

LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

REVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO CUP C11J05000030001

GENIE CIVIL – OPERE CIVILI

TUNNEL D'INTERCONNEXION SUSA-BUSSOLENO – TUNNEL DI INTERCONNESSIONE SUSA-BUSSOLENO PORTAILS EST TDI – IMBOCCHI EST TDI GENERALITES – ELABORATI GENERALI

RAPPORT DESCRIPTIF – RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	09/11/2012	Première diffusion / Prima emissione	C. RINALDI (LOM)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO
A	31/01/2013	Revision suite aux commentaires LTF / Revisione a seguito commenti LTF	C. RINALDI (LOM)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO

CODE DOC	P	D	2	C	3	A	T	S	3	5	7	1	0	A
	Phase / Fase		Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice		

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3A	//	//	65	70	00	10	01
------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA
-

Tecnimont
Civil Construction
Dott. Ing. Aldo Mancarella
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R




LTF sas – 1091 Avenue de la Boisse – BP 80631 – F-73006 CHAMBERY CEDEX (France)
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952
Propriété LTF Tous droits réservés – Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet est cofinancé par l'Union européenne (DG-TREN)



Questo progetto è cofinanziato dall'Unione europea (TEN-T)

SOMMAIRE / INDICE

RESUME/RIASSUNTO	4
1. INTRODUZIONE	6
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
3. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA	6
3.1 Configurazione area durante le fasi di cantiere	8
3.2 Tipologia scarpate di cantiere.....	13
4. GEOMETRIA DELLE GALLERIE DI IMBOCCO.....	14
4.1 Galleria artificiale binario dispari.....	14
4.2 Galleria artificiale binario pari.....	16
4.3 Riepilogo geometria dell'imbocco	17
5. SISTEMAZIONE FINALE DELL'IMBOCCO.....	17
5.1 Gallerie artificiali.....	19
5.2 Muri di sostegno	19
5.3 Locale tecnico.....	19
5.4 Viabilità finale	20
5.5 Sistemazione finale canale irriguo.....	20
5.6 Monitoraggio dell'imbocco in configurazione finale.....	20

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Planimetria su ortofoto in configurazione finale	7
Figura 2 – Fase cantiere 1	9
Figura 3 – Fase cantiere 2	9
Figura 4 – Fase cantiere 3	10
Figura 5 – Fase cantiere 4	11
Figura 6 – Fase cantiere 5	12
Figura 7 – Fase cantiere 6	13
Figura 8 – Sezione tipo di scavo	14
Figura 9 – Sezione galleria artificiale BD.....	15
Figura 10 – Sezione scatolare BD.....	15
Figura 11 – Sezione galleria artificiale BP	16
Figura 12 – Sezione scatolare BP.....	17
Figura 13 – Planimetria sistemazione finale	18

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Figura 1 – Planimetria su ortofoto in configurazione finale	7
Figura 2 – Fase cantiere 1	9
Figura 3 – Fase cantiere 2	9
Figura 4 – Fase cantiere 3	10
Figura 5 – Fase cantiere 4	11
Figura 6 – Fase cantiere 5	12

Figura 7 – Fase cantiere 6	13
Figura 8 – Sezione tipo di scavo	14
Figura 9 – Sezione galleria artificiale BD.....	15
Figura 10 – Sezione scatolare BD.....	15
Figura 11 – Sezione galleria artificiale BP	16
Figura 12 – Sezione scatolare BP.....	17
Figura 13 – Planimetria sistemazione finale.....	18
Tabella 1 – Lunghezza gallerie artificiali.....	17

RESUME/RIASSUNTO

La tête est du Tunnel de l'Interconnexion se trouve dans la commune de Bussoleno, dans une zone entre les deux voies de la ligne ferroviaire historique Torino-Modane, à proximité du portail du tunnel Tanze. Comme il ressort des profils géologiques, la zone est caractérisée par limitée couvertures avec présence de dépôts glaciaux et alluvionnaires.

On a prévu des excavations de déblaiement afin de pouvoir atteindre des zones avec couvertures et caractéristiques géotechniques telles que permettre le début de l'excavation du tunnel naturel.

Afin de minimiser l'impact à l'extérieur dans le zones d'excavation, on construira deux tunnels artificiels entièrement couverts par le sol dans la configuration finale.

Les tunnels artificiels ont une longueur totale de :

- 78 m tunnel artificiel tube impair
- 45 m tunnel artificiel tube pair

Tous les deux sont constitués par une partie à section intérieur semi-circulaire d'une longueur respectivement de 69 m et 36 m (voie impaire et voie paire) et une partie à section intérieur rectangulaire d'une longueur de 9 m pour tous les deux.

La silhouette du portail a un développement diagonal par rapport à l'axe des voies pour une meilleure intégration avec l'extérieur.

