

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE
CUP C11J05000030001
Lotto Costruttivo 1 – Opera anticipatoria propedeutica

Chantier Opérationnel 04 – Cantiere Operativo 04
CIG Ze11ed230d

Travaux de réalisation des niches de retournement et d'aménagement intérieur de la galerie de La Maddalena, transport et mise en dépôt des matériaux excavés
Lavori di realizzazione delle nicchie di interscambio e di sistemazione interna della galleria La Maddalena, trasporto e messa a deposito del materiale di scavo

Projet Exécutif – Progetto Esecutivo
Génie civil – Opere civili
Rapport sur les chantiers – Relazione sulla cantierizzazione

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérfié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	28.04.2020	Première diffusion/Prima emissione	G. LODIGIANI	M. GATTI	G. CASSANI
A	07.05.2020	Deuxième diffusion/Seconda emissione	G. LODIGIANI	M. GATTI	G. CASSANI
B	07.05.2020	Élaboré approuvé/Elaborato approvato	G. LODIGIANI	M. GATTI	G. CASSANI
C	27.05.2020	Elaboré approuvé avec transposition Commentaires TELT/ Elaborato approvato con recepimento commenti TELT	G. LODIGIANI	M. GATTI	G. CASSANI

0	4	A	1	7	3	5	7	0	0	C	N	2	4	0	Z
Cantieri Operativo Chantier Opérationnel			Contratto Contrat				Opera Ouvrage			Tratta Tronçon	Parte Partie				

E	R	E	I	N	6	0	0	1	C
Fase Phase	Tipe documento Type de document		Oggetto Objet	Numero documento Numéro de document			Indice		

-
Scala / Echelle

A	P
Stato / Statut	

Indirizzo / Adresse GED			

Il progettista / Le designer



L'appaltatore / L'entrepreneur

Il Direttore dei Lavori / Le Maître d'Oeuvre

SOMMAIRE / INDICE

1	INTRODUZIONE.....	4
2	CARATTERISTICHE DEL CUNICOLO LA MADDALENA	5
3	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI PREVISTI	8
3.1	Realizzazione delle nicchie di interscambio	8
3.2	Sistemazione interna della galleria.....	9
3.3	Sistema di drenaggio	13
4	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE.....	15
4.1	Impianti.....	15
4.2	Organizzazione del cantiere in sotterraneo	16
5	PRESCRIZIONI PARTICOLARI	21

RESUME / RIASSUNTO

Ce rapport est établi dans le cadre du projet exécutif des travaux prévus pour la construction des niches d'échange à l'intérieur du tunnel exploratoire de La Maddalena et pour l'installation du revêtement de la première phase à l'intérieur du tunnel lui-même, pour toute la section excavée au TBM.

Ce document a pour objet de décrire l'organisation des chantiers prévus pour l'exécution des travaux.

Après un bref aperçu des caractéristiques du tunnel de La Maddalena et des travaux en question, une description de l'organisation du chantier est donnée, avec une référence particulière au scannage des travaux souterrains, qui est l'élément de base de la mission en question, tandis que le chantier à l'entrée restera substantiellement inchangé par rapport à ce qui était prévu lors de l'excavation du tunnel d'exploration.

Enfin, un chapitre indique certaines exigences particulières qui doivent être prises en compte afin de respecter les résolutions 57/2011, 19/2015 et 39/2018 du CIPE, émises pendant le développement du projet.

La presente Relazione viene redatta nell'ambito del Progetto Esecutivo dei lavori previsti per la realizzazione delle nicchie di interscambio da eseguirsi all'interno del cunicolo esplorativo La Maddalena e per la posa in opera del rivestimento di prima fase all'interno della galleria stessa, per tutto il tratto scavato con TBM.

Obiettivo del documento è la descrizione dell'organizzazione dei cantieri prevista per l'esecuzione dei lavori.

