge le attività di verifica della progettazione;
6. La Stazione Appaltante invia un transmittal all'Appaltatore contenente i Rapporti di Verifica;
7. L'Appaltatore riceve il submittal;
8. L'Appaltatore riconosce (acknowledge) la richiesta;
9. L'Appaltatore scarica il contenuto del submittal;
10. I modelli che risultassero non approvati durante le attività di verifica dovranno essere nuovamente trasmessi, eventualmente corredati dalla Lista di Riscontro, secondo lo schema definito nel presente elenco ai punti precedenti.

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA	REV	FOGLIO
RR00 00 R 12 RH MD0000 002	A	33 DI 77

Tutte le future comunicazioni e trasmissioni di documenti riferiti alla modellazione BIM tra Stazione Appaltante e l'Appaltatore si devono svolgere secondo quanto appena descritto attraverso l'ACDat della Stazione Appaltante, ACDat SA.

La Stazione Appaltante metterà a disposizione del BIM Manager dell'Appaltatore, o di un suo delegato, una licenza per l'accesso all'ACDat della Stazione Appaltante che sarà mantenuta operativa per tutta la durata del Contratto.

Il Concorrente dovrà descrivere nel Piano di Gestione Informativa il processo con cui prevede di coordinare le attività di consegna dall'ACDat proprietario a quello messo a disposizione dalla Stazione Appaltante: i transmittal di consegna dei modelli informativi alla Stazione Appaltante dovranno essere emessi unicamente dalla figura del BIM Manager, o suo delegato, dell'Appaltatore.

Le caratteristiche dell'ACDat messo a disposizione della Stazione Appaltante sono le seguenti:

- Il sistema offerto garantisce la conformità alle specifiche minime indicate nel precedente paragrafo.
- L'ACDat SA messo a disposizione è conforme alle prescrizioni della UNI 11337 parti 1, 4 e 5. In particolare, garantisce la tracciabilità dei dati e delle modifiche ad essi apportati, comprese funzioni di versioning dei documenti digitali. Inoltre, garantisce la gestione del processo di verifica/respingimento/validazione di modelli, o di parte di essi, nonché di tutti i documenti digitali generati dall'Appaltatore.
- Accessibilità a tutti gli utenti del Gruppo di Lavoro (Stazione Appaltante, Gruppo di Progettazione, Consulenti esterni della Stazione Appaltante, Gruppo di Verifica del progetto, ecc.).

Il Concorrente dovrà descrivere il workflow di gestione dei dati e la metodologia di sviluppo dei modelli specialistici, con riferimento alle fasi di verifica interna dei modelli federati prodotti.

III.3.1 ACDoc – Archivio di Condivisione di Documenti

La Stazione Appaltante mette a disposizione un ACDoc (Archivio di Condivisione di Documenti) per tutta la durata del servizio. Presso l'ACDoc l'Appaltatore consegnerà in via ufficiale i documenti acquisiti/ocorsi/prodotti. Tali documenti dovranno essere resi disponibili alla Stazione Appaltante. La Stazione Appaltante richiederà all'Appaltatore la consegna dei documenti prodotti secondo le modalità indicate nell'allegato "Prescrizioni per la Progettazione Esecutiva" alla Convenzione.

Le specifiche tecniche dell'ACDoc sono riportate in allegato allo Schema di Convenzione per Appalti di Lavori Pubblici del presente appalto.

III.4 INFRASTRUTTURA RICHIESTA AL CONCORRENTE PER L'INTERVENTO SPECIFICO

È onere del Concorrente utilizzare per tutta la durata dell'appalto, come descritto nel presente documento, l'ACDat SA. Non è richiesta la messa a disposizione di un ambiente di condivisione dei dati da parte dell'Appaltatore.

Nel caso di utilizzo in fase preliminare di un ambiente di lavoro per la predisposizione dei modelli informativi, l'Appaltatore sarà tenuto a dichiarare il proprio ACDat, ACDat APP, che, come da indicazione della UNI 11337, dovrà garantire il corretto flusso di informazioni interno tra i diversi soggetti individuati.

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 34 DI 77

III.5 FORNITURA E SCAMBIO DEI DATI

III.5.1 Formati ammessi

Viene richiesto dalla Stazione Appaltante che i flussi informativi avvengano, per quanto consentito ad oggi dallo stato dell'arte delle tecnologie informatiche, attraverso la condivisione di file in formato aperto UNI EN ISO 16739: 2016 (IFC).

La Stazione Appaltante richiede la consegna della documentazione progettuale e dei modelli nei formati aperti. In aggiunta, è facoltà della Stazione Appaltante richiedere la consegna dei modelli informativi nel formato nativo.

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

OBIETTIVO	FORMATO APERTO	FORMATO PROPRIETARIO	NOTE
Modellazione parametrica ad oggetti			
Terreno			
Computo			
Generazione elaborati grafici			
Controllo interferenze e controllo normativo			
Contenuti per la comunicazione			
Controllo dei tempi di realizzazione e cronoprogramma			

III.5.2 Specifiche aggiuntive per garantire l'interoperabilità

Il Concorrente dovrà garantire una struttura di attributi informativi collegati agli oggetti presenti nei modelli tale da consentire il corretto utilizzo dei modelli secondo quanto specificato al paragrafo IV.1.2

Al fine di dimostrare la corretta interoperabilità tra differenti discipline e l'organica prosecuzione dell'iniziativa nelle successive fasi, si chiede al Concorrente di predisporre nell'OGI una matrice di interoperabilità tra i formati proprietari e aperti che si intende utilizzare per lo sviluppo della modellazione BIM.

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 35 DI 77

Di seguito si riporta un esempio di matrice delle interoperabilità.

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

III.6 SISTEMA COMUNE DI COORDINATE E STANDARD DI RIFERIMENTO

La Stazione Appaltante richiede al Concorrente di garantire la congruenza delle informazioni progettuali consegnate (modelli, elaborati, relazione ecc.) con il sistema di coordinate rettilinee come specificato nel “Manuale di Progettazione delle OOCC” e nel “Manuale di Progettazione dell’Armamento”. Tali specifiche tecniche sono riportate in allegato allo Schema di Convenzione per Appalti di Lavori Pubblici del presente appalto.

Il Concorrente dovrà specificare nell’oGI la strategia individuata per il coordinamento e la georeferenziazione dei modelli delle opere infrastrutturali definite e richieste nel paragrafo III.1.1 e successivamente nel pGI, integrare le modalità attraverso le quali conseguirà la coerenza richiesta in funzione dell’utilizzo di specifici software, come richiesto al paragrafo III.2.2. Non sempre infatti vi è una immediata compatibilità in termini di georeferenziazione o grado di precisione tra i sistemi di coordinate di diversi software.

Il sistema comune di coordinate dovrà essere impostato in tutti i modelli informativi e nei file digitali utilizzati per lo sviluppo del progetto. Si dovranno, allo stesso tempo, coordinare le attività di rilievo al fine di avere i dati congruenti nello stesso sistema di riferimento di progetto. Il sistema di coordinate dovrà essere rispettato all’interno di tutte le piattaforme di modellazione informativa in modo da garantire una corretta georeferenziazione e unione all’interno del modello federato dei singoli sotto modelli.

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA	REV	FOGLIO
RR00 00 R 12 RH MD0000 002	A	36 DI 77

Nel pGI si chiede di implementare la seguente tabella con le coordinate utilizzate; laddove esse si differenzino rispetto ai vari modelli BIM è necessario che le coordinate siano indicate per ciascun modello specialistico.

Sistema di coordinate				
Sistema di riferimento assoluto			Altri riferimenti	
Intersezione griglie XX e YY	Altimetria	Rotazione secondo il nord reale	Origine del sistema degli assi	Offset e distanze tra gli assi

III.7 MODELLO DEL TERRENO (DTM)

Il modello federato dell'opera in oggetto dovrà essere sviluppato e strettamente coerente con il modello del terreno (DTM) che la SA chiede di rilevare e consegnare alla stregua dei modelli BIM sinora citati.

Si richiede il modello del terreno ante operam e post operam relativo all'area dell'intervento, comprensivo dello stato di fatto dei luoghi e delle opere preesistenti

La restituzione finale dei dati prevede la consegna quindi di:

- Ortofotopiano (TIFF/TFW o JPG/JGW) metrico di dettaglio con GSD Pixel a terra di 2 cm – georeferenziato;
- Nuvola di punti 3D in formato LAS/LAZ descrivente la superficie per la fascia d'interesse del volo;
- Restituzione vettoriale (DWG/DXF) desunta da integrazione/fusione dei rilievi con il PD previa ricognizione ed integrazione topografico sul campo per una fascia di circa 300 metri a cavallo dell'asse di progetto; la restituzione sarà realizzata secondo una codifica per differenziare i vari livelli corredata da appropriata simbologia di vestizione grafica;
- Restituzione 3D vettoriale (DWG/DXF) dei soli elementi principali per la costruzione del modello digitale del terreno (DTM) per una fascia di 300 metri a cavallo del tracciato;
- Planimetria dell'area di volo eseguita e rilevata (in formato DWG/DXF o altri formati da concordare con la SA)
- DTM in formato TIN o altri formati da concordare con la SA
- Monografie dei capisaldi;
- Relazione tecnica delle operazioni di campagna;

III.8 SISTEMI DI RIFERIMENTO DELL'EVOLUZIONE INFORMATIVA DEL PROCESSO DEI MODELLI E DEGLI ELABORATI

Il sistema di riferimento inerente all'evoluzione informativa dei modelli è riportato nello schema sottostante.

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA	REV	FOGLIO
RR00 00 R 12 RH MD0000 002	A	37 DI 77

Sarà cura dell'Appaltatore produrre i modelli denominati Modelli Esecutivi e Costruttivi ed aggiornare in corso d'opera le informazioni contenute nei modelli per generare i modelli allo stato finale, che rappresentano quanto messo in opera e consegnato al Collaudatore. A seguito della fase di collaudo, i modelli dovranno essere ulteriormente aggiornati per ottenere i Modelli As-Built.



In sede di redazione di pGI da parte dell'Appaltatore, dovranno essere approfonditi i requisiti specifici per la definizione delle opere infrastrutturali oggetto d'Appalto da adottare di concerto con la Stazione Appaltante.

Durante la fase costruttiva dell'opera, si richiede all'Appaltatore di aggiornare i modelli in funzione di quanto realizzato a supporto della fase di monitoraggio dell'esecuzione lavori e di inserire eventuali varianti apportate al Progetto Esecutivo (previa autorizzazione della Direzione Lavori). L'aggiornamento dei modelli sarà a cura dell'Appaltatore fino alla definizione dei Modelli As-Built compresi.

III.9 SISTEMA 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 la Stazione Appaltante prevede da parte dell'Appaltatore che lo sviluppo dei modelli informativi BIM venga curato da un punto di vista geometrico ed alfanumerico seguendo lo standard proposto nel seguito.

Ai fini della definizione del livello di fabbisogno informativo (LOIN) si dovrà tenere conto delle richieste esplicitate nei paragrafi III.9.1 e III.9.2 del presente documento.

Si richiede al Concorrente di compilare e allegare all'oGI:

- schede indicanti il livello di sviluppo degli oggetti dei modelli BIM. I *template* da utilizzare per la redazione di tali schede sono riportati nell' "Allegato 1" alla Specifica Informativa BIM. Si richiede al Concorrente di compilare le schede delle sole WBS previste nel presente appalto, avendo cura di integrare eventuali componenti non previste nei *template* ma presenti nel progetto. Le componenti elencate nei *template* delle schede del livello di sviluppo, se effettivamente previste da progetto, sono da considerarsi come riferimento minimo ma non esaustivo che dovrà essere presente nei modelli BIM;
- Tabelle LOD descritte al paragrafo III.9.1;
- Tabelle Set di parametri (LOI) descritte al paragrafo III.9.2.

I livelli di dettaglio geometrico richiesti della Stazione Appaltante per ogni componente 3D, ovvero LOD D, LOD E e LOD F rispettivamente per lo sviluppo delle fasi progettuali Esecutivo 1° Fase, Esecutivo di Dettaglio e As-Built sono già indicati nel *template* delle schede del livello di sviluppo. Il riferimento alla scala dei LOD indicato dalle UNI 11337:2017-4 è da intendersi come specifica base dal punto di vista del solo dettaglio geometrico degli elementi.

Per quanto riguarda le colonne indicanti i Set di parametri (LOI), il Concorrente dovrà esplicitare per ogni componente presente nel progetto i Set di parametri ad esso associati nelle diverse fasi progettuali. Ulteriori indicazioni sui Set di parametri sono presenti al paragrafo III.9.2.

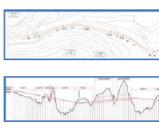
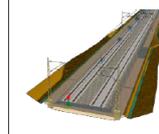
Nel compilare le colonne relative alla WBS e alle componenti, si prenda come riferimento il sistema di codifica dell'Allegato alla Convenzione, "Procedura di Codifica per la Progettazione, Computazione e Salizzazione delle WBS" (PPA.0002871).

Esempio di scheda del livello di sviluppo, da compilare per ogni tipologia di opera:

WBS		Componenti	Codice	Disciplina	Modellazione			Set di parametri		
GA	Gallerie Artificiali				PE	PED	As B.	PE	PED	As B.
GA2	Opere di sostegno	Pali			LOD D	LOD E	LOD F	A1, B1...	A1, B1...	A1, B1...
		Diaframmi			LOD D	LOD E	LOD F	A1, B1...	A1, B1...	A1, B1...
		Micropali provvisori e definitive			LOD D	LOD E	LOD F	A1, B1...	A1, B1...	A1, B1...
		Palancole			LOD D	LOD E	LOD F	A1, B1...	A1, B1...	A1, B1...

III.9.1 Livello di Sviluppo Geometrico (LOG)

Si richiede al Concorrente di indicare nelle tabelle successive una descrizione del livello di dettaglio geometrico delle diverse opere infrastrutturali (e delle componenti laddove si ritenga necessario specificarlo) in modo da definire i livelli di dettaglio richiesti della Stazione Appaltante, ovvero LOD D, LOD E e LOD F per lo sviluppo delle

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
Geometria Tracciato planimetrico base (2D).	Geometria Tracciato planimetrico comprensivo di curve di transizione. Tracciato altimetrico comprensivo di raccordi verticali.	Geometria Tracciato planoaltimetrico completo.	Geometria Modello ferroviario a superfici, costruito sull'asse 3D.	Geometria Modello ferroviario completo a superfici, costruito sull'asse 3D.	Geometria Come LOD E (rilievo di quanto eseguito)	Geometria Nuovi interventi: Come LOD F (con aggiornamenti) Manutenzione e gestione su tracciati esistenti: Come LOD C o D (a partire da).

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 39 DI 77

fasi progettuali rispettivamente Esecutivo 1° Fase, Esecutivo di Dettaglio e As-Built. Il riferimento alla scala dei LOD indicato dalle UNI 11337:2017-4 è da intendersi come specifica base dal punto di vista del solo dettaglio geometrico degli elementi. Per quanto riguarda il livello di dettaglio informativo si faccia riferimento al paragrafo III.9.2

A solo titolo di esempio, si riportano di seguito i livelli di dettaglio come descritti dalla Norma citata:

Esempio di LOD di tracciato ferroviario da UNI 11337:2017 – 4

OPERA INFRASTRUTTURALE		
LOD D	LOD E	LOD F
[immagine esempio]	[immagine esempio]	[immagine esempio]
Geometria: es: Ingombro tridimensionale reale della galleria.	Geometria: -----	Geometria: -----

Nota bene: Il livello di dettaglio geometrico di alcuni componenti, a causa della loro complessità o importanza, può essere tale da richiedere per essi un livello di sviluppo differente rispetto al sistema cui afferiscono. A tal motivo, si chiede di far riferimento alla tabella di seguito riportata.

OPERA INFRASTRUTTURALE		
COMPONENTE		
LOD D	LOD E	LOD F
[immagine esempio]	[immagine esempio]	[immagine esempio]
Geometria: -----	Geometria: -----	Geometria: -----

III.9.2 Livello di Sviluppo Informativo (LOI)

Si riportano in questo paragrafo i Set di parametri **minimi** da inserire all'interno dei modelli. Tramite la compilazione delle schede descritte al paragrafo III.9 il Concorrente andrà a definire a quale componente verranno associati determinati Set di parametri e in quale fase progettuale.

Al Concorrente è richiesto di sviluppare nell'OGI le tabelle relative ai Set di parametri aggiungendo informazioni quali l'*IFC Property Set* in cui viene inserito il parametro, la tipologia di parametro (*numerico/alfabetico/alfanumerico/si-no*), e un esempio di valorizzazione dello stesso.

Ad eccezione del Set di parametri A1-IDENTITÀ, i Set di parametri ed i parametri sottoelencati sono da ritenersi indicativi e non esaustivi: l'esempio presentato nel seguito è descrittivo dell'approccio da utilizzare per la strutturazione delle informazioni all'interno dei modelli. Il contenuto informativo dei modelli dovrà corrispondere a quello presente negli elaborati prodotti nella medesima fase di progetto e dovrà garantire gli usi e obiettivi dei modelli identificati nella presente Specifica Informativa.

Qualsiasi informazione di carattere annotativo (etichette, legende, note, etc.) riportata negli elaborati dovrà essere contenuta sotto forma di informazione all'interno dei modelli informativi BIM.