Dans la configuration finale on réalisera des perrés afin de délimiter la zone de portail ; le perré entre la voie pair de la ligne historique et la voie impaire de l'interconnexion permettra de réaliser une esplanade au niveau de la tête du tunnel Tanze, ou seront installés les filtres POC pour l'interconnexion et ou sera relocalisée la cabine GSMR pour la ligne historique.

Entre les deux tunnels artificiels on réalisera un bâtiment technique totalement couvert, structuré sur 2 étages non communicants :

- Etage inférieur : cuve anti incendie, cabine électrique mt/bt.

L'imbocco Est del tunnel di interconnessione è situato nel comune di Bussoleno, in un'area compresa tra i due binari della linea ferroviaria storica Torino – Modane in prossimità dell'imbocco della galleria Tanze. Come emerge dai profili geologici l'area è caratterizzata da scarse coperture con presenza di depositi glaciali e alluvionali. Si sono previsti degli scavi di sbancamento per poter raggiungere zone con coperture e caratteristiche geotecniche tali da permettere l'inizio dello scavo della galleria naturale.

Per minimizzare l'impatto con l'esterno nelle zone di scavo verranno costruite due gallerie artificiali completamente ricoperte dal terreno nella configurazione finale.

Le gallerie artificiali hanno una lunghezza complessiva di:

- 78 m galleria artificiale canna dispari
- 45 m galleria artificiale canna pari

Entrambe sono costituite da un tratto a sezione interna semi-circolare di lunghezza rispettivamente 69 m e 36 m (BD-BP) e un tratto a sezione interna rettangolare di lunghezza 9 m per entrambe.

La sagoma di imbocco ha un andamento diagonale rispetto all'asse dei binari per una miglior integrazione con l'area esterna.

Nella configurazione finale saranno realizzati dei muri di sostegno per delimitare l'area di imbocco; il muro tra il binario pari della linea storica e il pari dell'interconnessione permetterà di realizzare un piazzale a livello dell'imbocco della galleria Tanze dove saranno sistemati i filtri POC per l'interconnessione e sarà rilocalizzata la cabina GSMR per la storica.

Tra le due gallerie artificiali verrà realizzato un edificio tecnico completamente ricoperto, strutturato su 2 piani non comunicanti:

- Piano inferiore: vasca antincendio, cabina elettrica di media e bassa tensione.
- Piano superiore: locali a disposizione di ENEL.

- Etage supérieur : locaux à la disposition de ENEL.

L'accès à l'étage inférieur arrivera directement de la zone d'en face le portail, pour l'étage supérieur il arrivera directement de la zone au-dessus du portail.

La viabilité d'accès aux terrains situés au-dessus du versant intéressé par les travaux est garantie pendant toutes les phases de travail.

À partir de la voie située au-dessus des deux tunnels artificiels on pourra accéder à la zone en face des portails à travers deux routes de service.

Dans la configuration finale du portail, la viabilité existante sera rétablie avec développement plan -altimétrique analogue à celui actuel. En correspondance de la zone entre les deux portails, au-dessus du bâtiment, on réalisera une esplanade afin de permettre le mouvement des moyens de transport.

Le canal existant, qui actuellement traverse la zone du portail à une altitude qui interfère avec le passage de la nouvelle ligne ferroviaire, sera dévié dans un siphon hydraulique.

L'accès al piano inferiore avverrà direttamente dall'area antistante l'imbocco, per il piano superiore l'accesso sarà direttamente dalla zona al di sopra dell'imbocco.

La viabilità di accesso ai terreni posti al di sopra del versante interessato dai lavori è garantita durante tutte le fasi delle lavorazioni.

A partire dalla strada posta al di sopra delle due gallerie artificiali sarà possibile accedere all'area antistante i portali attraverso due strade di servizio.

Nella configurazione finale dell'imbocco la viabilità esistente verrà ripristinata con andamento plano-altimetrico analogo a quello attuale. In corrispondenza della zona tra i due imbocchi, sopra l'edificio, sarà realizzato un piazzale per permettere la manovra di automezzi.

Il canale irriguo esistente, che ora attraversa l'area d'imbocco a una quota interferente con il passaggio della nuova linea ferroviaria, sarà deviato all'interno di un sifone idraulico.

1. Introduzione

In questa relazione vengono descritte le caratteristiche delle strutture e la sistemazione dell'area all'imbocco Est del Tunnel di Interconnessione della nuova linea ferroviaria Torino-Lione. Nella prima parte si presenta la sequenza delle fasi di cantiere necessarie a raggiungere la configurazione dell'area di lavoro finale. Nella seconda parte viene descritta la geometria delle gallerie artificiali di imbocco e la configurazione finale dell'area.