Dopo un inquadramento sintetico delle caratteristiche del cunicolo de La Maddalena e delle lavorazioni in oggetto si riporta una descrizione dell'organizzazione del cantiere, con riferimento in particolare alla scansione delle lavorazioni in sotterraneo, che rappresentano l'elemento fondante dell'incarico in oggetto, mentre il cantiere in corrispondenza dell'imbocco resterà sostanzialmente invariato rispetto a quanto previsto in fase di scavo del cunicolo esplorativo.

Da ultimo si riporta un capitolo in cui sono indicate alcune prescrizioni particolari che dovranno essere tenute in conto per ottemperare a quanto indicato nelle Delibere CIPE 57/2011, 19/2015 e 39/2018, emesse nel corso dello sviluppo del progetto.

1 INTRODUZIONE

La presente Relazione viene redatta nell'ambito del Progetto Esecutivo dei lavori previsti per la realizzazione delle nicchie di interscambio da eseguirsi all'interno del cunicolo esplorativo La Maddalena e per la posa in opera del rivestimento di prima fase all'interno della galleria stessa, per tutto il tratto scavato con TBM (sia il primo tratto, che verrà successivamente utilizzato per l'accesso dei veicoli bimodali e di soccorso al Tunnel di Base, che per il secondo tratto destinato allo stoccaggio irreversibile delle rocce verdi provenienti dallo scavo del Tunnel di Base. Il tratto iniziale del cunicolo, scavato in tradizionale, è già stato rivestito).

In particolare l'obiettivo del documento è la descrizione dell'organizzazione dei cantieri prevista per l'esecuzione dei lavori.

Nel seguito, dopo un inquadramento sintetico delle caratteristiche del cunicolo de La Maddalena e delle lavorazioni in oggetto si riporta una descrizione dell'organizzazione del cantiere, con riferimento in particolare alla scansione delle lavorazioni in sotterraneo, che rappresentano l'elemento fondante dell'incarico in oggetto, mentre il cantiere in corrispondenza dell'imbocco resterà sostanzialmente invariato rispetto a quanto previsto in fase di scavo del cunicolo esplorativo.

Da ultimo si riporta un capitolo in cui sono indicate alcune prescrizioni particolari che dovranno essere tenute in conto per ottemperare a quanto indicato nelle Delibere CIPE 57/2011, 19/2015 e 39/2018, emesse nel corso dello sviluppo del progetto.

2 CARATTERISTICHE DEL CUNICOLO LA MADDALENA

Gli interventi in oggetto verranno realizzati all'interno del cunicolo esplorativo La Maddalena, realizzato con precedente lotto di appalto (contratto C5011) e il cui scavo è terminato nel Febbraio 2017. La galleria si sviluppa per una lunghezza di 7020 m all'interno del massiccio dell'Ambin a partire dall'imbocco posto nel comune di Chiomonte (TO) al di sotto del viadotto autostradale della A32 Torino-Bardonecchia.

Da un punto di vista planimetrico il tracciato si compone come segue:

- Km 0+000,00 ÷ 0+300,00: rettilineo
- Km 0+300,00 ÷ 1+117,08: curva (raggio 1500 m)
- Km 1+117,08 ÷ 3+072,76: rettilineo
- Km 3+072,76 ÷ 3+668,27: curva (raggio 1000 m)
- Km 3+668,27 ÷ 7+020,00: rettilineo



Figura 1 – Stralci planimetrico del cunicolo

Altimetricamente il tracciato è invece costituito da 4 differenti livellette, opportunamente raccordate:

- Km 0+000,00 ÷ 1+500,00: salita con pendenza 0.343%
- Km 1+500,00 ÷ 4+090,97: discesa con pendenza 3.312%
- Km 4+090,97 ÷ 6+979,66: salita con pendenza 1.102%
- Km 6+979,66 ÷ 7+020,00: discesa con pendenza 3.94%