Al fine di agevolare la verifica della presenza dei parametri nei modelli informativi, si richiede di inserire un Codice (presente come parametro nel Set di parametri A1-IDENTITÀ) identificativo di ogni componente che identifichi il componente in relazione ai Set di parametri ad esso associati (componenti con lo stesso Codice identificativo avranno gli stessi Set di parametri associati). A tale scopo si consiglia l'utilizzo del sistema Uniclass.

Set di parametri: A1-IDENTITÀ			
Parametro	IFC Property Set	Tipo di parametro	Esempio
Nome			
WBS7OperaPrincipale			
WBS8TrattoOpera			
WBS9ParteOpera			
Codice			
FaseProgetto			
Progressiva			
Disciplina			
EnteOriginatore			
...			

Set di parametri: B1-DIMENSIONI			
Parametro	IFC Property Set	Tipo di parametro	Esempio
Lunghezza			
Spessore			
Altezza			
Area			
Volume			
...			
Set di parametri: B2-DIMENSIONI (locali)			
Parametro	IFC Property Set	Tipo di parametro	Esempio
AreaLocale			
VolumeLocale			
...			
Set di parametri: B3-DIMENSIONI (coperture/solai/solette)			
Parametro	IFC Property Set	Tipo di parametro	Esempio
Pendenza			
...			
Set di parametri: B4-DIMENSIONI (tubazioni/pali)			
Parametro	IFC Property Set	Tipo di parametro	Esempio
Diametro			
...			

Set di parametri: **C1-ESECUZIONE**

Parametro	IFC Property Set	Tipo di parametro	Esempio
Esecutore			
...			

Set di parametri: **D1-DETTAGLI TECNICI**

Parametro	IFC Property Set	Tipo di parametro	Esempio
Produttore			
Modello			
LinkSchedeTecniche			
LinkCertificazioni			
LinkPianiManutenzione			
...			

Set di parametri: **E1-MATERIALE**

Parametro	IFC Property Set	Tipo di parametro	Esempio
Materiale			
...			

Set di parametri: **CLS1-CALCESTRUZZO**

Parametro	IFC Property Set	Tipo di parametro	Esempio
ClasseResistenzaCLS			
RapportoA/C			

ContenutoCLSminimo			
ClasseEsposizioneAmbientale			
CopriferroNetto (mm)			
IncidenzArmatura (kg/mc)			
...			
Set di parametri: CLS2-CALCESTRUZZO (pali/micropali)			
Parametro	IFC Property Set	Tipo di parametro	Esempio
Cordolo		Si/no	
InclinazionePalo			
...			

Set di parametri: ACC1-ACCIAIO			
Parametro	IFC Property Set	Tipo di parametro	Esempio
ClasseAcciaio			
...			
Set di parametri: ACC2-ACCIAIO			
Parametro	IFC Property Set	Tipo di parametro	Esempio
Bulloneria			
Tirafondi			
Saldature			
...			

Set di parametri: ELE1-IMPIANTI ELETTRICI			
Parametro	IFC Property Set	Tipo di parametro	Esempio
TensioneNominale			
Tensionisolamento			
FrequenzaEsercizio			
PotenzaAssorbimento			
[Caratteristiche elettriche proprie dell'oggetto (corrente di cortocircuito, classe di precisione, rapporto di trasformazione, etc.)]			
...			

Set di parametri: MEC1-IMPIANTI MECCANICI			
Parametro	IFC Property Set	Tipo di parametro	Esempio
Portata massima progetto/esercizio			
Pressione massima progetto/esercizio			
Prevalenza			
Temperatura operativa massima			
[Caratteristiche prestazionali proprie dell'oggetto]			

Il sistema di classificazione e denominazione degli oggetti (parametro "Nome") deve essere noto e condiviso tra tutti i componenti del gruppo di lavoro, compresa la Stazione Appaltante.

Al fine di ottimizzare la gestione e la condivisione dei parametri, è necessario rendere fruibile la loro comprensione a tutti i soggetti coinvolti. Data la loro natura eterogenea, non sarà strutturata una specifica codifica, ma si richiederà di far riferimento alle seguenti **istruzioni** per quanto concerne l'inserimento di parametri aggiuntivi rispetto a quelli già indicati dalla Stazione Appaltante:

- Nominare il parametro per esteso, in lingua italiana, 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.), per evitare problemi di incompatibilità.
- Nei campi della nomenclatura, non utilizzare spazi (né punti o tratti) come separatore, ma le maiuscole di ogni parola (es. "Pilastro Rettangolare" e non "Pilastro rettangolare" o "pilastro_rettangolare");
- Evitare, laddove sia possibile, abbreviazioni (es. "Pilastro Rettangolare" e non "Pilastro Rett.");
- Non inserire numeri progressivi nella denominazione parametri (es. "Pilastro Rettangolare01");
- Inserire un nome che sia strettamente descrittivo del parametro, del sistema, della componente e/o degli oggetti.

Ai fini della nomenclatura delle componenti si chiede all'Appaltatore il rispetto delle seguenti istruzioni:

- Ogni componente deve essere nominata secondo il seguente schema di codifica:
Disciplina_Categoria_NomeComponente_CampoLibero
- Il campo *Disciplina* deve essere individuato da 2 digit, secondo lo schema proposto:

Digit	Disciplina
AR	Per le componenti afferenti alla progettazione architettonica
GA	Per le componenti afferenti alla progettazione di gallerie
GE	Per le componenti che non appartengono a nessuna disciplina in particolare
ID	Per le componenti afferenti alla progettazione idraulica
IF	Per le componenti afferenti alla progettazione infrastruttura ferroviaria
IS	Per le componenti afferenti alla progettazione del segnalamento
IT	Per le componenti afferenti alla progettazione degli impianti tecnologici
IV	Per le componenti afferenti alla progettazione delle cavalcaferrovie
LF	Per le componenti afferenti alla progettazione di luce e forza motrice

MU	Per le componenti afferenti alla progettazione di muri e opere di presidio
NV	Per le componenti afferenti alla progettazione di nuove viabilità
SE	Per le componenti afferenti alla progettazione della sottostazione elettrica
SF	Per le componenti afferenti alla progettazione dell'armamento
SG	Per le componenti afferenti alla progettazione della segnaletica
ST	Per le componenti afferenti alla progettazione strutturale
TC	Per le componenti afferenti alla progettazione di telecomunicazioni
TE	Per le componenti afferenti alla progettazione della trazione elettrica
VI	Per le componenti afferenti alla progettazione di viadotti

- Il campo *Categoria* deve essere individuato da 3 digit, secondo quanto proposto:

Digit	Categoria
ACC	Acciaio
ACN	Accessori per condotti
ACT	Accessori per tubazioni
AEL	Apparecchi elettrici
AID	Apparecchi idraulici
AIL	Apparecchi per illuminazione
ARF	Arredi fissi
ARM	Armadi
ARR	Arredi
ATE	Attrezzatura elettrica
ATM	Attrezzatura meccanica

ATS	Attrezzature speciali
BOC	Bocchettoni
BOE	Boe
CAP	Cemento armato precompresso
CAR	Calcestruzzo armato
CDB	Circuiti di Binario
CLS	Calcestruzzo
CND	Condotto
CNF	Condotto flessibile
CON	Contesto
COS	Connessioni strutturali
COT	Controsoffitti
CUN	Cunicoli
DAI	Dispositivi allarme incendio
DCI	Dispositivi chiamata infermiera
DDA	Dispositivi dati
DDS	Dispositivi Diffusione Sonora
DEV	Deviatoi
DIL	Dispositivi di illuminazione
DIP	Dispositivi Informazione al Pubblico
DSI	Dispositivi di sicurezza
DTE	Dispositivi telefonici
EST	Estintori

FIN	Finestre
FON	Fondazioni strutturali
GSM	Dispositivi GSM
IMP	Impalcato
LDC	Linea di Contatto
MAS	Massa
MOD	Modelli generici
MON	Montanti
MUR	Muri
PAL	Passaggi a livello
PAN	Pannelli di facciata continua
PAS	Passerelle
PAV	Pavimento
PED	Pedali
PFD	Profili di divisione
PIA	Pilastrini
PIL	Pila (categoria Pilastrini strutturali di Revit)
PIS	Pilastrini strutturali
PLA	Planimetria
POP	Postazioni Operatore
POR	Porte
POZ	Pozzetti
PST	Posti di stabilizzazione

PUL	Pulvino (categoria Trave strutturale di Revit)
QLA	Quadro luminoso ACEI
RAM	Rampe inclinate
RCO	Raccordi condotto
RIE	Riempimento
RIN	Ringhiere (tutte le sue parti)
RPA	Raccordi passerella
RST	Ritegni strutturali
RTB	Rilevamento Temperature Boccole
RTP	Raccordi tubo protettivo
RTU	Raccordi tubazione
SAR	Sistemi di arredo
SCA	Scala
SCO	Sistemi di condotti
SEG	Segnali
SFC	Sistemi di facciata continua
SOL	Soletta
STR	Sistemi di travi strutturali
STU	Sistemi di tubazioni
TAB	Cartelli
TCH	Trasmittichiave
TEL	Telai
TET	Tetti

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 50 DI 77

TFL	Tubazioni flessibili
TRV	Trave strutturale
TST	Telaio strutturale
TUB	Tubazione
TUP	Tubi protettivi
VER	Verde

- Il campo *CampoLibero* deve essere valorizzato secondo le seguenti linee guida:
 - Potrà essere utilizzato per caratterizzare e differenziare elementi aventi caratteristiche comuni;
 - Potrà essere utilizzato per dettagliare le caratteristiche fisico-geometriche dell'oggetto (larghezza, lunghezza, altezza, materiale, classe, ecc.), soprattutto laddove queste non siano state parametrizzate per la creazione di diversi tipi della medesima componente;
 - Potrà essere utilizzato per riportare un'informazione di carattere generale afferente alla componente o al template;
 - Si consiglia di non usare più di 2 (due) parole nel campo *CampoLibero*, le quali dovranno essere intervallate dal *trattino basso* “_” e non dallo *spazio*.

Di seguito un esempio di nomenclatura delle componenti conforme alle richieste:

SE_AEL_ Induttanza 3kV

Tale nomenclatura individua univocamente una componente afferente alla “*Sottostazione Elettrica*” (SE), di categoria “*Apparecchi elettrici*” (AEL), trattasi nello specifico di “*Induttanza*” (NomeComponente) con caratteristica di “*3kV*” (*CampoLibero*)

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 51 DI 77

IV SEZIONE GESTIONALE

IV.1 OBIETTIVI INFORMATIVI STRATEGICI E USI DEI MODELLI E DEGLI ELABORATI

Nella presente sezione si fa riferimento alle indicazioni normative riportate nella UNI 11337 – parti 4, 5 e 7.

IV.1.1 Obiettivi del modello in relazione alle fasi del processo

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

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

IV.1.2 Usi del modello in relazione agli obiettivi definiti

Il Concorrente è tenuto inoltre a indicare per ogni fase gli usi del modello in relazione agli obiettivi definiti.

Rispettivamente per le fasi di seguito indicate si richiede di:

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

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 52 DI 77

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

3. As-Built

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

A tal proposito si riporta una tabella, a solo titolo esemplificativo e che viene integrata dalle specifiche definite al paragrafo III.8. della Sezione Tecnica, contenente alcune delle informazioni richieste al Concorrente in merito alla gestione dei modelli, e rispettivi utilizzi, che costui intende seguire per conseguire gli obiettivi prefissati al paragrafo IV.1. Si suggerisce di strutturare una tabella simile.

STADIO EVOLUTIVO OPERE		PROGETTAZIONE	PROGETTAZIONE / PRODUZIONE	
	FASE	Progetto Esecutivo	Progetto Esecutivo di Dettaglio	As-Built

MODELLI B.I.M. SPECIALISTICI	<p>INFRASTRUTTURALE (Armamento, Opere di sostegno, Opere civili di linea, Piattaforma stradale, ...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estrazione degli elaborati progettuali - Dettagli di progetto esecutivo in accordo con il Computo Metrico Estimativo - Estrapolazione Programma generale di realizzazione - Correlazione con capitolati di gara 	<ul style="list-style-type: none"> - Estrazione degli elaborati progettuali - Interazione con il cantiere - Dettagli di progetto Esecutivo di Dettaglio in accordo con il Computo Metrico Estimativo (salizzazione) - Estrapolazione Programma generale di realizzazione - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Collegamenti o con i certificati di collaudo - Verifiche e eventuali aggiornamenti con quanto realizzato - Schede materiali - Piano di manutenzione
	<p>ARCHITETTONICO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estrazione degli elaborati progettuali - Dettagli di progetto esecutivo in accordo con il Computo Metrico Estimativo - Estrapolazione Programma generale di realizzazione - Correlazione con capitolati di gara 	<ul style="list-style-type: none"> - Estrazione degli elaborati progettuali - Interazione con il cantiere - Dettagli di progetto Esecutivo di Dettaglio in accordo con il Computo Metrico Estimativo - Estrapolazione Programma generale di realizzazione - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Collegamenti o con i certificati di collaudo - Verifiche e eventuali aggiornamenti con quanto realizzato - Schede materiali - Piano di manutenzione

STRUTTURE	<ul style="list-style-type: none"> - Estrazione degli elaborati progettuali Dettagli di progetto esecutivo in accordo con il Computo Metrico Estimativo - Estrapolazione Programma generale di realizzazione - Correlazione con capitolati di gara 	<ul style="list-style-type: none"> - Estrazione degli elaborati progettuali Interazione con il cantiere - Dettagli di progetto Esecutivo di Dettaglio in accordo con il Computo Metrico Estimativo - Estrapolazione Programma generale di realizzazione - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Collegamenti o con i certificati di collaudo - Verifiche e eventuali aggiornamenti con quanto realizzato - Schede materiali - Piano di manutenzione
IMPIANTI MECCANICI	<ul style="list-style-type: none"> - Estrazione degli elaborati progettuali - Dettagli di progetto esecutivo in accordo con il Computo Metrico Estimativo - Correlazione con capitolati di gara 	<ul style="list-style-type: none"> - Estrazione degli elaborati progettuali - Interazione con il cantiere - Dettagli di progetto Esecutivo di Dettaglio in accordo con il Computo Metrico Estimativo - Estrapolazione Programma generale di realizzazione - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Collegamenti o con i certificati di collaudo - Verifiche e eventuali aggiornamenti con quanto realizzato - Schede materiali - Piano di manutenzione

	<p>IMPIANTI LFM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estrazione degli elaborati progettuali Interazione con il cantiere - Dettagli di progetto esecutivo in accordo con il Computo Metrico Estimativo - Correlazione con capitolati di gara 	<ul style="list-style-type: none"> - Estrazione degli elaborati progettuali Interazione con il cantiere - Dettagli di progetto Esecutivo di Dettaglio in accordo con il Computo Metrico Estimativo - Estrapolazione Programma generale di realizzazione - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Collegamento con i certificati di collaudo - Verifiche e eventuali aggiornamenti con quanto realizzato - Schede materiali - Piano di manutenzione
	<p>IMPIANTI IDRAULICI</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estrazione degli elaborati progettuali Interazione con il cantiere - Dettagli di progetto esecutivo in accordo con il Computo Metrico Estimativo - Correlazione con capitolati di gara 	<ul style="list-style-type: none"> - Estrazione degli elaborati progettuali Interazione con il cantiere - Dettagli di progetto Esecutivo di Dettaglio in accordo con il Computo Metrico Estimativo - Estrapolazione Programma generale di realizzazione - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Collegamento con i certificati di collaudo - Verifiche e eventuali aggiornamenti con quanto realizzato - Schede materiali - Piano di manutenzione

	<p>TELECOMUNICAZIONI / SEGNALAMENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estrazione degli elaborati progettuali Interazione con il cantiere - Dettagli di progetto esecutivo in accordo con il Computo Metrico Estimativo - Correlazione con capitolati di gara 	<ul style="list-style-type: none"> - Estrazione degli elaborati progettuali Interazione con il cantiere - Dettagli di progetto Esecutivo di Dettaglio in accordo con il Computo Metrico Estimativo - Estrapolazione Programma generale di realizzazione - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Collegamenti o con i certificati di collaudo - Verifiche e eventuali aggiornamenti con quanto realizzato - Schede materiali - Piano di manutenzione e
--	---	---	--	--

IV.1.3 Elaborato grafico digitale

Nell'OGI dovranno essere indicati i tempi di produzione e consegna dei modelli informativi in linea con i tempi previsti per la produzione e consegna degli elaborati grafici.

A tale scopo si chiede di far riferimento all'Allegato "Prescrizione per la Progettazione Esecutiva" del Contratto d'Appalto che riporta i tempi di produzione e consegna degli elaborati.

Nel pGI l'Appaltatore sarà inoltre tenuto ad indicare quali degli elaborati grafici non verranno estratti dai modelli informativi attraverso l'utilizzo dei Modelli di Layout e dovrà giustificare tale scelta. Si richiede all'Appaltatore di riportare in allegato al pGI, in forma tabellare, l'elenco degli elaborati grafici oggetto di consegna specificando per ciascuno di essi il modello informativo da cui proviene l'estrazione e descrivendone l'eventuale rimaneggiamento nel software di disegno: tale elenco dovrà essere conforme a quello contenuto nel Piano della Progettazione - "Programma di emissione degli elaborati e dei modelli informativi BIM" previsto nello Schema di Convenzione e nell'allegato "Prescrizioni per la Progettazione Esecutiva" e non andrà in alcun modo a sostituirsi ad esso.