2. Documenti di riferimento

- PD2_C3A_TS3_5712:Planimetria sistemazione finale su ortofoto
- PD2_C3A_TS3_5712:Planimetria sistemazione finale
- PD2_C3A_TS3_5730:Relazione di calcolo e di stabilità delle strutture
- PD2_C3A_TS3_5714:Relazione sui monitoraggi
- PD2_C3A_TS3_5717:Profilo longitudinale imbocco binario pari
- PD2_C3A_TS3_5718:Profilo longitudinale imbocco binario dispari
- PD2_C3A_TS3_5725:Muri di sostegno – planimetria
- PD2_C3A_TS3_5730:Muri di sostegno – prospetto
- PD2_C3A_TS3_5762 e 5766:Planimetria di implantazione del cantiere
- PD2_C3A_TS3_5777:Opere di rinforzo per attraversamento galleria Tanze.

3. Localizzazione dell'area

L'imbocco Est del tunnel di Interconnessione si trova nel comune di Bussoleno; la nuova linea di interconnessione passerà a cielo aperto nell'area compresa tra i due binari della linea storica Torino - Bardonecchia e il fiume Dora Riparia.

L'ingresso in galleria del binario pari è posto a circa 10 m più a sud rispetto all'imbocco esistente della galleria Tanze, quello del binario dispari è più a sud di circa 30 m.

Figura 2 – Fase cantiere 1

- **FASE 2:** Verrà realizzata una deviazione della strada poderale esistente per garantire, durante tutte le fasi di lavorazione, l'accesso ai terreni posti al di sopra dell'imbocco. Partendo dal tratto di strada poderale successivo al sovra attraversamento dell'imbocco si realizzerà una rampa di cantiere per permettere ai mezzi di accedere all'area tra i due binari della linea storica. Nel tratto di strada posto al di sopra della galleria Tanze verrà realizzata una soletta in calcestruzzo armato come opera di rinforzo. Si veda a tal riguardo (PD2_C3A_TS3_5777:Opere di rinforzo per attraversamento galleria Tanze)

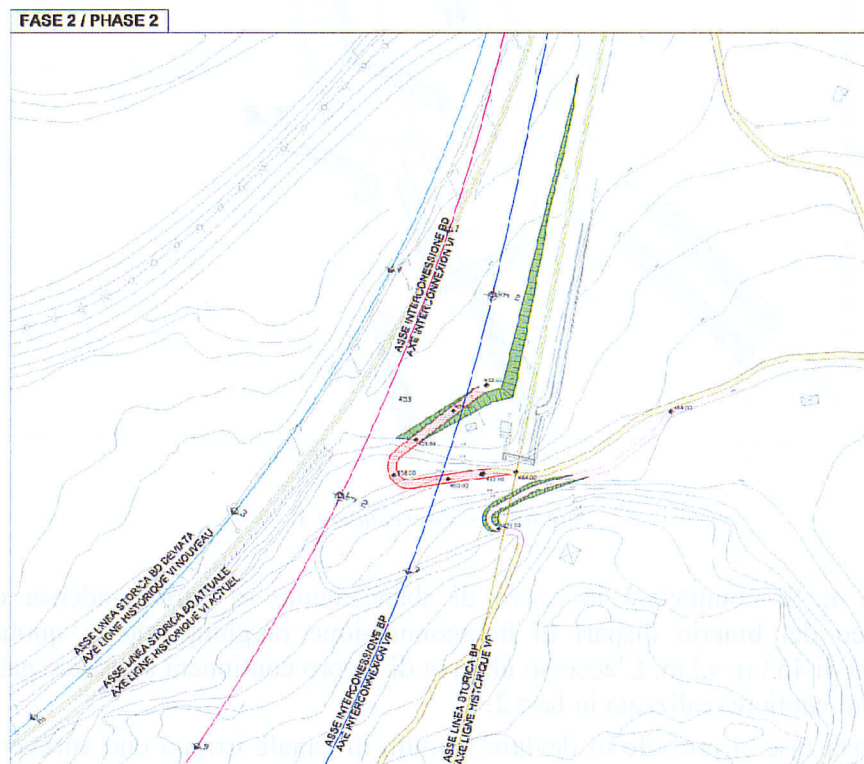


Figura 3 – Fase cantiere 2

- **FASE 3:** L'area di lavoro a monte della rampa di cantiere, verrà ribassata gradualmente fino a quota 460 m s.l.m.