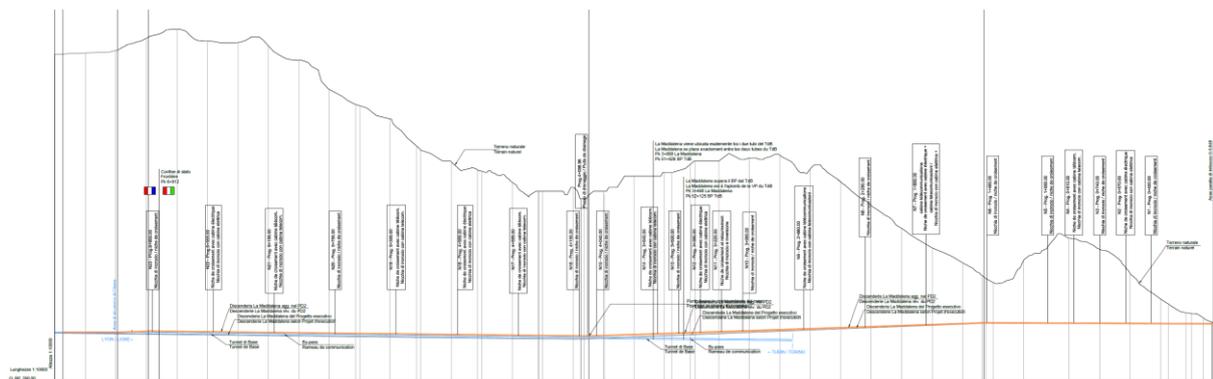


Figura 2 – Profilo altimetrico del cunicolo

La galleria è stata scavata per i primi 198 m in tradizionale, per attraversare i depositi glaciali e fluvioglaciali nella zona dell’imbocco e successivamente fino alla progressiva finale per mezzo di una TBM aperta, con diametro di scavo pari a 6,30 m.

Nel tratto scavato in tradizionale il rivestimento di prima fase è già stato realizzato e, parzialmente, anche il rivestimento definitivo. Al contrario la tratta scavata in meccanizzato ha previsto l’applicazione di sezioni tipo di scavo con bullonature radiali sporadiche o sistematiche, bullonature radiali e posa di rete elettrosaldata e centinino in calotta, o posa di rete elettrosaldata (o barre metalliche) e centine su tutto il perimetro di scavo, senza l’esecuzione sistematica di un rivestimento in calcestruzzo proiettato (vedi esempio in Figura 3). Gli interventi di sostegno risultano quindi al momento “a vista”.

All’interno della galleria sono presenti due nicchie, scavate in tradizionale a paramento destro, alle progressive 2805 e 4130 m. La nicchia alla progressiva 4130 m si trova nel punto più basso della galleria e al suo interno sono allocate due vasche per l’accumulo delle acque di falda drenate dalla galleria e le pompe per l’evacuazione delle acque. La nicchia alla progressiva 2805 m ospita anch’essa due vasche intermedie per il rilancio dell’acqua al di fuori della galleria.

Alle progressive 587 m e 1420 m sono presenti due nicchie geognostiche realizzate per poter eseguire indagini di caratterizzazione in sito e senza ulteriori future finalità.