Si sottolinea che in linea generale gli elaborati grafici dovranno essere estratti dai modelli BIM e potranno essere generati con altri sistemi (esempio CAD 2d) quando:

- la scala degli elaborati sia inferiore ad 1:20
- il grado di dettaglio rappresentato nell'elaborato grafico sia superiore al grado di dettaglio che è possibile realizzare (limite tecnologico BIM)

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA	REV	FOGLIO
RR00 00 R 12 RH MD0000 002	A	57 DI 77

- le opere rappresentate sono progettate con software specialistici non attualmente interfacciabili con strumenti BIM (limite tecnologico BIM)
- schemi funzionali

Si richiede all'Appaltatore di garantire la coerenza dei contenuti degli elaborati grafici rispetto ai modelli informativi, nel caso in cui non venissero estratti dalla modellazione BIM.

Nel caso in cui venissero riscontrate delle difformità tra i contenuti degli elaborati e quelli dei modelli BIM, la prevalenza contrattuale sarà attribuita al contenuto degli elaborati grafici.

IV.1.4 Definizione degli elaborati informativi

Gli elaborati di tipo informativo (relazioni specialistiche, capitolati, stime dei costi, ecc.) saranno definiti dall'Appaltatore, in accordo con la Stazione Appaltante, all'interno del pGI.

Gli elaborati informativi prodotti per tutte le fasi previste dovranno essere sufficienti per il raggiungimento degli obiettivi, come precedentemente esposti al paragrafo IV.1.

IV.1.5 Elaborati tradizionali

La produzione in tradizionale di determinati elaborati grafici dovrà essere discussa con la Stazione Appaltante e approvata dalla stessa.

IV.1.6 Comunicazione del progetto

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

Il Concorrente deve esplicitare nell'oGI la propria disponibilità, su richiesta della Stazione Appaltante, a realizzare tutti i rendering e le animazioni, comprese le animazioni delle fasi realizzati dell'opera necessari ad ottenere autorizzazioni e a comunicare il progetto agli stakeholders.

IV.2 LIVELLI DI SVILUPPO DEGLI OGGETTI E DELLE SCHEDE INFORMATIVE

Fermo restando il livello di sviluppo richiesto per i modelli del seguente contratto come precedentemente definito al paragrafo III.9., l'Appaltatore è tenuto ad inserire e motivare nel pGI eventuali scostamenti dal livello di sviluppo richiesto dalla Stazione Appaltante, che potranno essere ammissibili solamente per specifiche categorie di oggetti, qualora allo stato attuale vi siano limiti tecnologici legati alle tecnologie BIM.

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA	REV	FOGLIO
RR00 00 R 12 RH MD0000 002	A	58 DI 77

Si richiede al Concorrente di dare indicazioni anche nell'oGI in merito a questo tema, in particolare evidenziando gli accorgimenti e le tecnologie che adotterà per rispettare il livello di sviluppo richiesto da queste Specifiche Informative.

IV.3 DEFINIZIONE DEL FLUSSO INFORMATIVO DELL'INTERVENTO

Il Concorrente è tenuto ad utilizzare la piattaforma messa a disposizione dalla Stazione Appaltante per la consegna dei modelli informativi BIM e dei documenti e contenuti multimediali associati. Si rimanda al precedente paragrafo III.3 per le caratteristiche tecniche del sistema.

Secondo la normativa UNI 11337 parte 5 l'ACDat SA garantisce:

- la possibilità di gestire i modelli secondo workflow autorizzativi;
- gestire accessi e autorizzazioni alla piattaforma.
- consegnare ufficialmente (tramite trasmittal) la documentazione di progetto.

IV.4 RUOLI, RESPONSABILITÀ E AUTORITÀ AI FINI INFORMATIVI

IV.4.1 Definizione della struttura informativa interna della Stazione Appaltante

La Stazione Appaltante dichiara che in funzione della natura e complessità delle attività previste metterà a disposizione delle stesse personale in grado di ottemperare alle funzioni di gestione dei processi informativi, coordinamento dei processi informativi e modellazione informativa in accordo con quanto specificato nelle UNI11337:2017-5.

Nell'ambito della gestione informativa si specifica che la Stazione Appaltante affida il ruolo di Gestore dei processi informativi e Coordinatore dei flussi informativi al Referente di Progetto.

IV.4.2 Definizione della struttura informativa dell'Appaltatore e della sua filiera

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

- BIM Manager;
- BIM Coordinator, almeno uno per disciplina;
- BIM Specialist, in numero sufficiente alla gestione dei carichi di lavoro per ogni singola specialistica individuata nel presente appalto;
- CDE Manager.

BIM MANAGER

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA	REV	FOGLIO
RR00 00 R 12 RH MD0000 002	A	59 DI 77

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

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

BIM COORDINATOR

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

- coordina le attività dei BIM specialist;
- coordina i contenuti informativi dei modelli;
- lavora in stretta collaborazione con i BIM manager ed è il loro tramite verso i ruoli operativi;
- partecipa all'elaborazione del BIM Execution Plan (BEP) o del Piano per la Gestione Informativa in collaborazione con il BIM manager;
- definisce e controlla i contenuti informativi ed i livelli di dettaglio dei modelli, degli elaborati e degli oggetti dei modelli grafici;
- sviluppa la formazione e da supporto diretto ai ruoli operativi;

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 60 DI 77

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

BIM SPECIALIST

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

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

CDE MANAGER

Il gestore dell'ambiente di condivisione dei dati (CDE manager) è una figura che si occupa dell'ambiente di condivisione dei dati implementato dalla organizzazione a cui appartiene oppure previsto contrattualmente. Contribuisce attivamente alla ricerca di soluzioni informatiche di rete o in cloud.

Lo scopo principale della gestione dell'ambiente di condivisione dei dati è quello di relazionare i contenuti informativi dei modelli informativi in essi contenuti con gli altri dati e le informazioni pertinenti all'organizzazione o alla commessa presenti originariamente in forma digitale o successivamente digitalizzate (vedere il punto 4.1 della norma UNI 11337-1). Tali dinamiche informative, basate sulla introduzione, sullo scambio, sulla gestione e sulla archiviazione dei dati (digitalizzati e tendenzialmente computazionali) hanno lo scopo di assicurare la univocità, la tracciabilità e la coerenza delle informazioni, oltre che l'interoperabilità delle stesse, pur originate oppure contenute in applicativi differenti.

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

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

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 61 DI 77

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

IV.4.3 Identificazione dei soggetti professionali

In fase di stesura dell'oGI il Concorrente è tenuto ad individuare i soggetti professionali appartenenti alla propria organizzazione. Successivamente nel pGI dovrà indicare per ogni soggetto: ruolo, qualifica, nome e cognome, azienda di appartenenza, telefono, email, utilizzando a riferimento la tabella di seguito riportata che andrà declinata secondo la struttura dei modelli informativi definiti nella presente Specifica Informativa all'interno della Sezione Tecnica.

Ruolo	WBS	Modello	Nome e Cognome	Telefono	Email
BIM Specialist	--	Es. Impianti			
BIM Coordinator	--

IV.4.4 Prescrizioni aggiuntive

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

- Il Concorrente provvederà a supportare il processo BIM secondo i requisiti previsti da Stazione Appaltante.
- Ogni professionista si impegna a leggere e rispettare le procedure operative della Stazione Appaltante.
- Ogni professionista si impegna a rispettare quanto descritto nel seguente documento.
- Ogni professionista è responsabile, in qualsiasi caso, del proprio modello BIM e dovrà garantire la qualità e l'accuratezza del dettaglio sulla base di quanto stabilito da questo documento.
- Il Concorrente si impegna a partecipare attivamente agli incontri periodici stabiliti, nonché a collaborare in maniera reciproca attraverso e-mail, telefono o di persona in modo da far fronte a quelle problematiche che possono essere risolte al di fuori dei meeting previsti.
- I sistemi di condivisione e archiviazione messi a disposizione dalla Stazione Appaltante (perché ogni organizzazione possa caricare, visualizzare e scaricare i modelli BIM sulla base delle specifiche competenze) dovranno essere utilizzati a seguito del controllo delle interferenze ed incongruenze Report in modo da agevolare ogni organizzazione alla risoluzione delle interferenze tecniche.
- 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).

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 62 DI 77

IV.5 CARATTERISTICHE INFORMATIVE DI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI MESSI A DISPOSIZIONE DALLA STAZIONE APPALTANTE

La Stazione Appaltante mette a disposizione dell'Appaltatore gli elaborati grafici di progetto di fattibilità tecnico ed economica, in formato tradizionale non editabile pdf ed in formato editabile per quanto disponibile.

IV.6 STRUTTURAZIONE E ORGANIZZAZIONE DELLA MODELLAZIONE DIGITALE

IV.6.1 Strutturazione dei modelli disciplinari

Si richiede di sviluppare e descrivere nell'oGI una strategia volta alla gestione e al coordinamento dei modelli informativi che andranno sviluppati per il presente Appalto.

Il Concorrente dovrà inoltre fornire tramite forma tabellare l'elenco dei modelli informativi raggruppati secondo la codifica per livelli di WBS riportata nell'elaborato "Elenco WBS" del presente Appalto. L'Appaltatore sarà tenuto poi a identificare esplicitamente nel pGI il contenuto dei modelli disciplinari previsti (ad esempio: modello strutturale – comprende al suo interno gli oggetti relativi agli elementi strutturali dell'infrastruttura come ad esempio la piattaforma viaria, i muri di contenimento, ecc.) ed integrare opportunamente le modalità di coordinamento sopra richieste e la tabella definitiva delle opere infrastrutturali.

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

- i modelli disciplinari prodotti dovranno almeno essere quelli corrispondenti alle discipline specialistiche di progetto individuate nei precedenti paragrafi di questo documento
- la struttura proposta deve tenere in considerazione il vincolo di cui al paragrafo 4.6.4. sulla dimensione massima dei file di modellazione.

Ogni proposta di variazione della codifica dovrà essere preventivamente sottoposta alla Stazione Appaltante la quale si riserverà la facoltà di accettarla o rifiutarla.

Si richiede di trasmettere a supporto della tabella richiesta per la strutturazione dei modelli, l'evidenza di un grafico che rappresenti i collegamenti presenti nei singoli modelli federati delle opere modellate.

IV.6.2 Programmazione temporale della modellazione e del processo informativo

L'Appaltatore dovrà descrivere nel pGI i tempi della modellazione di tutte le discipline previste come anche i tempi di predisposizione delle infrastrutture informative richieste nel presente documento.

Per trasmettere con maggior dettaglio le milestones previste, si richiede di compilare una tabella nel pGI dove andranno riportate le date di consegna dei singoli modelli specialistici per ogni fase prevista dalla presente Specifica Informativa e nel rispetto dei vincoli contrattuali declinati nell'Allegato "Prescrizioni per la Progettazione Esecutiva" dello Schema di Convenzione per Appalti di Lavori Pubblici del presente appalto.

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA	REV	FOGLIO
RR00 00 R 12 RH MD0000 002	A	63 DI 77

I modelli informativi BIM verranno consegnati dall' Appaltatore rispettando le tempistiche di consegna dei relativi elaborati grafici definite nello Schema di Contratto del presente Appalto, relativamente a ciascuna fase progettuale.

IV.6.3 Controllo e clash detection dei modelli

La Clash Detection è un processo iterativo nel quale i modelli delle diverse discipline vengono analizzati al fine di identificare e risolvere i problemi di coordinamento.

L'obiettivo è l'identificazione durante la fase di progettazione delle interferenze ed incoerenze che altrimenti potrebbero comportare ritardi ed aumenti dei costi nella fase di realizzazione.

La SA si aspetta di ricevere dall'Appaltatore modelli coordinati e coerenti tra loro.

È responsabilità dell'Appaltatore rilevare, gestire e risolvere i conflitti e le incoerenze, sia intra che interdisciplinari, attraverso un processo di Clash Detection.

L'identificazione delle interferenze dovrà essere svolta attraverso un software di coordinamento, nel quale assemblare i modelli, eseguire i Clash Test, tracciare e pubblicare i report delle interferenze tra tutte le discipline.

Tutte le incoerenze ed interferenze dovranno essere gestite, archiviate e comunicate nel formato BCF (BIM Collaboration Format).

Il team dovrà revisionare i modelli e i Clash Reports durante le riunioni di coordinamento, da svolgersi con cadenza almeno mensile, fino al completo coordinamento di tutti i modelli.

Il BIM Manager dovrà assemblare i modelli di tutte le discipline al fine di effettuare i Clash Test e una verifica visiva del progetto. Considerate le dimensioni del progetto i modelli potranno essere assemblati in più modelli federati di coordinamento divisi per zone. In questo caso bisognerà tenere conto anche delle possibili interferenze ed incoerenze all'interfaccia tra questi modelli di coordinamento.

Prima di ogni riunione di coordinamento, il BIM Manager dovrà inoltrare i Clash Reports aggiornati ai BIM Coordinator di ogni disciplina.

L'appaltatore dovrà sviluppare una matrice delle interferenze, che consenta di identificare i Clash Test da eseguire, tale da evitare Clash Test con un gran numero di elementi.

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

Al termine di ogni riunione di coordinamento l'Appaltatore dovrà redigere un rapporto delle interferenze/incoerenze che riassume:

- il numero di tutte le clash da risolvere, distinte per tipologia e priorità;
- l'elenco delle clash da risolvere analizzate con l'identificazione del responsabile della risoluzione;
- l'elenco delle clash risolte;

L'oGI dovrà contenere:

CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 64 DI 77
--	----------	--------------------

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

IV.6.4 Riunioni di coordinamento

È richiesto a tutti i gruppi di progettazione e di costruzione di partecipare alla riunione di lancio da tenersi in luogo indicato dalla Stazione Appaltante. Per ogni gruppo dovrà essere presente almeno un rappresentante.

L'Appaltatore sarà inoltre tenuto a dare contezza del coordinamento intra ed inter-disciplinare svolto sui modelli in produzione, consegnando su ACDat SA, contestualmente ai corrispettivi modelli informativi BIM, i report prodotti per la risoluzione delle interferenze. L'evidenza dell'avvenuta correzione delle criticità rilevate in un report sarà data dall'Appaltatore con la pubblicazione dei report successivi svolti sui modelli che hanno risolto le criticità.

L'Appaltatore sarà tenuto a consegnare per approvazione solamente modelli coordinati.

Durante le fasi di progettazione e di costruzione dovranno tenersi riunioni di coordinamento con frequenza almeno mensile. Tale frequenza dovrà essere indicata dal Concorrente nell'OGI.

Per consentire lo svolgimento delle riunioni l'Appaltatore dovrà presenziare ai meeting che si svolgeranno in luogo concordato tra le parti.

Le riunioni di coordinamento dovranno essere accessibili anche attraverso piattaforme web che consentano:

- condivisione schermo
- possibilità di accedere da tablet e pc
- chat

IV.6.5 Dimensione massima dei file di modellazione

Al fine di assicurare la operabilità dei singoli modelli e prevenire il rischio di corruzione dei database lo sviluppo dei singoli modelli disciplinari o di zona non dovrà eccedere il limite di 250 Mb. Per ulteriori specifiche si faccia riferimento al paragrafo 3.2.2.

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 65 DI 77

IV.7 POLITICHE PER LA TUTELA E LA SICUREZZA DEL CONTENUTO INFORMATIVO

IV.7.1 Riferimenti normativi

Si riporta l'elenco dei riferimenti normativi che possono essere adottati dall'Appaltatore al fine di garantire l'integrità e la riservatezza del contenuto informativo e digitale. L'elenco non è da ritenersi esaustivo, ma indicativo ed in continuo aggiornamento.

Per i sistemi di gestione per la sicurezza delle informazioni:

- ISO/IEC 27000:2016 Information technology - Security techniques – Information security management systems - Overview and vocabulary
- ISO/IEC 27001:2013 Information technology - Security techniques – Information security management systems – Requirements
- ISO/IEC 27002:2013 Information technology - Security techniques - Code of practice for information security controls
- ISO/IEC 27005:2011 Information technology - Security techniques – Information security risk management
- ISO/IEC 27007:2011 Information technology - Security techniques - Guidelines for information security management systems auditing
- ISO/IEC TR 27008:2011 Information technology - Security techniques – Guidelines for auditors on information security controls

Per la privacy:

- ISO/IEC 29100:2011 Information technology - Security techniques – Privacy framework Per i profili professionali:
- UNI 11506:2013 Attività professionali non regolamentate - Figure professionali operanti nel settore ICT - Definizione dei requisiti di conoscenza, abilità e competenze
- UNI 11621-2:2016 Attività professionali non regolamentate- Profili professionali per l'ICT - Parte 2: Profili professionali di "seconda generazione"
- UNI 11621-4:2016 Attività professionali non regolamentate- Profili professionali per l'ICT - Parte 4: Profili professionali relativi alla sicurezza delle informazioni

Per le tecniche e tecnologie:

- ISO/IEC 9798-1:2010 Information technology - Security techniques – Entity authentication – Part 1: General
- ISO/IEC 18033:2015 Information technology - Security techniques – Encryption algorithms - Part 1: General
- ISO/IEC 27039:2015 Information technology - Security techniques - Selection, deployment and operations of intrusion detection systems (IDPS)
- ISO/IEC 27040:2015 Information technology - Security techniques-storage security
- ISO/IEC 29115:2013 Information technology - Security techniques – Entity authentication assurance framework.