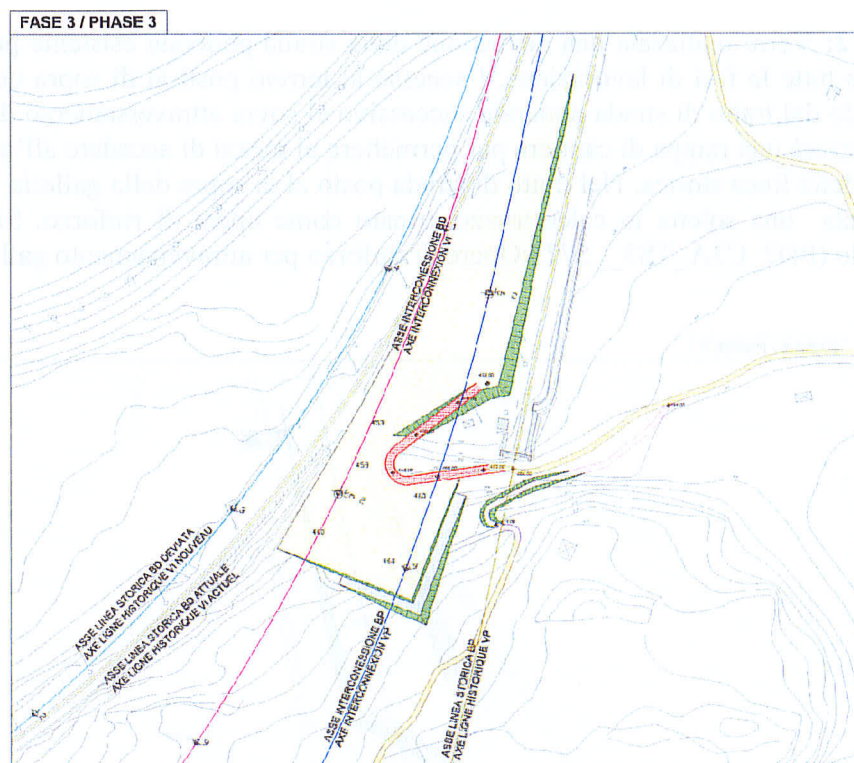


Figura 4 – Fase cantiere 3

- **FASE 4:** Si completerà lo scavo di sbancamento in corrispondenza dell'area di imbocco del binario dispari di interconnessione raggiungendo la quota di lavoro definita di 453 m s.l.m. L'accesso all'area di lavoro continuerà ad essere garantito dalla strada di cantiere realizzata in fase 2.

In questa fase si prevede di deviare il tratto di canale irriguo che attraversa l'area di cantiere in una tubazione in polietilene di diametro 1200mm con adeguato ricoprimento. Non appena completata la deviazione del binario dispari della linea storica verrà realizzato un sifone idraulico per permettere l'abbassamento del piano di cantiere in quel tratto.

In questa configurazione è possibile eseguire tutte le lavorazioni necessarie per la realizzazione del tunnel dispari di interconnessione.

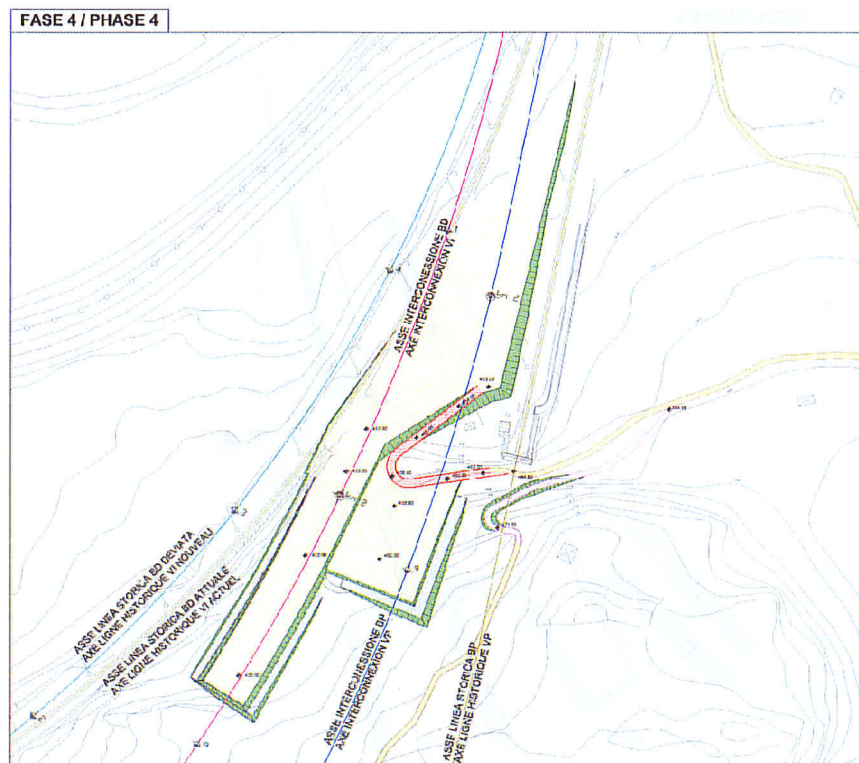


Figura 5 – Fase cantiere 4

- **FASE 5:** La zona antistante il futuro imbocco della galleria pari verrà abbassata fino alla quota di fondo scavo; verrà mantenuta la rampa di accesso. In questa configurazione, sarà possibile eseguire lavorazioni all'imbocco della galleria di interconnessione pari. In questa fase si prevede di spostare la cabina GSMR della linea storica a fianco del locale pompe; questa rilocalizzazione è compatibile con la configurazione finale dell'imbocco e non richiederà ulteriori spostamenti.