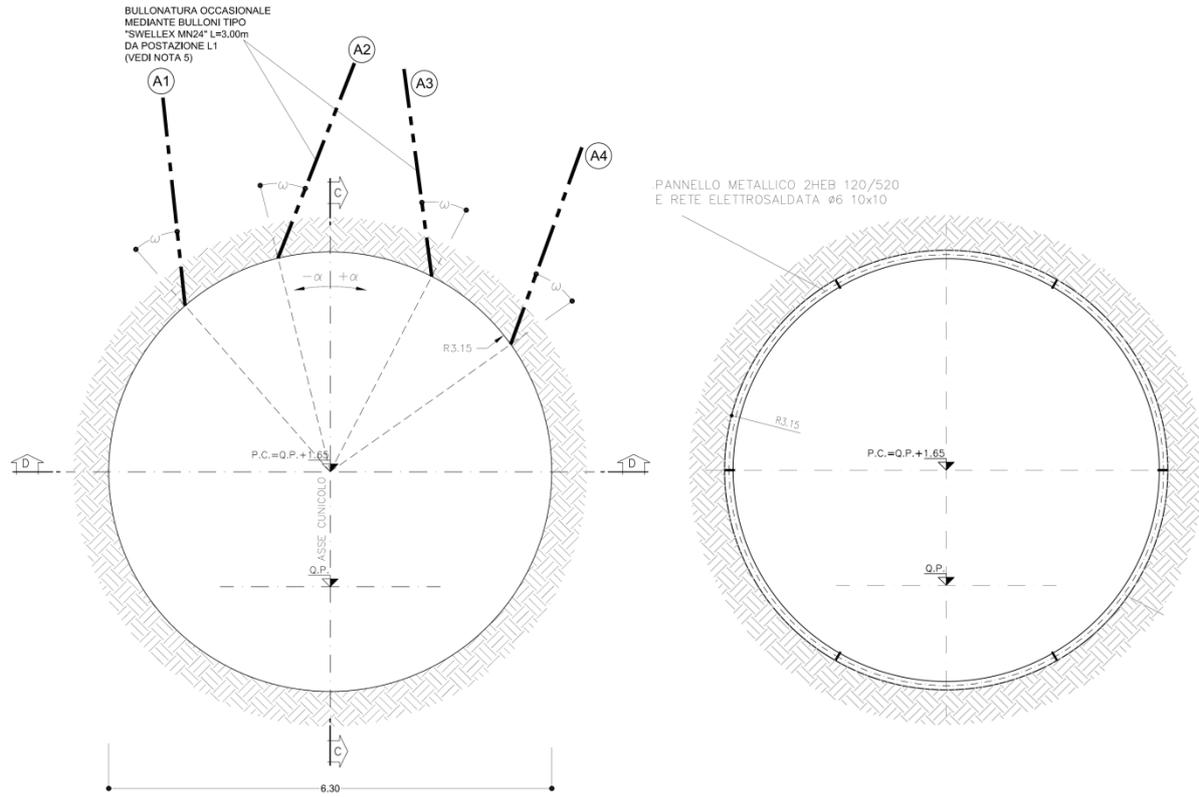


Figura 3 – Esempi di sezioni di scavo del cunicolo bullonate (a sinistra) e centinate (a destra)

3 DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI PREVISTI

3.1 Realizzazione delle nicchie di interscambio

Il progetto esecutivo di cui il presente documento è parte prevede la realizzazione di 22 nicchie di interscambio lungo il tracciato del cunicolo La Maddalena. Nello specifico lungo il primo tratto del cunicolo (da pk 0+000 a pk 2+245 circa), che verrà successivamente utilizzato per l'accesso dei veicoli bimodali e di soccorso al Tunnel di Base, sono previste 7 nicchie di incrocio dei veicoli (di cui 2 equipaggiate di cabina elettrica e 2 di cabina telecomunicazioni) a cui se ne aggiunge un'ottava all'innesto con la galleria di connessione 1 (anch'essa da equipaggiarsi con cabina telecomunicazioni). Queste nicchie sono indicate in rosso nella seguente Figura 4. Il secondo tratto, destinato invece allo deposito irreversibile delle rocce verdi provenienti dallo scavo del Tunnel di Base, prevede la realizzazione di 14 nicchie per la logistica di stoccaggio (in verde in Figura 4).