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 66 DI 77

IV.7.2 Proprietà del modello

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

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

IV.7.3 Modalità di condivisione di dati, informazioni e contenuti informativi **Caratteristiche delle infrastrutture di condivisione**

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

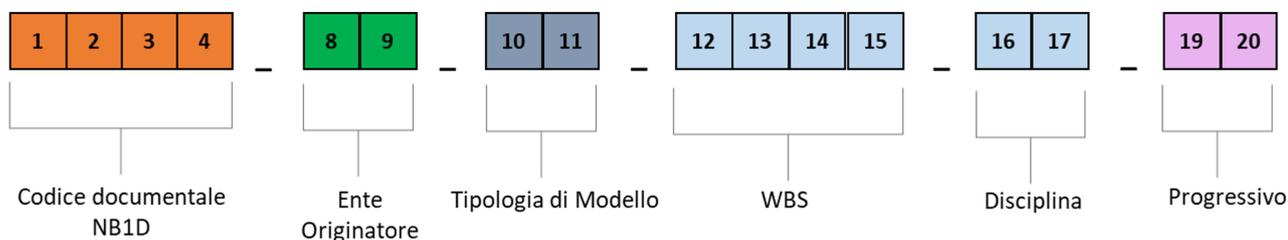
- accessibilità a tutti gli attori coinvolti nel processo, tramite connessione di rete utilizzando credenziali proprie, possibilità di consultazione ed estrazione di copia dei documenti, degli elaborati, nonché dei modelli ivi presenti nello stato di condivisione e pubblicazione;
- invio da parte dell'Appaltatore dei Transmittal di consegna dei modelli informativi e del materiale ad essi associato;
- invio da parte della Stazione Appaltante dei Rapporti di Verifica dei modelli informativi consegnati dall'Appaltatore;
- possibilità di archiviare i file secondo i formati già specificati nel paragrafo 3.2.2;
- possibilità di archiviare i file secondo una "struttura di cartelle" che verrà decisa di concerto tra l'Appaltatore e la SA, finalizzata a raggruppare per categorie i documenti ed i modelli, rendendo più agevole la ricerca a posteriori di specifici contenuti;
- tracciabilità dei dati contenuti all'interno di tale archivio, con successione storica delle revisioni apportate a tali dati;
- garanzia di sicurezza e riservatezza dell'archivio (ACDat), in riferimento alle modalità di gestione dei dati in esso contenuti;
- caratterizzazione dei modelli, oggetti ed elaborati rispetto al proprio stato di definizione e approvazione del contenuto informativo secondo la classificazione prevista dalla UNI 11337 (vedi paragrafo 4.12);
- capacità di gestire svariati formati dati tra i quali in maniera specifica quello relativo secondo la UNI EN ISO 16739 (IFC);
- possibilità di estrarre dati ed informazioni in formato tabellare, in particolare in relazione al contenuto dell'ACDat, allo stato dei documenti presenti nella piattaforma ed alle informazioni che consentano in generale una verifica dello stato di avanzamento della commessa e l'analisi statistica della produttività legata alla realizzazione dei documenti digitali;
- archiviazione e custodia dei dati nel tempo.

La modalità di condivisione dei dati, delle informazioni e dei contenuti, nonché le caratteristiche dell'infrastruttura di condivisione, sono quelle descritte nella sezione tecnica al paragrafo 3.3.

IV.7.4 Denominazione dei file

Si richiede all'Appaltatore di nominare i file dei modelli informativi rispettando il seguente schema di codifica:

[CODICE DOCUMENTALE]_[ENTE ORIGINATORE]_[TIPOLOGIA MODELLO]_[WBS(PROGRESS.)]_[DISCIPLINA]_[PROGRESSIVO]



Codici validi per il campo **Tipologia Modello:**

CM	Combined Model (Modello federato)
CR	Specific for the clash process (Modello Clash)
DR	2D Drawing (Modello per estrazione elaborati)
M3	3D Model File (Modello 3D)
VS	Visualization (Modello per Visualizzazione)
AL	Allineamento ferroviario / stradale

Codici validi per il campo **WBS:**

	00	Multipla
DATI CARTOGRAFICI	TM	Terreno
INFRASTRUTTURA	IF	Infrastrutture (Tracciato)
	SF	Sovrastruttura Ferroviaria (Armamento)
LINEA FERROVIARIA	RI	Rilevati
	TR	Trincee

	VI	Viadotti
	IN	Interferenze Viarie E Idrauliche
	IV	Viadotti In Interferenza
	MU	Muri e Opere Di Presidio
GALLERIE	GA	Gallerie Artificiali
	GN	Gallerie Naturali
	GI	Opere Provvisoriale Per Imbocchi Gallerie
VIABILITA'	NV	Nuova Viabilità
FABBRICATI	FA	Fabbricati
	FV	Fabbricati Viaggiatori
SOTTOSERVIZI	SI	Sottoservizi Interferenti
TECNOLOGIE	SE	Sottostazioni Elettriche
	PT	Piazzali Tecnologici
	LC	Trazione Elettrica
CANTIERIZZAZIONE	CA	Cantierizzazione
ESPROPRI	AF	Espropri Fuori Linea
	AQ	Espropri Lungo Linea
GEOLOGIA E IDROLOGIA	GE	Geologia
	ID	Idrologia

Codici validi per il campo **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
SE	Sottostazione Elettriche

Ogni proposta di modifica e miglioramento dovrà essere presentata e concordata in sede di definizione del pGI insieme alla Stazione Appaltante che si riserverà il diritto di accettarla o rifiutarla.

IV.8 PROCEDURE DI VERIFICA, VALIDAZIONE DI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI

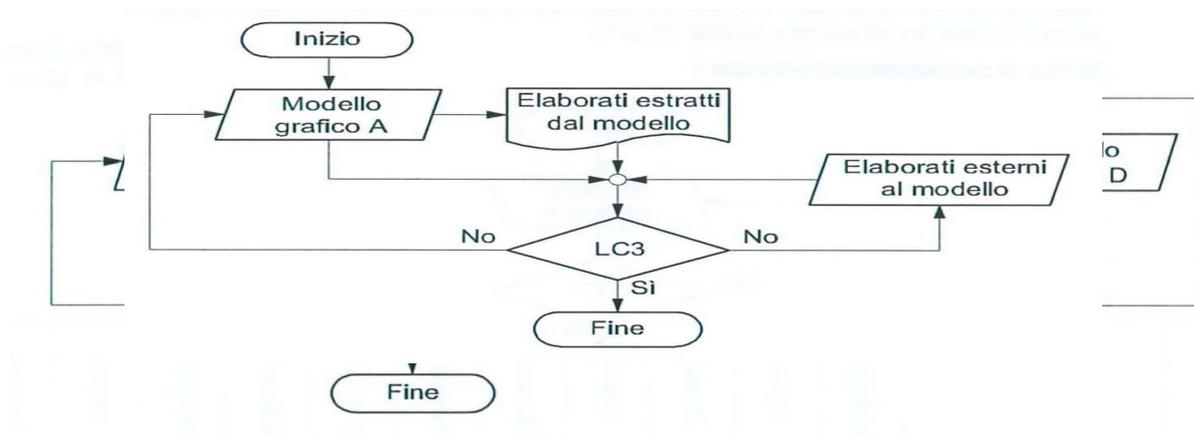
IV.8.1 Definizione delle procedure di validazione

Il Concorrente dovrà esplicitare a partire dall' oGI le procedure con cui validerà i propri modelli prima di sottometerli per approvazione alla SA. In particolare, il Concorrente del servizio dovrà indicare procedure e tecnologie che utilizzerà per realizzare i livelli di coordinamento previsti nella UNI 11337:2017 – 5:

- LC1: coordinamento di dati e informazioni all'interno di un modello grafico singolo
- LC2: coordinamento di dati e informazioni tra più modelli grafici singoli

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA	REV	FOGLIO
RR00 00 R 12 RH MD0000 002	A	70 DI 77

- LC3: controllo e risoluzione di interferenze e incoerenze tra dati/informazioni/contenuti informativi generati da modelli grafici, e dati/informazioni/contenuti informativi (digitali e non digitali) non generati da modelli grafici (ad esempio un elaborato grafico CAD, non derivato da modelli, o una relazione di calcolo, ecc.).



IV.8.2 Definizione dell'articolazione delle operazioni di verifica

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

- LV1: verifica interna, formale, sulle modalità di produzione dei dati;
- LV2: verifica interna, sostanziale, su leggibilità, tracciabilità e coerenza dei dati all'interno dei modelli disciplinari specialistici;
- LV3: verifica su interferenze e incoerenze dei modelli nell'ACDat SA. È una verifica da effettuarsi a carico del committente, che viene svolta su quanto depositato nell'ACDat SA.

Per ciascun livello di verifica, deve essere riportata nel pGI e aggiornata per ogni consegna una sezione che riassume le verifiche effettuate e le eventuali misure di risoluzione delle interferenze intraprese. Vanno inoltre indicati, per ciascun livello di verifica, i responsabili delle attività di verifica informativa.

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

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 71 DI 77

IV.9 MODALITÀ DI GESTIONE DELLE INFORMAZIONI

IV.9.1 Programma lavori esecutivo e operativo (4D)

L'obiettivo di questo BIM Use è di legare il modello BIM alla programmazione dei lavori al fine di ottimizzarla. Un modello 4D permette la rapida consultazione del programma di realizzazione, la visualizzazione delle fasi di installazione e dell'organizzazione delle attività lavorative.

In fase di progettazione esecutiva e di dettaglio, l'Appaltatore dovrà produrre il modello 4D di baseline, derivante dal collegamento del modello BIM con Programma lavori di baseline.

Il modello 4D dovrà essere prodotto con un software di pianificazione 4D, in grado di creare un programma lavori partendo da un modello BIM e/o collegare un modello BIM ad un Programma lavori.

Il modello 4D dovrà essere comprensivo dello stato di fatto dei luoghi, del terreno, delle opere provvisorie e delle principali attrezzature di cantiere.

L'appaltatore dovrà consegnare il modello 4D nel suo formato nativo e in un formato che consenta di analizzare/navigare il modello 4D con software gratuito. L'Appaltatore dovrà inoltre produrre un video, estrapolato dal modello 4D, tale da permettere la comprensione del programma di realizzazione, sia in termini di durata che di scelta dei punti di vista, contenente l'indicazione delle date e delle attività mostrate.

Il collegamento tra modello e programma deve essere automatizzato il più possibile, in modo da permettere un facile aggiornamento all'aggiornarsi del programma in fase di realizzazione. L'appaltatore deve, ove possibile, linkare in maniera automatica le codifiche delle attività del programma lavori alle codifiche del modello BIM.

Per facilitare la connessione tra la modellazione e il programma lavori si richiede la distinzione dei modelli di progetto per fasi realizzative, così da ottimizzare le attività di controllo dell'avanzamento del cantiere.

Nell'OGI devono essere indicati i software utilizzati, le modalità di collegamento tra modello e programma lavori ed il processo e la frequenza di aggiornamento del modello 4D al variare del modello e/o del programma lavori.

Nell'ambito della gestione della fase di realizzazione dell'opera, si richiede inoltre all'appaltatore di dettagliare, attraverso lo sviluppo di modelli informativi, le attività di cantiere, con particolare riferimento ai distinti layout e alle tempistiche ad essi associate.

IV.9.2 Monitoraggio avanzamento lavori

Durante la fase di realizzazione, il modello 4D dovrà essere utilizzato per monitorare l'avanzamento dei lavori. L'avanzamento dei lavori dovrà essere monitorato, oltre che sul programma lavori, anche tramite il modello 4D mediante il cambio di stato degli oggetti del modello.

L'appaltatore dovrà aggiornare e consegnare il modello 4D con cadenza mensile. Il modello 4D dovrà essere aggiornato indicando le attività effettivamente svolte (Actual) e la nuova previsione per le attività ancora da svolgere (Forecast). A tal fine il modello 4D dovrà presentare un grado di disaggregazione almeno pari a quello utilizzato nel programma operativo dei lavori.

Durante le riunioni di avanzamento questo modello verrà di volta in volta confrontato con il modello 4D di baseline.

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA	REV	FOGLIO
RR00 00 R 12 RH MD0000 002	A	72 DI 77

All'interno dell'oGI il Concorrente dovrà illustrare gli strumenti e le metodologie che intende utilizzare per mantenere allineato il modello 4D allo stato effettivo delle lavorazioni.

IV.9.3 Rilievi, laser scanner e nuvole di punti

Per la verifica e il monitoraggio dell'avanzamento lavori delle opere principali oggetto del presente appalto, l'Appaltatore è tenuto ad eseguire il rilievo di quanto realizzato secondo le modalità prescritte negli specifici allegati allo Schema di Convenzione del presente Appalto.

L'Appaltatore dovrà consegnare, contestualmente ai modelli as Built, la nuvola di punti in formato LAS/DWG di quanto rilevato e un modello federato contenente la suddetta nuvola di punti e il modello as-Built dell'opera realizzata al fine di permettere alla SA la verifica della rispondenza tra modello e rilievo.

Nell'oGI il Concorrente dovrà illustrare strategie, strumenti, metodologie di aggiornamento geometrico dei modelli BIM.

IV.9.4 Estrazione quantità finalizzate al computo e alla salizzazione (5D)

Le quantità alla base del computo metrico, in tutte le fasi progettuali e di as built, dovranno essere estrapolate dai modelli BIM in conformità con la WBS e con quanto stabilito in allegato allo Schema di Convenzione del presente Appalto.

Il Concorrente dovrà definire nell'oGI la strategia e i software utilizzati per l'estrazione delle quantità dai modelli. Qualora l'estrazione delle quantità avvenga direttamente dai software di authoring, dovrà descrivere nell'oGI l'organizzazione delle informazioni che può essere definita per materiale, per tipo di oggetto, per classificazione o per più di questi criteri.

Durante la fase di realizzazione delle opere, il modello BIM dovrà essere costantemente aggiornato, indicando l'informazione delle opere effettivamente realizzate. Sarà così possibile estrapolare dai modelli le quantità realizzate. In fase di Salizzazione, l'Appaltatore dovrà consegnare il modello BIM aggiornato contenente l'indicazione degli elementi realizzati appartenenti al SAL in oggetto. È auspicabile che anche gli elaborati grafici allegati ai libretti delle misure emessi in fase di salizzazione siano estrapolati dai modelli BIM.

Nell'oGI il Concorrente dovrà illustrare strumenti e processi per utilizzare i modelli BIM per la gestione delle quantità, dei costi e della Salizzazione in fase di realizzazione dell'opera.

IV.9.5 Modalità di gestione informativa (6D - uso, gestione, manutenzione e dismissione)

Il Concorrente dovrà dare evidenza nell'oGI e nel pGI delle procedure atte ad inserire nei modelli informativi le specifiche relative all'uso, gestione, manutenzione e dismissione delle opere in progetto.

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 73 DI 77

In particolare, il Concorrente dovrà fornire indicazioni circa gli usi e l'associazione alle componenti e/o ai sistemi contenuti nei modelli dei manuali di uso e manutenzione e del programma di manutenzione. Per quest'ultimo, il Concorrente dovrà specificare l'associazione tra modelli BIM e sottoprogramma delle prestazioni, dei controlli e degli interventi, come da elaborato previsto da contratto per la fase di As-Built.

I singoli oggetti caratterizzanti i modelli BIM di As Built del presente Appalto dovranno essere correlati con i seguenti parametri da compilare opportunamente:

- Codifica Sede Tecnica (SeTe) fino al livello 7;
- Codice univoco della Classe associato alla SeTe.

Il Concorrente si rende disponibile al confronto con la Stazione Appaltante al fine di indentificare strategie e processi condivisi.

IV.9.6 Modalità di gestione informativa (7D – sostenibilità)

Il Concorrente dovrà dare evidenza nell'OGI e nel pGI delle procedure utili all'inserimento nei modelli informativi del set di informazioni per l'analisi di sostenibilità della progettazione.

Tale set di informazioni dovrà essere strutturato al fine di rendere possibile il calcolo dell'impatto ambientale, economico e sociale dell'opera grazie ai dati gestiti nel modello informativo.

IV.10 MODALITÀ DI ARCHIVIAZIONE E CONSEGNA FINALE DI MODELLI, OGGETTI E/O ELABORATI INFORMATIVI

Viene richiesto dalla Stazione Appaltante che i flussi informativi avvengano, per quanto consentito ad oggi dallo stato dell'arte delle tecnologie informatiche, attraverso la condivisione e la consegna di file in formato aperto UNI EN ISO 16739: 2016 (IFC).

In aggiunta, è facoltà della Stazione Appaltante richiedere la consegna dei modelli informativi nel formato nativo.

I tempi di consegna della documentazione e dei modelli informativi BIM che dovranno essere rispettati dall'Appaltatore sono quelli previsti per gli elaborati progettuali riportati nello Schema di Convenzione che regola il presente Appalto per ciascuna milestone di consegna.