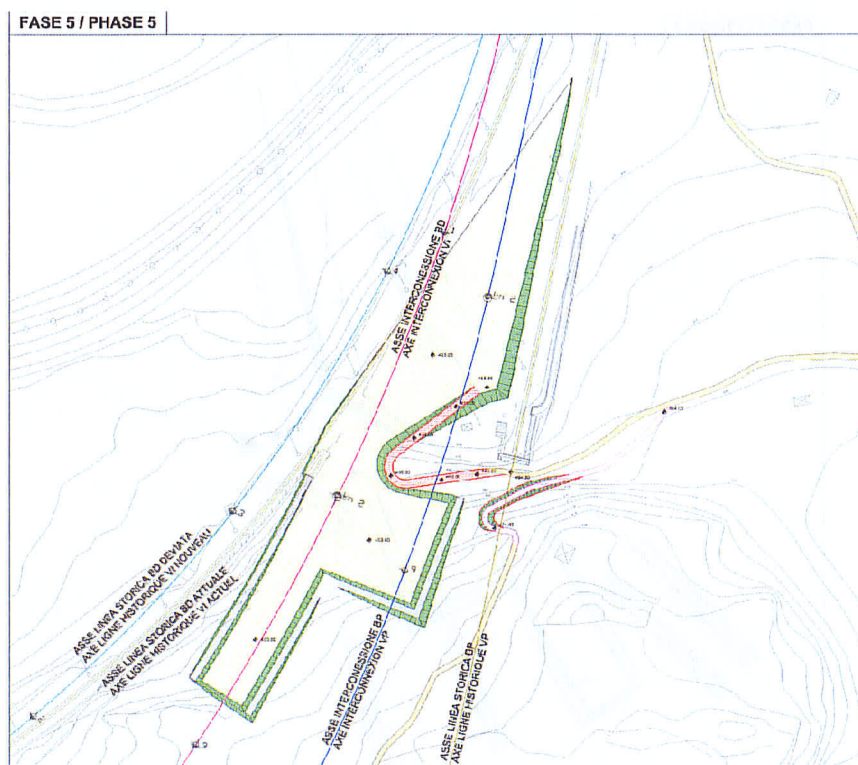


Figura 6 – Fase cantiere 5

- **FASE 6:** Verrà completato lo scavo di sbancamento dell'imbocco. In questa fase , se necessario, sarà possibile accedere all'area di imbocco attraversando il fornice della galleria dispari già realizzata. Un accesso pedonale dal piano di lavoro all'area al di sopra dell'imbocco sarà comunque garantito dalla berma sulla parete Ovest della trincea del binario dispari.

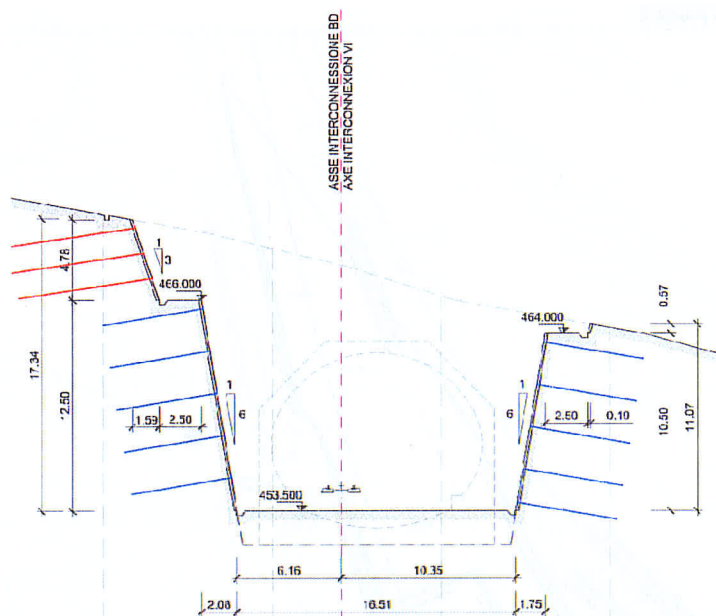


Figura 8 – Sezione tipo di scavo

4. Geometria delle gallerie di imbocco

L'imbocco dell'interconnessione lato Bussoleno è costituito da due gallerie artificiali; planimetricamente i due portali sono sfalsati di circa 20 m. I primi tratti delle gallerie artificiali presentano sezioni interne semicircolari che danno continuità alle sezioni delle rispettive gallerie naturali. L'ultimo tratto dei portali è invece a sezione rettangolare. Esternamente i due portali risultano tagliati diagonalmente rispetto al proprio asse per un miglior inserimento all'interno dell'area.

Per i calcoli di dimensionamento e per le classi di calcestruzzo considerate fare riferimento al documento specifico: PD2_C3A_TS3_5730:Relazione di calcolo e di stabilità delle strutture; la

4.1 Galleria artificiale binario dispari

La galleria artificiale del binario dispari inizia alla pk 1+920 BD e termina alla pk 1+998 BD ha una lunghezza complessiva di 78 m. La sezione interna circolare si estende per 58 m dalla pk 1+920 BD fino a pk 1+978 BD. Il tratto di scatola artificiale ha una lunghezza di 20 m, misurato sull'asse del binario, dalla pk 1+989 BD alla pk 1+998 BD.