Milestone di Consegna della Progettazione Esecutiva e As-Built		
Oggetto della consegna	Fase di consegna	Milestone
Offerta di Gestione Informativa	In Fase di Gara	Entro la scadenza per la presentazione delle offerte (Unitamente all'offerta stessa)

Relazione di Sistema e pGI	Avvio	Entro 15 gg a partire dall'Avvio
Piano della Progettazione con dettaglio su figure professionali a supporto del processo BIM e programma di emissione dei modelli informativi BIM	Avvio	Entro 5 gg dall'approvazione della Relazione di Sistema
pGI + Modelli Esecutivi Parte A	Consegna del Progetto Esecutivo parte A	Entro 40 gg a partire dalla <i>Consegna delle Prestazioni</i>
pGI + Modelli Esecutivi Parte B	Consegna del Progetto Esecutivo parte B	Entro 165 gg a partire dalla <i>Consegna delle Prestazioni</i>
pGI + Modelli Costruttivi	Consegna del Progetto Esecutivo di Dettaglio	Parte A: Entro 40 gg a partire dalla <i>Consegna delle Prestazioni</i> per le attività da eseguirsi nei primi 90 giorni n.c. dalla <i>Consegna dei Lavori</i>
		Parte B: Entro 165 gg a partire dalla <i>Consegna delle Prestazioni</i> per le attività da eseguirsi nei primi 90 giorni n.c. dalla <i>Consegna dei Lavori</i>
pGI + Modelli As-Built	Ultimazione dei Lavori	<p>Entro 60 gg prima <i>dell'Avvio dei Lavori</i> per le restanti attività</p> <p>per le opere da sottoporre a collaudo statico almeno 30 giorni n.c. prima della data prevista per l'inizio delle attività di collaudo statico delle stesse ;</p> <p>per gli impianti tecnologici, contestualmente alla Dichiarazione di Completamento;</p> <p>per tutte le altre opere, almeno 30 giorni n.c. prima della data prevista per l'emissione dell'ultimo SAL relativo alla singola opera di riferimento.</p>

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 75 DI 77

L'ACDat SA sarà accessibile per tutta la durata dell'iniziativa e fino a 30 gg successivi all'avvenuta approvazione del progetto As-Built.

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA	REV	FOGLIO
RR00 00 R 12 RH MD0000 002	A	76 DI 77

V BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

PAS 1192-2:2013: Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling.

PAS 1192-3:2014: Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling.

BS 1192:2007+A2:2016 Collaborative production of architectural, engineering and construction information. Code of practice.

Mervyn Richards, Building Information Management - A Standard Framework and Guide to BS 1192- BSI, Londra, 2010.

David Shepherd, BIM Management Handbook, RIBA Publishing, Newcastle, 2015

M. Laakso, A. Kiviniemi, The IFC Standard - -A review oh History, Developement and Standardisation in "Information Technology in Construction", ITconvol 17, pp. 134-161.

C. Eastman, P. Teichilz, R. Sacks, K. Liston, BIM Handbook, John Wiley & Sons, Hoboken, 2007.

M.Caputi, P. Odorizzi, M. Stefani, il Building Information Modeling – BIM Valore, gestione e soluzioni operative, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, 2015.

A. Ciribini, Information Modelling Management – BIM e digitalizzazione del costruito, Grafill, Palermo, 2016.

SPECIFICA INFORMATIVA BIM		
CODIFICA RR00 00 R 12 RH MD0000 002	REV A	FOGLIO 77 DI 77

VI ALLEGATI

- Allegato 1 - Schede del livello di sviluppo dei modelli

ALLEGATO 1

Schede del livello di sviluppo dei modelli

WBS		Componenti	Codice	Disciplina	Modellazione			Set di parametri			
					PE	PED	As B.	PE	PED	As B.	
BY	Bypass										
BY2	Scavo e Prerivestimento	Scavo			LOD D	LOD E	LOD F				
		Prerivestimento (centine, spritz-beton, rete els, etc..)			LOD D	LOD E	LOD F				
BY3	Arco rovescio	Arco rovescio			LOD D	LOD E	LOD F				
		Murette			LOD D	LOD E	LOD F				
		Scavo			LOD D	LOD E	LOD F				
		Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F				
		Acciaio			LOD D	LOD E	LOD F				
		Eventuale impermeabilizzazione			LOD D	LOD E	LOD F				
BY4	Rivestimento definitivo	Rivestimento definitivo			LOD D	LOD E	LOD F				
		Impermeabilizzazioni			LOD D	LOD E	LOD F				
BY5	Opere di finitura	Getto di completamento			LOD D	LOD E	LOD F				
		Finitura			LOD D	LOD E	LOD F				
		Polifere e pozzetti			LOD D	LOD E	LOD F				
		Murature			LOD D	LOD E	LOD F				
		Copertura delle canalette e dei pozzetti			LOD D	LOD E	LOD F				
		Ripristini necessari			LOD D	LOD E	LOD F				
GA	Gallerie Artificiali										
GA2	Opere di sostegno	Pali			LOD D	LOD E	LOD F				
		Diagrammi			LOD D	LOD E	LOD F				
		Micropali			LOD D	LOD E	LOD F				
		Palancole			LOD D	LOD E	LOD F				
		Jet grouting			LOD D	LOD E	LOD F				
		Tappo di fondo			LOD D	LOD E	LOD F				
		Tiranti			LOD D	LOD E	LOD F				
		Travi di ripartizione			LOD D	LOD E	LOD F				
		Solettone superiore nel caso del metodo Milano			LOD D	LOD E	LOD F				
		GA3	Tappo di fondo	Trattamenti del terreno			LOD D	LOD E	LOD F		
Jet grouting					LOD D	LOD E	LOD F				
GA4	Scavo e Opere di contrasto	Scavi			LOD D	LOD E	LOD F				
		Tiranti			LOD D	LOD E	LOD F				
		Opere di contrasto provvisorie e definitive			LOD D	LOD E	LOD F				
GA5	Fondazioni	Calcestruzzo			LOD D	LOD E	LOD F				
		Acciaio			LOD D	LOD E	LOD F				
		Impermeabilizzazione			LOD D	LOD E	LOD F				
GA6	Elevazioni	Struttura dei piedritti/muretta e calotta			LOD D	LOD E	LOD F				
		Calcestruzzo			LOD D	LOD E	LOD F				
		Acciaio			LOD D	LOD E	LOD F				
GA7	Solettone di Copertura	Impermeabilizzazione			LOD D	LOD E	LOD F				
		Calcestruzzo			LOD D	LOD E	LOD F				
		Acciai			LOD D	LOD E	LOD F				
GA8	Interferenze idrauliche	Eventuali opere di drenaggio incorporate			LOD D	LOD E	LOD F				
		Pozzetti			LOD D	LOD E	LOD F				
		Tombini e deviazione di fossi			LOD D	LOD E	LOD F				
		Scavo di fondazione			LOD D	LOD E	LOD F				
		Calcestruzzo			LOD D	LOD E	LOD F				
GA-A	Interferenze minori	Acciaio di armatura			LOD D	LOD E	LOD F				
		Sottovia			LOD D	LOD E	LOD F				
		Sottopassi			LOD D	LOD E	LOD F				
		Percorsi ipogei			LOD D	LOD E	LOD F				
GA-C	Opere di finitura	Sovrappassi pedonali			LOD D	LOD E	LOD F				
		Canalette portacavi			LOD D	LOD E	LOD F				
		Bocchettoni			LOD D	LOD E	LOD F				
		Tubazioni di drenaggio			LOD D	LOD E	LOD F				
		Cordoli			LOD D	LOD E	LOD F				
		Marciapiedi			LOD D	LOD E	LOD F				
		Impermeabilizzazione di calotta o solaio			LOD D	LOD E	LOD F				
		Massetti			LOD D	LOD E	LOD F				
GN	Gallerie Naturali	Impianti di messa a terra			LOD D	LOD E	LOD F				
		Ringhiere			LOD D	LOD E	LOD F				
		Coprigiunti			LOD D	LOD E	LOD F				
		GN2	Scavo e prerivestimento	Scavo			LOD D	LOD E	LOD F		
		Prerivestimento (centine, spritz-beton, rete els, etc..)			LOD D	LOD E	LOD F				
GN3	Arco rovescio	Arco rovescio			LOD D	LOD E	LOD F				
		Murette			LOD D	LOD E	LOD F				
		Scavo			LOD D	LOD E	LOD F				
		Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F				
		Acciaio			LOD D	LOD E	LOD F				
GN4	Rivestimento definitivo	Eventuale impermeabilizzazione			LOD D	LOD E	LOD F				
		Rivestimento definitivo calotta e piedritti			LOD D	LOD E	LOD F				
		Impermeabilizzazioni			LOD D	LOD E	LOD F				
		Cordoli			LOD D	LOD E	LOD F				
		Armature			LOD D	LOD E	LOD F				
GN5	Opere di finitura	Nicchie quando eseguite in avanzamento con lo scavo della galleria			LOD D	LOD E	LOD F				
		Getto di completamento e finitura marciapiedi			LOD D	LOD E	LOD F				
		Carrimano			LOD D	LOD E	LOD F				
		Copertura delle canalette e dei pozzetti			LOD D	LOD E	LOD F				
		Griglie			LOD D	LOD E	LOD F				
Segnaletica			LOD D	LOD E	LOD F						
Finiture nicchie			LOD D	LOD E	LOD F						

WBS	Componenti	Codice	Disciplina	Modellazione			Set di parametri		
				PE	PED	As B.	PE	PED	As B.
GC	Cameroni realizzati mediante scavi parzializzati								
GC1	Scavo per cunicoli			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Gallerie di piedritto / cunicoli di calotta</i>								
	<i>Scavo</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Prerivestimento</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Consolidamenti</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
GC3	Piedritti			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Calcestruzzo</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Acciaio</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
GC4	Scavo calotta			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Scavo della calotta</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
GC5	Rivestimento calotta			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Rivestimento definitivo</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Impermeabilizzazioni</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Cordoli</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Armature</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
GC6	Arco rovescio			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Arco rovescio</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Scavo</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Armature</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
GC7	Opere di finitura			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Getto di completamento e finitura marciapiede</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Carrimano</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Copertura delle canalette e dei pozzetti</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Griglie</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Segnaletica</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
RI	Rilevati								
RI3	Interferenze idrauliche			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Tombini e deviazione di fossi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Scavo di fondazione</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Calcestruzzo</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Acciaio di armatura</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
RI4	Movimenti di terra			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Corpo del rilevato</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Anticapillare</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Massicciate</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Eventuali scavi e riporti</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
RI5	Opere di sostegno			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Muri in genere</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
RI6	Piattaforma ferroviaria			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Supercompattato</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Sub-ballast</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Cordolo bituminoso</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
RI8	Interferenze minori			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Sottovia</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Sottopassi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Percorsi ipogei</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Sovrappassi pedonali</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Eventuali scale</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
RI-A	Opere di finitura di linea			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Canalette idrauliche e portacavi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Embrici</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Scale di accesso alla piattaforma</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Basamenti TE</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Inerbimenti scarpe</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Fossi di guardia</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Recinzioni escluso barriere antirumore</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
RI-B	Opere di finitura extra linea			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Viabilità</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Rimodellazione del terreno</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
TR	Trincee								
TR3	Interferenze idrauliche			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Tombini e deviazione di fossi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Scavo di fondazione</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Calcestruzzo</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Acciaio di armatura</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
TR4	Movimenti di terra			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Corpo del rilevato</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Anticapillare</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Demolizioni di strutture</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Massicciate</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Eventuali scavi e riporti</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
TR5	Opere di sostegno			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Muri in genere</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
TR6	Piattaforma ferroviaria			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Supercompattato</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Sub-ballast</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Cordolo bituminoso</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
TR8	Interferenze minori			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Sottovia</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Sottopassi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Percorsi ipogei</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Sovrappassi pedonali</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Eventuali scale</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
TR-A	Opere di finitura di linea			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Canalette idrauliche e portacavi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Embrici</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Scale di accesso alla piattaforma</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Basamenti TE</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Inerbimenti scarpe</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Fossi di guardia</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Recinzioni escluso barriere antirumore</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
TR-B	Opere di finitura extra linea			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Viabilità</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Rimodellazione del terreno</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
GI	Opere provvisoriale per Imbocchi Gallerie Naturali								
GI2	Opere di sostegno e consolidamento			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Pali</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Diaframmi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Micropali</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Palancole</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Jet grouting</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Tappo di fondo</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Cordoli di coronamento</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
GI3	Tiranti, puntoni			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Tiranti</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Puntoni</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
GI4	Scavo			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Scavo di sbancamento</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
GI5	Pre-anello di imbocco (Dima)			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Centine</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Spritz-beton</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Cls di rinfianco</i>			LOD D	LOD E	LOD F			

WBS	Componenti	Codice	Disciplina	Modellazione			Set di parametri		
				PE	PED	As B.	PE	PED	As B.
FA	Fabbricati								
FA2	Fondazioni	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F		
		Acciai			LOD D	LOD E	LOD F		
		Scavi e rinterrati			LOD D	LOD E	LOD F		
FA3	Elevazioni	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F		
		Acciai			LOD D	LOD E	LOD F		
FA4	Sistemazioni esterne	Fognature			LOD D	LOD E	LOD F		
		Opere a verde			LOD D	LOD E	LOD F		
		Ritombamenti			LOD D	LOD E	LOD F		
FA5	Opere di finitura interne	Tramezzature			LOD D	LOD E	LOD F		
		Intonaci			LOD D	LOD E	LOD F		
		Impianti interni (quando non a se stanti)			LOD D	LOD E	LOD F		
		Pavimentazioni			LOD D	LOD E	LOD F		
		Rivestimenti			LOD D	LOD E	LOD F		
FA6	Opere di finitura esterne	Infissi			LOD D	LOD E	LOD F		
		Tamponature esterne			LOD D	LOD E	LOD F		
		Copertura			LOD D	LOD E	LOD F		
		Tettoie			LOD D	LOD E	LOD F		
		Capannoni			LOD D	LOD E	LOD F		
FA7	Canalizzazioni e pozzetti	Canalizzazioni			LOD D	LOD E	LOD F		
		Pozzetti			LOD D	LOD E	LOD F		
		Scavi e smaltimenti			LOD D	LOD E	LOD F		
FV	Fabbricati viaggiatori								
FV2	Pali o pozzi	Pali di fondazione			LOD D	LOD E	LOD F		
		Pozzi			LOD D	LOD E	LOD F		
FV3	Fondazioni	Plinti			LOD D	LOD E	LOD F		
		Zattere			LOD D	LOD E	LOD F		
		Scavi e rinterrati			LOD D	LOD E	LOD F		
FV4	Elevazioni	Pilastrini			LOD D	LOD E	LOD F		
		Setti verticali			LOD D	LOD E	LOD F		
		Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F		
		Acciai			LOD D	LOD E	LOD F		
FV5	Solai e Coperture	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F		
		Acciai			LOD D	LOD E	LOD F		
FV6	Tamponature e Tramezzature	Facciate ventilate			LOD D	LOD E	LOD F		
		Tamponature esterne			LOD D	LOD E	LOD F		
		Tramezzature			LOD D	LOD E	LOD F		
FV7	Infissi e Pareti Vetrati	Porte			LOD D	LOD E	LOD F		
		Finestre			LOD D	LOD E	LOD F		
		Pareti Vetrati			LOD D	LOD E	LOD F		
FV8	Pavimentazioni	Massetti di sottofondo			LOD D	LOD E	LOD F		
		Pavimentazioni			LOD D	LOD E	LOD F		
FV9	Finiture interne ed esterne	Intonaci			LOD D	LOD E	LOD F		
		Rivestimenti			LOD D	LOD E	LOD F		
		Tinteggiature			LOD D	LOD E	LOD F		
FV-A	Arredi e Segnaletica	Arredi			LOD D	LOD E	LOD F		
		Segnaletica (esclusi allacci elettrici)			LOD D	LOD E	LOD F		
FV-B	Sistemazioni esterne	Fognature			LOD D	LOD E	LOD F		
		Opere a verde			LOD D	LOD E	LOD F		
		Ritombamenti			LOD D	LOD E	LOD F		
		Illuminazioni			LOD D	LOD E	LOD F		
FV-C	Pensiline e tettoie	Pensiline			LOD D	LOD E	LOD F		
		Tettoie			LOD D	LOD E	LOD F		
FV-D	Marciapiedi				LOD D	LOD E	LOD F		

WBS	Componenti	Codice	Disciplina	Modellazione			Set di parametri		
				PE	PED	As B.	PE	PED	As B.
IN	Interferenze viarie ed idrauliche								
IN2	Consolidamenti e Sottofondazioni			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Consolidamenti del terreno in situ</i>								
	<i>Scavo di fondazione</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Sostituzione di terreni per bonifica</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IN3	Movimenti di terra			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Scavi e riparti</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IN4	Fondazioni			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Calcestruzzi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Armature</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IN5	Elevazioni			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Calcestruzzi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Armature</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IN6	Impalcati/Solette			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Calcestruzzi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Armature</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IN7	Condotte di adduzione			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Condotte di adduzione</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IN8	Opere di sostegno			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Opere di sostegno definitive</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IN9	Opere provvisoriale			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Palancole</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Micropali</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Well point</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Ponti provvisori</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IN-A	Sistemazioni Idrauliche			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Gabbionate</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Rimodellazioni</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Tagliani</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IN-B	Piattaforma ferroviaria			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Supercompattato</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Sub-ballast</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Cordolo bituminoso</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IN-C	Piattaforma stradale			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Fondazione stradale</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Conglomerati bituminosi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Cordoli</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IN-D	Opere di finitura			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Canalette</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Embrici</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Inerbimenti scarpate</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Parapetti</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IR	Rilevati e Trincee in interferenze								
IR3	Interferenze idrauliche			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Tambini</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Deviazione di fossi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Scavo di fondazione</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Calcestruzzi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Acciaio di armatura</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IR4	Movimenti di terra			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Corpo del rilevato</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Anticappare</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Massicciate</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Scavi e riparti</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IR5	Opere di sostegno			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Opere di sostegno definitive</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IR6	Piattaforma stradale			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Fondazione stradale</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Conglomerati bituminosi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Cordoli</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IR8	Interferenze minori			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Sottovia</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Sottopassi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Percorsi ipogei</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Sovrappassi pedonali</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IR-A	Opere di finitura			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Canalette idrauliche</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Embrici</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Inerbimenti</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Scarpate</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Fossi di guardia</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Recinzioni</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Barriere di sicurezza escluse barriere antirumore</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IR-B	Opere accessorie			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Viabilità accessorie</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Rimodellazione del terreno</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IV	Viadotti in interferenze								
IV2	Pali o pozzi			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Palificate per pile e spalle</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IV3	Fondazioni			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Plinti e zattere</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Scavi e rinterrati</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IV4	Spalle			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Calcestruzzo</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Acciaio</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IV5	Pile			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Calcestruzzo</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Acciaio</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IV6	Pulvini			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Strutture dei pulvini, fino all'estradosso, esclusi baggiali e ritegni</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IV7	Apparecchi di appoggio			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Apparecchi d'appoggio</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Ritegni antisismici</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IV8	Travi d'impalcato in calcestruzzo			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Travi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Baggiali</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IV9	Travi d'impalcato in acciaio			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Tutta la carpenteria metallica dell'impalcato</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IV-A	Soletta di completamento			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Soletta completa fino all'estradosso</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Giunto</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IV-C	Interferenze			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Tambini</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Deviazione di fossi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Scavo di fondazione</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Calcestruzzo</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Acciaio di armatura</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Sottovia</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Sottopassi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Percorsi ipogei</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Sovrappassi pedonali</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
IV-D	Opere di finitura			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Canalette portacavi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Bocchettoni</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Tubazioni di drenaggio</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Cordoli</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Marciapiedi</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Impermeabilizzazione</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Massetti</i>			LOD D	LOD E	LOD F			
	<i>Impianti di messa a tessa</i>			LOD D	LOD E	LOD F			

WBS	Componenti	Codice	Disciplina	Modellazione			Set di parametri		
				PE	PED	As B.	PE	PED	As B.
NG	Nuova viabilità - Galleria								
NG2	Scavo e Opere di contrasto			LOD D	LOD E	LOD F			
	Scavi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Tiranti			LOD D	LOD E	LOD F			
	Opere di contrasto provvisorie			LOD D	LOD E	LOD F			
	Opere di contrasto definitive			LOD D	LOD E	LOD F			
NG3	Pre-anello di imbocco (dima)			LOD D	LOD E	LOD F			
	Centine			LOD D	LOD E	LOD F			
	Spritz-beton			LOD D	LOD E	LOD F			
	Cls di rifianco			LOD D	LOD E	LOD F			
NG4	Arco rovescio			LOD D	LOD E	LOD F			
	Arco rovescio			LOD D	LOD E	LOD F			
	Murette			LOD D	LOD E	LOD F			
	Scavo			LOD D	LOD E	LOD F			
	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Acciaio			LOD D	LOD E	LOD F			
	Impermeabilizzazione			LOD D	LOD E	LOD F			
NG5	Rivestimento definitivo			LOD D	LOD E	LOD F			
	Impermeabilizzazioni			LOD D	LOD E	LOD F			
	Cordoli			LOD D	LOD E	LOD F			
	Armature			LOD D	LOD E	LOD F			
	Nicchie, quando eseguite in avanzamento con lo scavo della galleria			LOD D	LOD E	LOD F			
NG6	Solettone di Copertura/Calotta			LOD D	LOD E	LOD F			
	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Acciaio			LOD D	LOD E	LOD F			
NG7	Opere di sostegno e consolidamento			LOD D	LOD E	LOD F			
	Pali			LOD D	LOD E	LOD F			
	Diaframmi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Micropali			LOD D	LOD E	LOD F			
	Palancole			LOD D	LOD E	LOD F			
	Jet grouting			LOD D	LOD E	LOD F			
	Tappo di fondo			LOD D	LOD E	LOD F			
	Solettone superiore nel caso del metodo Milano			LOD D	LOD E	LOD F			
NG8	Elevazione			LOD D	LOD E	LOD F			
	Struttura dei piedritti/muretta e calotta			LOD D	LOD E	LOD F			
	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Acciai			LOD D	LOD E	LOD F			
	Impermeabilizzazione			LOD D	LOD E	LOD F			
NG9	Copertura			LOD D	LOD E	LOD F			
	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Acciaio			LOD D	LOD E	LOD F			
	Eventuali opere di drenaggio incorporate, pozzetti, ecc.			LOD D	LOD E	LOD F			
NG-A	Solettone di regolamento			LOD D	LOD E	LOD F			
	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Acciaio			LOD D	LOD E	LOD F			
	Eventuali opere di drenaggio incorporate, pozzetti, ecc.			LOD D	LOD E	LOD F			
NG-D	Sistemazione finale e Opere di finitura			LOD D	LOD E	LOD F			
	Canalette portacavi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Bocchettoni			LOD D	LOD E	LOD F			
	Tubazioni di drenaggio			LOD D	LOD E	LOD F			
	Cordoli			LOD D	LOD E	LOD F			
	Marciapiedi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Impermeabilizzazione di calotta o solaio			LOD D	LOD E	LOD F			
	Massetti			LOD D	LOD E	LOD F			
	Impianti di messa a terra			LOD D	LOD E	LOD F			
	Ringhiere			LOD D	LOD E	LOD F			
	Coprigiunti			LOD D	LOD E	LOD F			
NG-E	Interferenze			LOD D	LOD E	LOD F			
	Tombini			LOD D	LOD E	LOD F			
	Deviazione di fossi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Scavo di fondazione			LOD D	LOD E	LOD F			
	Calcestruzzo			LOD D	LOD E	LOD F			
	Acciaio di armatura			LOD D	LOD E	LOD F			
	Sottovia			LOD D	LOD E	LOD F			
	Sottopassi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Percorsi ipogei			LOD D	LOD E	LOD F			
	Sovrappassi pedonali			LOD D	LOD E	LOD F			
NI	Nuova viabilità - Interferenze varie ed idrauliche								
NI3	Movimenti di terra			LOD D	LOD E	LOD F			
	Scavi e riporti			LOD D	LOD E	LOD F			
NI4	Fondazioni			LOD D	LOD E	LOD F			
	Strutture compreso calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Armature			LOD D	LOD E	LOD F			
NI5	Elevazioni			LOD D	LOD E	LOD F			
	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Armature			LOD D	LOD E	LOD F			
NI6	Impalcati/Solette			LOD D	LOD E	LOD F			
	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Armature			LOD D	LOD E	LOD F			
NI7	Condotte di adduzione			LOD D	LOD E	LOD F			
	Condotte di adduzione			LOD D	LOD E	LOD F			
NI8	Opere di sostegno			LOD D	LOD E	LOD F			
	Muri in genere			LOD D	LOD E	LOD F			
NI9	Opere provvisorie			LOD D	LOD E	LOD F			
	Palancole			LOD D	LOD E	LOD F			
	Micropali			LOD D	LOD E	LOD F			
	Well point			LOD D	LOD E	LOD F			
	Ponti provvisori			LOD D	LOD E	LOD F			
NI-A	Sistemazioni idrauliche			LOD D	LOD E	LOD F			
	Gabbionate			LOD D	LOD E	LOD F			
	Rimodellazioni			LOD D	LOD E	LOD F			
	Tagliani			LOD D	LOD E	LOD F			
NI-B	Piattaforma stradale			LOD D	LOD E	LOD F			
	Fondazione stradale			LOD D	LOD E	LOD F			
	Conglomerati bituminosi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Cordoli			LOD D	LOD E	LOD F			
NI-C	Opere di finitura			LOD D	LOD E	LOD F			
	Canalette			LOD D	LOD E	LOD F			
	Embrici			LOD D	LOD E	LOD F			
	Inerbimenti scarpate			LOD D	LOD E	LOD F			
	Parapetti			LOD D	LOD E	LOD F			
NV	Nuova viabilità - Rilevati e Trincee								
NV3	Interferenze idrauliche			LOD D	LOD E	LOD F			
	Tombini			LOD D	LOD E	LOD F			
	Deviazione di fossi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Scavo di fondazione			LOD D	LOD E	LOD F			
	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Acciaio di armatura			LOD D	LOD E	LOD F			
NV4	Movimenti di terra			LOD D	LOD E	LOD F			
	Corpo del rilevato			LOD D	LOD E	LOD F			
	Anticappillare			LOD D	LOD E	LOD F			
	Massicciate			LOD D	LOD E	LOD F			
	Scavi e riporti			LOD D	LOD E	LOD F			
NV5	Opere di sostegno			LOD D	LOD E	LOD F			
	Muri in genere			LOD D	LOD E	LOD F			

NV6	Piattaforma stradale	Fondazione stradale			LOD D	LOD E	LOD F			
		Conglomerati bituminosi			LOD D	LOD E	LOD F			
		Cordoli			LOD D	LOD E	LOD F			
NV7	Interferenze PPSS	Risoluzioni interferenze PPSS			LOD D	LOD E	LOD F			
NV8	Interferenze minori	Sottovia			LOD D	LOD E	LOD F			
		Sottopassi			LOD D	LOD E	LOD F			
		Percorsi ipogei			LOD D	LOD E	LOD F			
		Sovrappassi pedonali			LOD D	LOD E	LOD F			
					LOD D	LOD E	LOD F			
NV-A	Opere di finitura	Canalette idrauliche			LOD D	LOD E	LOD F			
		Embrici			LOD D	LOD E	LOD F			
		Inerbimenti			LOD D	LOD E	LOD F			
		Scarpate			LOD D	LOD E	LOD F			
		Fossi di guardia			LOD D	LOD E	LOD F			
		Recinzioni			LOD D	LOD E	LOD F			
		Barriere di sicurezza escluse barriere antirumore			LOD D	LOD E	LOD F			
					LOD D	LOD E	LOD F			
NV-B	Opere accessorie	Viabilità accessorie			LOD D	LOD E	LOD F			
		Sistemazioni varie			LOD D	LOD E	LOD F			
		Rimodellazione del terreno			LOD D	LOD E	LOD F			
NW	Nuova viabilità - Viadotti									
NW2	Pali o pozzi	Pallifiche per pile e spalle			LOD D	LOD E	LOD F			
NW3	Fondazioni	Plinti e zattere			LOD D	LOD E	LOD F			
		Scavi e rinterrì			LOD D	LOD E	LOD F			
NW4	Spalle	Calcestruzzo			LOD D	LOD E	LOD F			
		Acciaio			LOD D	LOD E	LOD F			
NW5	Pile	Calcestruzzo			LOD D	LOD E	LOD F			
		Acciaio			LOD D	LOD E	LOD F			
NW6	Pulvini	Strutture dei pulvini, fino all'estradosso, esclusi baggioli e ritegni			LOD D	LOD E	LOD F			
NW7	Apparecchi di appoggio	Apparecchi d'appoggio			LOD D	LOD E	LOD F			
		Ritegni antisismici			LOD D	LOD E	LOD F			
NW8	Travi d'impalcato in calcestruzzo	Travi			LOD D	LOD E	LOD F			
		Baggioli			LOD D	LOD E	LOD F			
NW9	Travi d'impalcato in acciaio	Tutta la carpenteria metallica dell'impalcato			LOD D	LOD E	LOD F			
NW-A	Soletta di completamento	Soletta completa fino all'estradosso			LOD D	LOD E	LOD F			
		Giunta			LOD D	LOD E	LOD F			
NW-C	Interferenze	Tambini			LOD D	LOD E	LOD F			
		Deviazione di fossi			LOD D	LOD E	LOD F			
		Scavo di fondazione			LOD D	LOD E	LOD F			
		Calcestruzzo			LOD D	LOD E	LOD F			
		Acciaio di armatura			LOD D	LOD E	LOD F			
		Sottovia			LOD D	LOD E	LOD F			
		Sottopassi			LOD D	LOD E	LOD F			
		Percorsi ipogei			LOD D	LOD E	LOD F			
		Sovrappassi pedonali			LOD D	LOD E	LOD F			
					LOD D	LOD E	LOD F			
NW-D	Opere di finitura	Canalette portacavi			LOD D	LOD E	LOD F			
		Bocchettoni			LOD D	LOD E	LOD F			
		Tubazioni di drenaggio			LOD D	LOD E	LOD F			
		Cordoli			LOD D	LOD E	LOD F			
		Marciapiedi			LOD D	LOD E	LOD F			
		Impermeabilizzazione			LOD D	LOD E	LOD F			
		Massetti			LOD D	LOD E	LOD F			
		Impianti di messa a tessa			LOD D	LOD E	LOD F			
		Caprigiunti			LOD D	LOD E	LOD F			
					LOD D	LOD E	LOD F			
					LOD D	LOD E	LOD F			
					LOD D	LOD E	LOD F			
					LOD D	LOD E	LOD F			

WBS	Componenti	Codice	Disciplina	Modellazione			Set di parametri		
				PE	PED	As B.	PE	PED	As B.
SL	Sottovia								
SL2	Movimenti di terra			LOD D	LOD E	LOD F			
	Scavo di fondazione			LOD D	LOD E	LOD F			
	Sbancamento			LOD D	LOD E	LOD F			
	Consolidamenti			LOD D	LOD E	LOD F			
SL3	Opere provvisoriale			LOD D	LOD E	LOD F			
	Palancole			LOD D	LOD E	LOD F			
	Micropali			LOD D	LOD E	LOD F			
	Well point			LOD D	LOD E	LOD F			
	Ponti provvisori			LOD D	LOD E	LOD F			
SL4	Fondazioni			LOD D	LOD E	LOD F			
	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Armature			LOD D	LOD E	LOD F			
SL5	Elevazioni			LOD D	LOD E	LOD F			
	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Armature			LOD D	LOD E	LOD F			
SL6	Soletta di copertura			LOD D	LOD E	LOD F			
	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Armature			LOD D	LOD E	LOD F			
SL7	Piattaforma ferroviaria			LOD D	LOD E	LOD F			
	Supercompattato			LOD D	LOD E	LOD F			
	Sub-ballast			LOD D	LOD E	LOD F			
	Cordolo bituminoso			LOD D	LOD E	LOD F			
SL8	Piattaforma stradale			LOD D	LOD E	LOD F			
	Fondazione stradale			LOD D	LOD E	LOD F			
	Conglomerati bituminosi			LOD D	LOD E	LOD F			
SL9	Interferenze			LOD D	LOD E	LOD F			
	Tombini			LOD D	LOD E	LOD F			
	Deviazione di fossi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Scavo di fondazione			LOD D	LOD E	LOD F			
	Calcestruzzo			LOD D	LOD E	LOD F			
	Acciaio di armatura per l'intera struttura			LOD D	LOD E	LOD F			
	Sottovia			LOD D	LOD E	LOD F			
	Sottopassi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Percorsi ipogei			LOD D	LOD E	LOD F			
	Sovrappassi pedonali			LOD D	LOD E	LOD F			
SL10	Opere di finitura			LOD D	LOD E	LOD F			
	Tubazioni di drenaggio			LOD D	LOD E	LOD F			
	Bocchettoni			LOD D	LOD E	LOD F			
	Ringhiere			LOD D	LOD E	LOD F			
	Impianti di messa a terra			LOD D	LOD E	LOD F			
	Impianti di sollevamento			LOD D	LOD E	LOD F			
VI	Viadotti								
VI2	Pali o pozzi			LOD D	LOD E	LOD F			
VI3	Fondazioni			LOD D	LOD E	LOD F			
	Plinti			LOD D	LOD E	LOD F			
	Zattere			LOD D	LOD E	LOD F			
	Scavi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Rinterri			LOD D	LOD E	LOD F			
VI4	Spalle			LOD D	LOD E	LOD F			
	Calcestruzzo			LOD D	LOD E	LOD F			
	Acciaio			LOD D	LOD E	LOD F			
VI5	Pile			LOD D	LOD E	LOD F			
	Calcestruzzo			LOD D	LOD E	LOD F			
	Acciaio			LOD D	LOD E	LOD F			
VI6	Pulvini			LOD D	LOD E	LOD F			
	Strutture dei pulvini (fino all'estradosso, esclusi baggioli e			LOD D	LOD E	LOD F			
VI7	Apparecchi di appoggio			LOD D	LOD E	LOD F			
	Apparecchi d'appoggio e ritegni antisismici			LOD D	LOD E	LOD F			
	Ritegni antisismici			LOD D	LOD E	LOD F			
VI8	Travi d'impalcato in calcestruzzo			LOD D	LOD E	LOD F			
	Travi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Baggioli			LOD D	LOD E	LOD F			
VI9	Travi d'impalcato in acciaio			LOD D	LOD E	LOD F			
	Carpenteria metallica dell'impalcato			LOD D	LOD E	LOD F			
VI10	Soletta di completamento			LOD D	LOD E	LOD F			
	Soletta completa fino all'estradosso			LOD D	LOD E	LOD F			
	Giunto			LOD D	LOD E	LOD F			
VI12	Interferenze			LOD D	LOD E	LOD F			
	Tombini			LOD D	LOD E	LOD F			
	Deviazione di fossi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Scavo di fondazione			LOD D	LOD E	LOD F			
	Calcestruzzo			LOD D	LOD E	LOD F			
	Acciaio di armatura per l'intera struttura			LOD D	LOD E	LOD F			
	Sottovia			LOD D	LOD E	LOD F			
	Sottopassi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Percorsi ipogei			LOD D	LOD E	LOD F			
	Sovrappassi pedonali			LOD D	LOD E	LOD F			
VI13	Opere di finitura di Linea			LOD D	LOD E	LOD F			
	Canalette portacavi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Bocchettoni			LOD D	LOD E	LOD F			
	Tubazioni di drenaggio			LOD D	LOD E	LOD F			
	Cordoli			LOD D	LOD E	LOD F			
	Marcia Piedi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Impermeabilizzazione			LOD D	LOD E	LOD F			
	Massetti			LOD D	LOD E	LOD F			
	Impianti di messa a terra			LOD D	LOD E	LOD F			
	Ringhiere			LOD D	LOD E	LOD F			
	Coprigiunti			LOD D	LOD E	LOD F			
VI14	Opere di finitura Extra Linea			LOD D	LOD E	LOD F			
	Viabilità			LOD D	LOD E	LOD F			
	Rimodellazione del terreno			LOD D	LOD E	LOD F			