Si riportano qui di seguito le sezioni tipologiche della galleria artificiale del binario dispari con indicate le dimensioni.

SEZIONE TIPO GALLERIA ARTIFICIALE - INT. BD pk 1+920 a pk 1+978
 COUPE DU TRANCHE COUVERTE - INT. VI pk 1+920 a pk 1+978

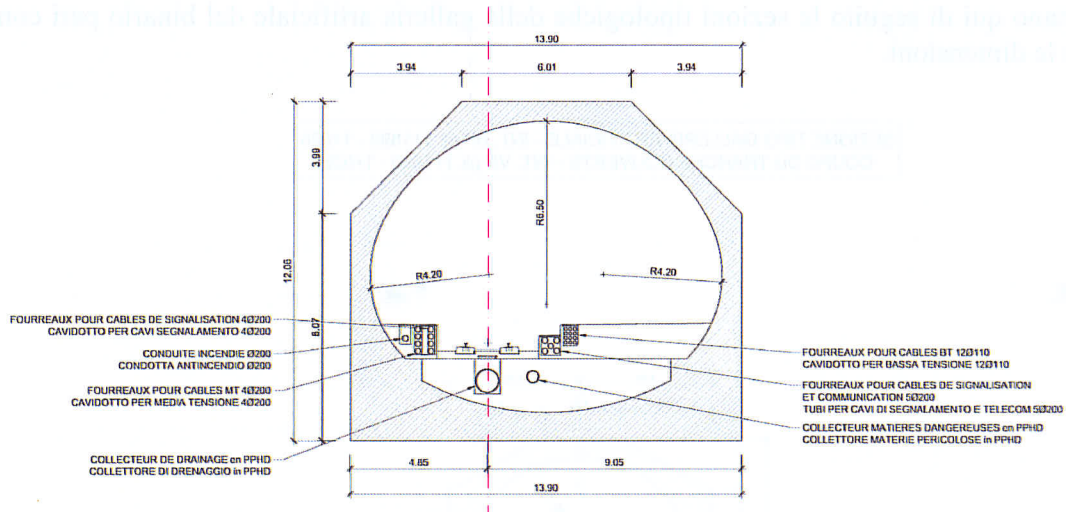


Figura 9 – Sezione galleria artificiale BD

SEZIONE TIPO GALLERIA ARTIFICIALE - INT. BD pk 1+978 pk 1+998
 COUPE DU TRANCHE COUVERTE - INT. VI pk 1+978 pk 1+998

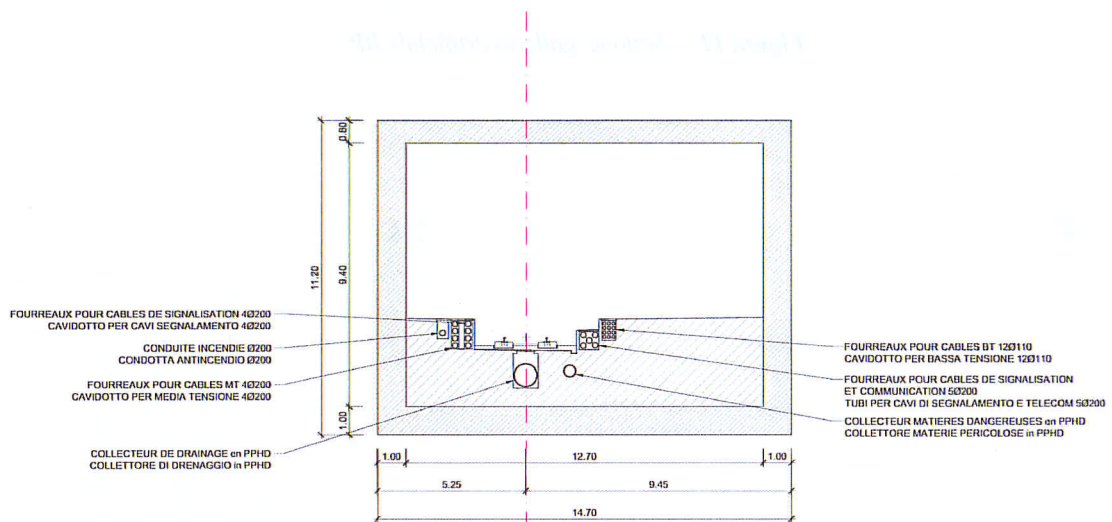


Figura 10 – Sezione scatolare BD

4.2 Galleria artificiale binario pari

La galleria artificiale del binario pari è lunga 45 m: inizia alla pk 1+890 BP e termina alla pk 1+935 BP con una lunghezza complessiva di 45 m. Il tratto a sezione interna circolare si estende per 36 m dalla pk 1+890 BP alla pk 1+926 BD. La sezione rettangolare che termina all'esterno ha una lunghezza di 9 m, dalla pk 1+926 BP alla pk 1+935 BP.