WBS	Componenti	Codice	Disciplina	Modellazione			Set di parametri		
				PE	PED	As B.	PE	PED	As B.
MU	Muri e Opere di presidio								
MU2	Opere Provvisoriale	<i>Paratie di micropali</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Palancolati metallici</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Travi di collegamento</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
MU3	Tiranti, puntoni	<i>Tiranti</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Puntoni</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
MU4	Palificazioni	<i>Pali</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Micropali</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Jet grouting</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Consolidamenti in genere</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
MU5	Fondazioni	<i>Plinti</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Zattere</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Scavi e rinterrati</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
MU6	Elevazioni	<i>Muro</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Calcestruzzo</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Acciaio</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Drenaggi</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
MU8	Opere di finitura	<i>Rivestimenti</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Canalette</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Barriere antirumore</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Pali</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
PZ	Pozzi								
PZ1	Prescavo e Opere di sostegno	<i>Scavo di sbancamento</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Diaframmi</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Pali</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Paratie</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Cordoli di testa</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
PZ2	Consolidamento del terreno	<i>Pali plastici</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Jet grouting</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Tappo di fondo</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
PZ3	Scavo e Opere di contrasto	<i>Scavo</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Opere di contrasto definitive</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Solettone di fondo</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Impermeabilizzazione</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
PZ4	Strutture interne	<i>Strutture interne</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Impermeabilizzazione</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
PZ5	Opere di collegamento alle gallerie	<i>Demolizioni</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Scavi</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Consolidamenti</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Rivestimenti definitivi</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
PZ6	Opere di copertura e di uscita esterne	<i>Scavi</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Consolidamenti</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Opere di sostegno</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Gallerie artificiali di uscita</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Torrini</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Condotti orizzontali</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
PZ7	Opere di finitura	<i>Rinterro finale</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Locali interni per impianti</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Scale</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Marciapiedi</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Botole</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Canalizzazioni</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
GB	Consolidamenti da piano campagna e interventi di stabilizzazione								
GB2	Opere propedeutiche	<i>Scavi o riporti</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
GB3	Consolidamenti	<i>Consolidamenti del terreno</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
GB4	Protesi	<i>Materiale stabilizzato</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
GB5	Sistemazione finale e finiture	<i>Scapitozzatura protesi</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Ritombamenti di livellamento</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Canalette</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Drenaggi</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Embrici</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Fossi di guardia</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Rinverdimenti</i>		LOD D	LOD E	LOD F			
		<i>Recinzioni</i>		LOD D	LOD E	LOD F			

WBS	Componenti	Codice	Disciplina	Model			Information			
				PE	PED	As B.	PE	PED	As B.	
AI	Impianti Safety									
A11	Impianti speciali spegnimento incendi (schiuma, polvere, aerosol, fog system)			Tubazioni di distribuzione	LOD D	LOD E	LOD F			
				Apparecchiature di pressurizzazione e stoccaggio	LOD D	LOD E	LOD F			
				Terminali di erogazione	LOD D	LOD E	LOD F			
				Valvolame	LOD D	LOD E	LOD F			
				Controlli elettrici e pneumatici	LOD D	LOD E	LOD F			
				Staffaggi	LOD D	LOD E	LOD F			
A12	Impianto idranti / naspi			Tubazioni per la distribuzione dell'acqua antincendio	LOD D	LOD E	LOD F			
				Macchinari per la pressurizzazione	LOD D	LOD E	LOD F			
				Terminali di erogazione	LOD D	LOD E	LOD F			
				Valvolame	LOD D	LOD E	LOD F			
				Staffaggi	LOD D	LOD E	LOD F			
A13	Impianto sprinkler / diluvio			Tubazioni per la distribuzione dell'acqua antincendio	LOD D	LOD E	LOD F			
				Macchinari per la pressurizzazione	LOD D	LOD E	LOD F			
				Terminali di erogazione	LOD D	LOD E	LOD F			
				Valvolame	LOD D	LOD E	LOD F			
				Staffaggi	LOD D	LOD E	LOD F			
A14	Impianto di spegnimento automatico a gas			Tubazioni per la distribuzione del gas estinguente	LOD D	LOD E	LOD F			
				Bombole per gas e strumentazione	LOD D	LOD E	LOD F			
				Testine di erogazione	LOD D	LOD E	LOD F			
				Valvolame	LOD D	LOD E	LOD F			
				Staffaggi	LOD D	LOD E	LOD F			
A15	Impianto rivelazione incendi			Centrale di gestione locale	LOD D	LOD E	LOD F			
				Rivelatori di fumi e temperatura	LOD D	LOD E	LOD F			
				Collegamenti elettrici e meccanici tra le apparecchiature	LOD D	LOD E	LOD F			
				Relativi cavi di collegamento (schema)	LOD D	LOD E	LOD F			
A16	Impianto rivelazione gas esplosivi / tossici			Centrale di gestione locale	LOD D	LOD E	LOD F			
				Rivelatori di gas tossici ed esplosivi	LOD D	LOD E	LOD F			
				Collegamenti elettrici e meccanici tra le apparecchiature	LOD D	LOD E	LOD F			
				Relativi cavi di collegamento (schema)	LOD D	LOD E	LOD F			
A17	Impianto controllo fumi			Canali per estrazioni fumi	LOD D	LOD E	LOD F			
				Ventilatori	LOD D	LOD E	LOD F			
				Griglie e serrande di regolazione	LOD D	LOD E	LOD F			
				Staffaggi	LOD D	LOD E	LOD F			
A18	Sistemi di protezione passiva in galleria			Porte/portoni per galleria ferroviaria resistenti al fuoco certificati EI	LOD D	LOD E	LOD F			
AN	Impianto Security									
AN1	Impianti speciali BMS/gestione parcheggi			Centralina di gestione	LOD D	LOD E	LOD F			
				Sensori e terminali	LOD D	LOD E	LOD F			
				Cavi di relativo collegamento (schema)	LOD D	LOD E	LOD F			
AN2	Impianto TVCC			Centrale di supervisione locale	LOD D	LOD E	LOD F			
				Telecamere nei locali e aree protette	LOD D	LOD E	LOD F			
				Monitor nel posto centrale	LOD D	LOD E	LOD F			
				Cavi di relativo collegamento (schema)	LOD D	LOD E	LOD F			
AN3	Impianto controllo accessi / Impianto antintrusione			Centrale di gestione locale	LOD D	LOD E	LOD F			
				Sensori e terminali nei locali protetti	LOD D	LOD E	LOD F			
				Cavi di relativo collegamento (schema)	LOD D	LOD E	LOD F			
II	Impianti Industriali, Mercati e Manutenzione									
II2	Mezzi di movimentazione (gru, passerelle visita imperiali, calassi, calacarrelli)			Sistemi di sollevamento e movimentazione	LOD D	LOD E	LOD F			
II3	Impianti di lavaggio e sanificazione (tunnel di lavaggio, scarico ritirate)			Sistemi di lavaggio e scarico reflui	LOD D	LOD E	LOD F			
II4	Impianti speciali			Tubazioni di distribuzione	LOD D	LOD E	LOD F			
				Apparecchiature di pressurizzazione e stoccaggio	LOD D	LOD E	LOD F			
				Terminali di erogazione	LOD D	LOD E	LOD F			
				Valvolame	LOD D	LOD E	LOD F			
				Controlli elettrici e pneumatici	LOD D	LOD E	LOD F			
				Staffaggi	LOD D	LOD E	LOD F			
IT	Impianti Meccanici									
IT1	Impianto idrico-sanitario			Tubazioni per l'adduzione dell'acqua agli apparecchi sanitari e per la raccolta e allontanamento delle acque di scarico	LOD D	LOD E	LOD F			
				Valvolame	LOD D	LOD E	LOD F			
IT2	Impianto drenaggio / Sollevamento acque / Depurazione acque reflue			Tubazioni per la raccolta e l'allontanamento delle acque di lavaggio, meteoriche e reflue	LOD D	LOD E	LOD F			
				Macchinari per la pressurizzazione	LOD D	LOD E	LOD F			
				Valvolame	LOD D	LOD E	LOD F			
IT3	HVAC			Centrali per la produzione di acqua calda e fredda	LOD D	LOD E	LOD F			
				Tubazioni per il trasporto del fluido vettore	LOD D	LOD E	LOD F			
				Canali per la distribuzione dell'aria	LOD D	LOD E	LOD F			
				Macchinari e apparecchiature	LOD D	LOD E	LOD F			
				Regolatori elettronici	LOD D	LOD E	LOD F			
IT4	Gas tecnici			Tubazioni di distribuzione	LOD D	LOD E	LOD F			
				Apparecchiature di pressurizzazione e stoccaggio	LOD D	LOD E	LOD F			
				Terminali di erogazione	LOD D	LOD E	LOD F			
				Valvolame	LOD D	LOD E	LOD F			
				Controlli elettrici e pneumatici	LOD D	LOD E	LOD F			
				Staffaggi	LOD D	LOD E	LOD F			
IT5	Ascensori e montacarichi			Ascensori e montacarichi	LOD D	LOD E	LOD F			
				Accessori	LOD D	LOD E	LOD F			
IT6	Scale mobili / tappeti mobili			Scale mobili	LOD D	LOD E	LOD F			
				Tappeti mobili	LOD D	LOD E	LOD F			
				Accessori	LOD D	LOD E	LOD F			
IT7	Fire fighting points			Tubazioni per la distribuzione idrica	LOD D	LOD E	LOD F			
				Gruppi di pressurizzazione	LOD D	LOD E	LOD F			
				Idranti	LOD D	LOD E	LOD F			
				Valvolame	LOD D	LOD E	LOD F			
				Staffaggi	LOD D	LOD E	LOD F			

WBS	Componenti	Codice	Disciplina	Model			Information		
				PE	PED	As B.	PE	PED	As B.
AC	Apparati a relè (ACEI)								
AC1	Materiali di Cabina			LOD D	LOD E	LOD F			
AC2	Materiali di Piazzale/tratta			LOD D	LOD E	LOD F			
AC4	Sistema di alimentazione, di riserva e continuità			LOD D	LOD E	LOD F			
AS	Apparati Statici (ACC/ACCM)								
AS1	Materiali di Cabina			LOD D	LOD E	LOD F			
AS2	Materiali di Piazzale/tratta			LOD D	LOD E	LOD F			
AS3	Sistema di alimentazione, di riserva e continuità			LOD D	LOD E	LOD F			
BL	Blocco Automatico a Correnti Codificate								
BL1	Materiali di cabina per BL Innovativi			LOD D	LOD E	LOD F			
BL2	Materiali di cabina per BL tradizionali			LOD D	LOD E	LOD F			
BL3	Materiali di piazzale/tratta			LOD D	LOD E	LOD F			
BL4	Installazione del sistema di alimentazione, continuità e riserva			LOD D	LOD E	LOD F			
BL5	Materiali di piazzale/tratta			LOD D	LOD E	LOD F			
BL6	Montaggi cabina per BL tradizionali			LOD D	LOD E	LOD F			
CC	Sistemi di Comando e Controllo della Circolazione								
CC1	Materiali di cabina			LOD D	LOD E	LOD F			
CC2	Materiali di piazzale/tratta			LOD D	LOD E	LOD F			
CC3	Montaggi cabina			LOD D	LOD E	LOD F			
CC4	Installazione del sistema di alimentazione, di riserva e continuità			LOD D	LOD E	LOD F			
CC5	Materiali di piazzale/tratta			LOD D	LOD E	LOD F			
ER	ERTMS liv.2								
ER1	Materiali per l'allestimento in configurazione finale del posto centrale			LOD D	LOD E	LOD F			
ER2	Materiali di piazzale/tratta			LOD D	LOD E	LOD F			
ER3	Materiali di piazzale/tratta			LOD D	LOD E	LOD F			
ER4	Installazione del sistema di alimentazione, continuità e riserva			LOD D	LOD E	LOD F			
ER6	Materiali di scorta			LOD D	LOD E	LOD F			
GD	Posto Centrale								
GD1	Materiali per l'allestimento del PC			LOD D	LOD E	LOD F			
IS	Impianti di Segnalamento								
IS0	Generale			LOD D	LOD E	LOD F			
MT	Sistema Controllo Marcia Treno (SCMT)/ERTMS liv.1								
MT1	Materiali di cabina e piazzale/tratta			LOD D	LOD E	LOD F			
MT3	Armadi di cabina (solo per ACEI)			LOD D	LOD E	LOD F			
MT4	Installazione del sistema di alimentazione, di riserva e continuità			LOD D	LOD E	LOD F			
RB	RTB (Rilevamento Temperatura Boccole)								
RB1	Materiali di cabina			LOD D	LOD E	LOD F			
RB2	Materiali di piazzale/tratta			LOD D	LOD E	LOD F			
RB3	Montaggi cabina			LOD D	LOD E	LOD F			
RB4	Installazione del sistema di alimentazione, di riserva e continuità			LOD D	LOD E	LOD F			
RB6	Materiali di piazzale/tratta			LOD D	LOD E	LOD F			

WBS	Componenti	Codice	Disciplina	Model			Information		
				PE	PED	As B.	PE	PED	As B.
LF	Impianti di Luce e Forza Motrice								
LF1	Cabina MT/BT			LOD D	LOD E	LOD F			
	Quadri MT			LOD D	LOD E	LOD F			
	Trasformatori MT/BT			LOD D	LOD E	LOD F			
	Rete di terra (tutte le componenti)			LOD D	LOD E	LOD F			
	Collegamenti			LOD D	LOD E	LOD F			
LF2	Quadri elettrici BT			LOD D	LOD E	LOD F			
	Quadri BT completi di tutte le			LOD D	LOD E	LOD F			
	Apparecchiature e collegamenti elettrici dei quadri BT			LOD D	LOD E	LOD F			
LF3	Impianti LFM nei fabbricati			LOD D	LOD E	LOD F			
	Tubazioni			LOD D	LOD E	LOD F			
	Canalizzazioni e canaline metalliche			LOD D	LOD E	LOD F			
	Conduttori			LOD D	LOD E	LOD F			
	Prese di corrente			LOD D	LOD E	LOD F			
	Interruttori			LOD D	LOD E	LOD F			
	Plafoniere			LOD D	LOD E	LOD F			
	Collegamenti			LOD D	LOD E	LOD F			
LF4	Impianti di illuminazione marciapiedi, pensiline e sottopassi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Tubazioni			LOD D	LOD E	LOD F			
	Canalizzazioni sottotraccia e a vista			LOD D	LOD E	LOD F			
	Conduttori			LOD D	LOD E	LOD F			
	Plafoniere			LOD D	LOD E	LOD F			
	Collegamenti da realizzarsi nelle pensiline e sottopassi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Canalizzazioni interraste (per i marciapiedi allo scoperto)			LOD D	LOD E	LOD F			
	Cavi elettrici (per i marciapiedi allo scoperto)			LOD D	LOD E	LOD F			
	Sostegni completi di armature illuminanti e/o di plafoniere (per i marciapiedi allo scoperto)			LOD D	LOD E	LOD F			
LF5	Impianti di illuminazione nei piazzali			LOD D	LOD E	LOD F			
	Tubazioni			LOD D	LOD E	LOD F			
	Canalizzazioni interraste			LOD D	LOD E	LOD F			
	Cavi elettrici			LOD D	LOD E	LOD F			
	Sostegni completi di armature illuminanti			LOD D	LOD E	LOD F			
	Proiettori			LOD D	LOD E	LOD F			
	Plafoniere			LOD D	LOD E	LOD F			
	Prese di terra			LOD D	LOD E	LOD F			
	Collegamenti			LOD D	LOD E	LOD F			
LF6	Impianti di sicurezza in galleria			LOD D	LOD E	LOD F			
	Tubazioni			LOD D	LOD E	LOD F			
	Canalizzazioni sottotraccia e a vista			LOD D	LOD E	LOD F			
	Cavi elettrici			LOD D	LOD E	LOD F			
	Plafoniere			LOD D	LOD E	LOD F			
	Collegamenti per l'illuminazione in galleria			LOD D	LOD E	LOD F			
	Materiali per l'alimentazione delle apparecchiature			LOD D	LOD E	LOD F			
	Cavi, vie cavi, collegamenti per l'alimentazione delle apparecchiature			LOD D	LOD E	LOD F			
LF7	Impianto Riscaldamento elettrico deviatoi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Trasformatori			LOD D	LOD E	LOD F			
	Resistenze			LOD D	LOD E	LOD F			
	Collegamenti			LOD D	LOD E	LOD F			
	Accessori			LOD D	LOD E	LOD F			