Si riportano qui di seguito le sezioni tipologiche della galleria artificiale del binario pari con indicate le dimensioni.

SEZIONE TIPO GALLERIA ARTIFICIALE - INT. BP pk 1+1890 - 1+926
 COUPE DU TRANCHE COUVERTE - INT. VP pk 1+1890 - 1+926

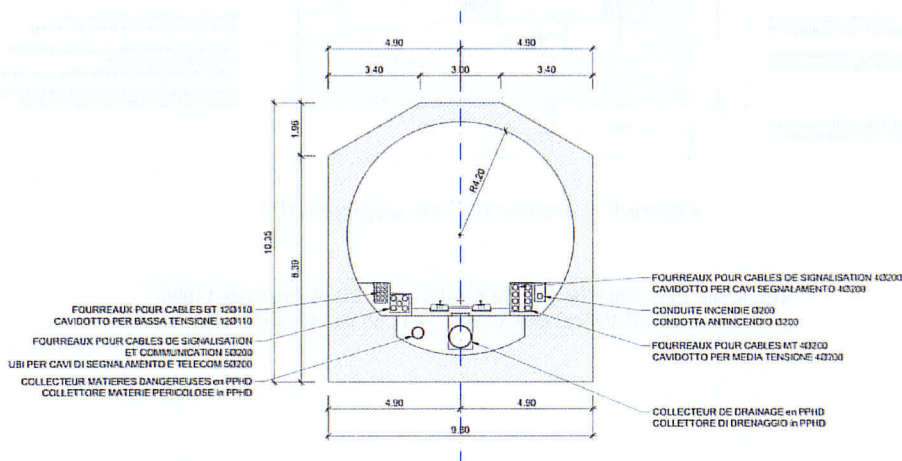


Figura 11 – Sezione galleria artificiale BP

SEZIONE TIPO GALLERIA ARTIFICIALE SCATOLARE - INT. BP pk 1+926 - 1+935
 COUPE DU TRANCHE RECTANGULAIRE - INT. VP pk 1+926 - 1+935

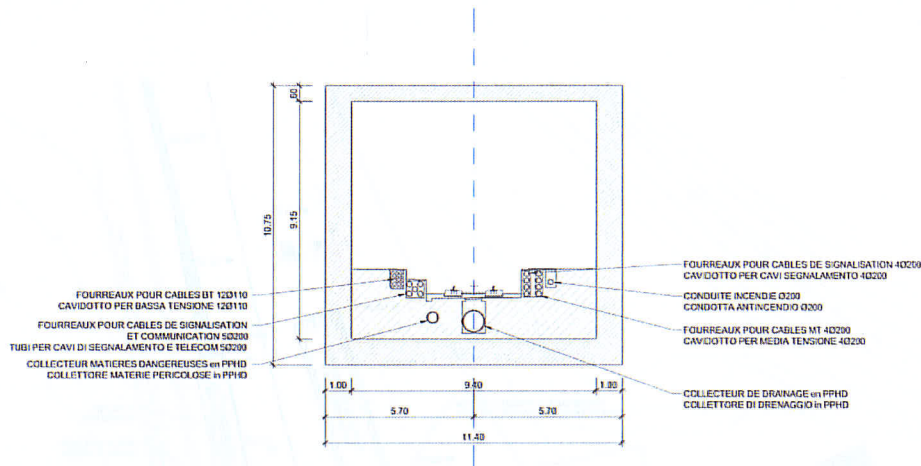


Figura 12 – Sezione scatolare BP

4.3 Riepilogo geometria dell'imbocco

Si riassume nella tabella sottostante la geometria degli imbocchi.

	LUNGHEZZA TRATTI GALLERIE ARTIFICIALI						
	G. ARTIFICIALE CIRCOLARE			G. ARTIFICIALE RETTANGOLARE			TOTALE
	Pk inizio [km]	Pk fine [km]	Lunghezza [m]	Pk inizio [km]	Pk fine [km]	Lunghezza [m]	Lunghezza [m]
IMBOCCO DISPARI	1+920	1+978	58	1+978	1+998	20	78
IMBOCCO PARI	1+890	1+926	36	1+926	1+935	9	45

Tabella 1 – Lunghezza gallerie artificiali.