WBS	Componenti	Codice	Disciplina	Model			Information		
				PE	PED	As B.	PE	PED	As B.
LC	Linea di Contatto								
LC2	Fondazioni	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F		
		Acciai			LOD D	LOD E	LOD F		
LC3	Sostegni e attrezzaggi	Pali			LOD D	LOD E	LOD F		
		Portali			LOD D	LOD E	LOD F		
		Grappe			LOD D	LOD E	LOD F		
		Penduli			LOD D	LOD E	LOD F		
		Inghisaggi			LOD D	LOD E	LOD F		
		Allacciamenti al dispensore			LOD D	LOD E	LOD F		
		Cartellonistica			LOD D	LOD E	LOD F		
LC4	Stendimento e tesatura delle condutture di contatto e di alimentazione	morsetteria			LOD D	LOD E	LOD F		
		Sospensioni			LOD D	LOD E	LOD F		
		isolatori			LOD D	LOD E	LOD F		
		Regolazioni automatiche			LOD D	LOD E	LOD F		
		Cartellonistica			LOD D	LOD E	LOD F		
LC5	Circuito di protezione TE	Dispensore lineare			LOD D	LOD E	LOD F		
		Dispositivi di protezione			LOD D	LOD E	LOD F		
		Spandenti			LOD D	LOD E	LOD F		
LC6	Cavi, canalizzazioni, quadri e apparecchiature	Sezionatori			LOD D	LOD E	LOD F		
		Interruttori			LOD D	LOD E	LOD F		
		Quadri di comando e controllo			LOD D	LOD E	LOD F		
		Canalizzazioni			LOD D	LOD E	LOD F		
		Cavi			LOD D	LOD E	LOD F		
LP	Linea Primaria								
LP2	Fondazioni	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F		
		Acciai			LOD D	LOD E	LOD F		
		Opere civili per cavidotti AT			LOD D	LOD E	LOD F		
LP3	Tralicci	Intero palo a traliccio			LOD D	LOD E	LOD F		
		Accessori (mensole, morse, giunti, catene di isolatori, cartelli, messa a terra, etc.)			LOD D	LOD E	LOD F		
LP4	Conduttori per linee aeree	Conduttori di alimentazione, trefole di guardia, etc.			LOD D	LOD E	LOD F		
LP5	Linee in cavo AT	Cunicoli			LOD D	LOD E	LOD F		
		Cavi			LOD D	LOD E	LOD F		
		Muffole			LOD D	LOD E	LOD F		
PT	Piazzali Tecnologici								
PT2	Opere idrauliche	Opere per lo smaltimento delle acque di piazzale e per il trattamento delle acque piovane e di scarico			LOD D	LOD E	LOD F		
PT4	Opere di Pavimentazioni e finitura, recinzioni e cancelli	Massetti di sottofondo e pavimentazioni			LOD D	LOD E	LOD F		
		Recinzioni e cancelli			LOD D	LOD E	LOD F		
PT5	Canalizzazioni e pozzetti	Canalizzazioni e pozzetti			LOD D	LOD E	LOD F		
		Scavi e smaltimenti			LOD D	LOD E	LOD F		
PT6	Fondazioni apparecchiature e opere di piazzale	Calcestruzzi			LOD D	LOD E	LOD F		
		Acciai			LOD D	LOD E	LOD F		
		Scavo e rinterro			LOD D	LOD E	LOD F		
		Eventuale intonacatura delle parti fuori terra			LOD D	LOD E	LOD F		
PT7	Maglia di terra	Tutti i conduttori necessari (corde interratte, picchetti, giunti, collegamenti equipotenziali in corda e cavo, ecc.)			LOD D	LOD E	LOD F		

WBS	Componenti	Codice	Disciplina	Model			Information		
				PE	PED	As B.	PE	PED	As B.
SE	Sottostazioni elettriche, Cabine TE e Posti di Parallele								
SE1	Fabbricato - Celle prefabbricate 3 kVcc - Quadri e apparecchiature 1x25 kVca			Quadro 3 kVcc o 25 kV di impianto per la trazione ferroviaria	LOD D	LOD E	LOD F		
SE2	Fabbricato - Gruppi Radrizzatori			Apparecchiature per la conversione ca-cc dell'energia elettrica all'interno del fabbricato di SSE	LOD D	LOD E	LOD F		
SE3	Fabbricato - Comando e diagnostica di sottostazione			Sistema di automazione e diagnostica di impianti	LOD D	LOD E	LOD F		
SE4	Fabbricato - Impianti LFM, TLC e IT			Illuminazione Forza motrice Anti incendio Idrico sanitario Anti intrusione TLC ventilazione Condizionamento	LOD D	LOD E	LOD F		
SE5	Cavi e collegamenti bt e MT, AT e Ottici			Tutti cavi di impianto (schema)	LOD D	LOD E	LOD F		
SE6	Quadri Apparecchiature protezione/Distribuzione MT per SSE in MT			Apparecchiature in media tensione NON dedicate alla trazione elettrica (da utilizzare per l'impiantistica MT dello SSE alimentate in media tensione o dotate di gruppo di trasformazione AT/MT)	LOD D	LOD E	LOD F		
SE7	Carpenteria metallica, pali e tralicci di piazzale			Carpenteria metallica di piazzale di supporto per le apparecchiature o per la protezione	LOD D	LOD E	LOD F		
SE8	Impianti LFM di Piazzale e trasfo di isolamento, Impianti IT e speciali			Compartimentazione di reparti con parti in tensione accessibili non a distanza di sicurezza Impianto LFM di piazzale Apparecchiature necessarie (paline, torri faro, gruppi prese, ecc., Impianti ausiliari del piazzale (esempio video sorveglianza, impianti speciali antincendio, etc.)	LOD D	LOD E	LOD F		
SE9	Installazioni e forniture elettromeccaniche di piazzale 3 kVcc -25 kVca			Parco 3 kVcc (sezionatori prima e seconda fila) o reparto 25 kVca quando non in quadro Apparecchiatura necessaria (esempio sezionatori, scaricatori, etc., Reparto AT di SSE	LOD D	LOD E	LOD F		
SEA	Installazioni e forniture elettromeccaniche di piazzale AT			Apparecchiatura necessaria (esempio interruttori, sezionatori, TA, TV, trasformatori, scaricatori, etc.)	LOD D	LOD E	LOD F		
SEB	Allacciamento negativo di SSE			Allacciamento del negativo di SSE (schema), incluso tutto il materiale occorrente necessario	LOD D	LOD E	LOD F		
SM	Sistema STES								
SM1	Fornitura e posa Apparecchiature			Rilevatori di tensione (RV)	LOD D	LOD E	LOD F		
SM2	Fornitura e posa Quadri Comando e Controllo			Dispositivi di controllo continuità del collegamento tra rotaia e LDC	LOD D	LOD E	LOD F		
SM3	Fornitura e posa Cavi e Canalizzazioni			Quadri LCP, UCS-QS, UCS-DMBC, UCS-IMS Cavi di segnale e di alimentazione Tubi Canalizzazioni Pozzetti	LOD D	LOD E	LOD F		
SM4	Fornitura e posa Sostegni, Attacchi e Carpenterie			Attacchi e carpenterie metalliche per il sostegno delle apparecchiature	LOD D	LOD E	LOD F		
SM5	Formazione in opera di Fondazioni			Calcestruzzi	LOD D	LOD E	LOD F		
SM6	Fornitura e posa Accessori			Acciai	LOD D	LOD E	LOD F		
SM7	Fornitura e posa Sezionatori e cavi			Lampada di illuminazione del sezionatore Relativi accessori (pulsante luminoso, relè ritardato, cassetto, etc., Sezionatori di messa a terra e di linea Relativi cavi di collegamento a LDC e a rotaia	LOD D	LOD E	LOD F		
TP	Telecomando posti periferici TE								
TP1	Apparecchiature			Armadi di elettronica Interfacce e apparati vari Cavi Vie cavi Collegamento tra le apparecchiature e collegamenti di terra dei P.P. SSE P: P: parallelo e P. P. sezionamento	LOD D	LOD E	LOD F		

WBS	Componenti	Codice	Disciplina	Model			Information		
				PE	PED	As B.	PE	PED	As B.
CV	Impianti di Cavi								
CV1	Cavi Principali in Fibra Ottica			LOD D	LOD E	LOD F			
	Armadi N3			LOD D	LOD E	LOD F			
	Giunzioni cavi f.o. e materiale per esecuzione delle stessi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Pozzetti per contenimento giunti e per curvatura cavi f.o.			LOD D	LOD E	LOD F			
CV2	Cavi principali in Rame			LOD D	LOD E	LOD F			
	Impianti di cavi in rame per applicazioni locali in stazione/fabbricat.			LOD D	LOD E	LOD F			
	Pozzetti per contenimento giunti e per curvatura cavi rame			LOD D	LOD E	LOD F			
CV3	Cavi secondari in Fibra Ottica			LOD D	LOD E	LOD F			
	Impianti di cavi in fibra ottica per applicazioni lungo linea/dorsal			LOD D	LOD E	LOD F			
	Armadi N3			LOD D	LOD E	LOD F			
	Cassetti di terminazione cavi f.o.			LOD D	LOD E	LOD F			
	Pozzetti per contenimento giunti e per curvatura cavi f.o.			LOD D	LOD E	LOD F			
CV4	Cavi secondari in Rame			LOD D	LOD E	LOD F			
	Impianti di cavi in rame per applicazioni locali in stazione/fabbricat.			LOD D	LOD E	LOD F			
	Pozzetti per contenimento giunti e per curvatura cavi rame			LOD D	LOD E	LOD F			
DS	Diffusione Sonora								
DS1	Diffusione Sonora - Apparat di locale tecnologico			LOD D	LOD E	LOD F			
	Quadri elettrici			LOD D	LOD E	LOD F			
	Armadi DS			LOD D	LOD E	LOD F			
	Amplificatori audio			LOD D	LOD E	LOD F			
	Pannelli gestione a zone			LOD D	LOD E	LOD F			
	Diffusori sonori da fabbricat.			LOD D	LOD E	LOD F			
DS2	Diffusione Sonora - Apparat/cavi di piazzale			LOD D	LOD E	LOD F			
	Diffusori sonori da palina, da pensilina, da sottopasso/sovrappasso			LOD D	LOD E	LOD F			
	Impianti di cavi e alimentazione per diffusori di piazzale di stazione/fermata			LOD D	LOD E	LOD F			
EG	Emergenza in Galleria								
EG1	Cavi per l'emergenza in galleria			LOD D	LOD E	LOD F			
	Impianti di cavi in fibra ottica per applicazioni lungo linea/dorsal			LOD D	LOD E	LOD F			
	Armadi N3			LOD D	LOD E	LOD F			
	Cassetti di terminazione cavi f.o.			LOD D	LOD E	LOD F			
	Pozzetti per contenimento giunti e per curvatura cavi f.o.			LOD D	LOD E	LOD F			
EG2	Rete Dati per l'emergenza in galleria			LOD D	LOD E	LOD F			
	Apparat di rete dati di galleria			LOD D	LOD E	LOD F			
	Armadi N3			LOD D	LOD E	LOD F			
	Interfaccia con altri impianti di galleria			LOD D	LOD E	LOD F			
EG3	Sistema di Supervisione (SPVI)			LOD D	LOD E	LOD F			
	Sistema di Supervisione SPVI a livello di Posto Centrale e posti periferici			LOD D	LOD E	LOD F			
IP	Impianti di Informazione al pubblico								
IP1	Impianti di Informazione al pubblico - Apparat di locale tecnologico			LOD D	LOD E	LOD F			
	Apparat e accessori per impianti di IAP/ IeC in locale tecnologico di stazione/fermata			LOD D	LOD E	LOD F			
IP2	Impianti di Informazione al pubblico - Apparat/cavi di piazzale			LOD D	LOD E	LOD F			
	Monitor			LOD D	LOD E	LOD F			
	Indicatori di binario			LOD D	LOD E	LOD F			
	Box ottici			LOD D	LOD E	LOD F			
	Impianti di cavi e alimentazione per apparat e dispositivi IAP/IeC di stazione/fermata			LOD D	LOD E	LOD F			
RG	Sistema di Radiopropagazione in galleria								
RG1	Sistema di Radiopropagazione in Galleria			LOD D	LOD E	LOD F			
	Sistemi per l'estensione in galleria del segnale radio			LOD D	LOD E	LOD F			
RT	Reti di Trasmissione e LAN								
RT1	Sistemi trasmissivi SDH			LOD D	LOD E	LOD F			
	Nuovi siti di trasporto SDH			LOD D	LOD E	LOD F			
RT2	Sistemi trasmissivi MPLS			LOD D	LOD E	LOD F			
	Nuovi siti di trasporto IP/MPLS e MPLS/TP			LOD D	LOD E	LOD F			
RT3	Reti LAN			LOD D	LOD E	LOD F			
	Apparat di rete LAN			LOD D	LOD E	LOD F			
RT4	Reti Wireless (Wi-Fi)			LOD D	LOD E	LOD F			
	Apparat di rete Wireless (Wi-Fi)			LOD D	LOD E	LOD F			
RT5	Cablaggio Strutturato			LOD D	LOD E	LOD F			
	Cablaggio di rete in fabbricat/edifca			LOD D	LOD E	LOD F			
	Armadi N3			LOD D	LOD E	LOD F			
ST	Sistema Telefonico								
ST1	Sistema di Telefonia Selettiva e Automatica - apparat in locale tecnologico			LOD D	LOD E	LOD F			
	Apparat di sistema di telefonia selettiva e/o automatica da installare lungo linea (telefoni di linea, piantane, cassette di sezionamento, etc.)			LOD D	LOD E	LOD F			
ST2	Sistema di Telefonia Selettiva e Automatica - apparat di piazzale/linea			LOD D	LOD E	LOD F			
	Apparat di sistema di telefonia selettiva e/o automatica da installare lungo linea (telefoni di linea, piantane, cassette di sezionamento, etc.)			LOD D	LOD E	LOD F			
ST3	Centrale Telefonica Automatica			LOD D	LOD E	LOD F			
	Centrale Telefonica di sistema di telefonia selettiva e/o automatica da installare in locali tecnici di Posto Centrale o altro locale tecnico			LOD D	LOD E	LOD F			
ST4	Sistema di gestione integrata delle telecomunicazioni (STI)			LOD D	LOD E	LOD F			
	Apparecchiature e dispositivi necessari a realizzare nuovi sistemi STI.			LOD D	LOD E	LOD F			
SV	Sistemi di Supervisione								
SV1	Cavi			LOD D	LOD E	LOD F			
	Impianti di cavi in fibra ottica per applicazioni lungo linea/dorsal			LOD D	LOD E	LOD F			
SV2	Rete Dati			LOD D	LOD E	LOD F			
	Apparat di rete dati di galleria			LOD D	LOD E	LOD F			
	Armadi N3			LOD D	LOD E	LOD F			
SV3	Sistema di Supervisione e Controllo BACS/SCADA			LOD D	LOD E	LOD F			
	Sistema di Supervisione SPVI a livello di Posto Centrale			LOD D	LOD E	LOD F			
SV4	Sistemi di Automazione e Sicurezza - periferiche di campo			LOD D	LOD E	LOD F			
	ecc.) interfacciati con i sistemi di supervisione BACS/SCADA			LOD D	LOD E	LOD F			
TT	Sistema Radio Terra-Treno GSM-R								
TT1	Sistemi Radio Terra-Treno			LOD D	LOD E	LOD F			
	Siti radio GSM-R			LOD D	LOD E	LOD F			

WBS	Componenti	Codice	Disciplina	Model			Information		
				PE	PED	As B.	PE	PED	As B.
SF	Sovrastruttura Ferroviaria								
SF1	Fornitura Materiali di armamento	<i>Rotaie</i>			LOD D	LOD E	LOD F		
		<i>G.I.I.</i>			LOD D	LOD E	LOD F		
		<i>Paraurti assorbimento energia e materiale minuto</i>			LOD D	LOD E	LOD F		
SF2	Fornitura Traverse	<i>Traverse</i>			LOD D	LOD E	LOD F		
		<i>Traverse per G.I.I.</i>			LOD D	LOD E	LOD F		
		<i>Passacavi</i>			LOD D	LOD E	LOD F		
SF3	Fornitura Pietrisco	<i>Pietrisco</i>			LOD D	LOD E	LOD F		
SF4	Fornitura Deviatori	<i>Deviatoi</i>			LOD D	LOD E	LOD F		
		<i>Traversoni in c.a.p.</i>			LOD D	LOD E	LOD F		
SF5	Posa in opera Deviatori	<i>Deviatoi</i>			LOD D	LOD E	LOD F		