5. Sistemazione finale dell'imbocco

Nella sistemazione finale le due gallerie artificiali di imbocco saranno completamente ritombate per minimizzare l'impatto visivo. Tra i due fornicci artificiali verrà realizzato un edificio tecnico strutturato su 2 livelli indipendenti; si accederà direttamente al piano inferiore dalla zona antistante l'imbocco, l'accesso alla zona superiore sarà possibile percorrendo la strada secondaria. In corrispondenza dell'accesso superiore ai locali verrà realizzata una piazzola di circa 100 m² per permettere ad eventuali mezzi di compiere manovre. Saranno realizzati dei muri di sostegno lungo la parete tra i due imbocchi e lateralmente; il muro laterale tra il binario pari dell'interconnessione e quello della linea storica permette di

5.1 Gallerie artificiali

Le gallerie artificiali saranno completamente ricoperte: l'inclinazione prevista del pendio ritombato è di 2:3 in modo da garantire la stabilità del versante senza la necessità di interventi di stabilizzazione. L'altezza massima di ricoprimento è dell'ordine dei 9 m. Rimarrà a vista unicamente un tratto di imbocco di lunghezza 3 m delimitato da muretti di cordolo di altezza 1 m. Sui cordoli sarà installata una recinzione metallica di protezione alta 2.5 m.

5.2 Muri di sostegno

I muri di sostegno situati ai lati dell'area d'imbocco si sviluppano dai portali delle due gallerie in direzione parallela alla linea ferroviaria. L'altezza massima fuori terra è dell'ordine dei 10 m in corrispondenza degli imbocchi e si riduce gradualmente allontanandosi, in analogia all'andamento altimetrico del terreno circostante. Partendo dal portale della galleria dispari si sviluppa un muro di lunghezza 30 m circa che chiuderà sul terreno esistente dopo il punto di attraversamento del nuovo sifone idraulico del canale irriguo. Da quel punto la sistemazione definitiva continua con una scarpata in terra a pendenza 2:3; dall'imbocco della galleria pari il muro si mantiene rettilineo, parallelamente all'asse del binario di corsa.

Sul lato Ovest dell'imbocco della galleria Tanze è presente un muro a sostegno della piccola piazzola attuale con i locali pompa della linea storica; tale muro sarà prolungato parallelamente all'asse della linea per un tratto di circa 45 m, terminerà chiudendo su una scarpata in terra a pendenza 3:2. In questo modo sarà ampliata la zona a lato dell'imbocco Tanze con un piazzale di lunghezza superiore ai 30 m. Questa nuova area sarà predisposta per i filtri POC della nuova linea d'interconnessione. Si prevede di garantire un risparmio di calcestruzzo in questo tratto di muro per consentire l'attraversamento del canale irriguo esistente nella configurazione finale.

Tra i due fornicati sarà realizzato un muro di chiusura a sostegno del terreno di ritombamento a monte. Su questa parete si prevede un'apertura per permettere l'accesso al livello inferiore del locale tecnico. Per separare la zona antistante all'accesso al locale tecnico dal piano binario dell'interconnessione saranno realizzati due muretti di lunghezza 6 m che danno continuità al paramento interno (lato locale tecnico) dei due portali.

La geometria completa dei muri di sostegno è riportata nei documenti:

- PD2_C3A_TS3_5725: Muri di sostegno - Planimetria
- PD2_C3A_TS3_5726: Muri di sostegno – Prospetto.

5.3 Locale tecnico

Tra le due gallerie artificiali verrà realizzato un locale tecnico di dimensioni 19 m x 16 m e altezza 10 m che verrà completamente ritombato. La struttura si svilupperà su 2 livelli non comunicanti.

- Livello inferiore dotato di vasca antincendio, e cabina elettrica di media e bassa tensione. Accessibile dal piazzale antistante gli imbocchi.
- Livello superiore con locali a disposizione di ENEL. Sarà accessibile dal piazzale di nuova realizzazione posto sopra gli imbocchi.

Il livello superiore è collegato al piazzale di accesso da una rampa di scale e da una botola di manutenzione.

Per la descrizione dettagliata dell'edificio si faccia riferimento ai documenti specifici.

5.4 Viabilità finale

La strada poderale esistente verrà ripristinata con un andamento plano- altimetrico analogo a quello attuale; tra i due imbocchi, in corrispondenza dell'accesso al locale ENEL, verrà realizzato un piazzale di circa 100m² per permettere la manovra ai mezzi.

Dall'area posta sopra l'imbocco sarà possibile accedere alla zona dei portali per mezzo di una strada di servizio collocata tra il muro che si sviluppa a partire dal portale dalla galleria pari e il nuovo piazzale di imbocco della Tanze.

Un'ulteriore viabilità di servizio, che si snoda a partire dalla strada poderale e scende sul versante a lato della galleria artificiale dispari, permetterà di raggiungere il sifone del canale irriguo per le attività di manutenzione.

5.5 Sistemazione finale canale irriguo

Il canale irriguo nella configurazione finale sarà deviato all'interno di un sifone idraulico che attraverserà il piazzale di imbocco ad una quota di circa 2 m al di sotto del piano del ferro.

Per i dettagli si veda la WBS 68_87_00.

5.6 Monitoraggio dell'imbocco in configurazione finale

Per il monitoraggio dell'imbocco in configurazione finale fare riferimento al documento PD2_C3A_TS3_5714.