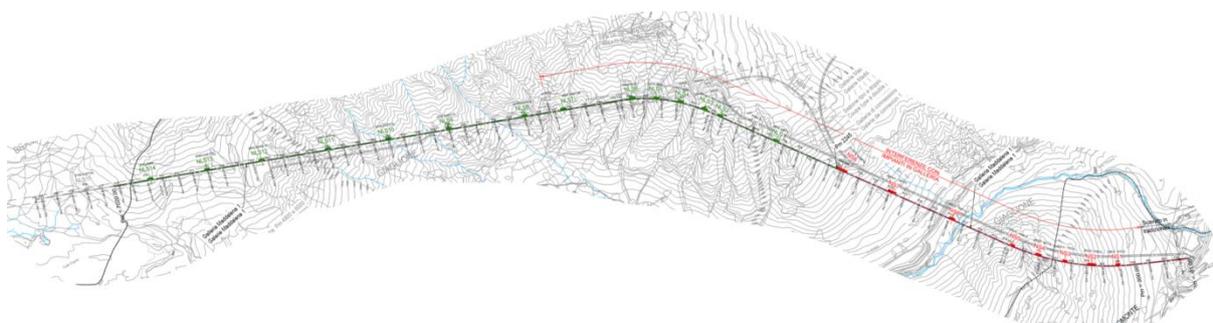


Figura 4 – Planimetria cunicolo con indicazione delle nicchie da realizzarsi

La posizione delle nicchie di interscambio lungo il cunicolo è sintetizzata nella seguente Tabella 1.

Nicchia	da pk	a pk	Lunghezza
	km	km	m
NS1	385	415	30
NS2	544	596	52
NS3	722.5	757.5	35
NS4	892.5	927.5	35
NS5	1065	1095	30
NS6	1462.5	1497.5	35
NS7	1854	1906	52
NS8	2180	2245	65
NLS1	2632	2667	35
NLS2	3005	3040	35
NLS3	3123	3158	35
NLS4	3272	3307	35
NLS5	3421	3456	35

Nicchia	da pk	a pk	Lunghezza
	km	km	m
NLS6	3570	3605	35
NLS7	4022.5	4057.5	35
NLS8	4279.5	4314.5	35
NLS9	4782.5	4817.5	35
NLS10	5182.5	5217.5	35
NLS11	5582.5	5617.5	35
NLS12	6022.5	6057.5	35
NLS13	6382.5	6417.5	35
NLS14	6760	6795	35

Tabella 1 – Posizione nicchie

Per una descrizione dettagliata degli interventi previsti per la realizzazione delle nicchie si rimanda ai documenti 04A-1735700-OO---0-Z-E-RE-GN-0102 “*Relazione Generale*”, 04A-1735700-OO---0-Z-E-RE-GC-0704 “*Relazione Tecnica nicchie*” e agli elaborati grafici specifici.

3.2 Sistemazione interna della galleria

Oltre alla realizzazione delle nicchie di interscambio, il Progetto prevede anche un intervento di sistemazione interna del cunicolo, con formazione di una pista carrabile propedeutica all’esecuzione dei lavori, e la posa in opera del rivestimento di prima fase lungo tutto lo sviluppo del cunicolo.

La configurazione attuale della galleria è rappresentata schematicamente nella seguente Figura 5. Come si può osservare per il tratto scavato in tradizionale risulta già realizzato il pre-rivestimento e buona parte del rivestimento definitivo (arco rovescio e parte del rivestimento di calotta), mentre nel tratto scavato in TBM non è stato eseguito sistematicamente alcun tipo di rivestimento.

Sono presenti inoltre, sul paramento destro della galleria, tre tubazioni per l’evacuazione delle acque (diametro $\varnothing 400$, $\varnothing 350$ e $\varnothing 300$), il sistema di illuminazione, due cavi elettrici a media tensione e la tubazione anti-incendio ($\varnothing 160$). Dalla pk 4+130 fino alla progressiva finale della galleria alla pk 7+020, la sezione di consegna prevede la presenza a paramento destro del solo impianto di illuminazione della galleria. È inoltre presente il condotto di ventilazione lungo tutto lo sviluppo della galleria.

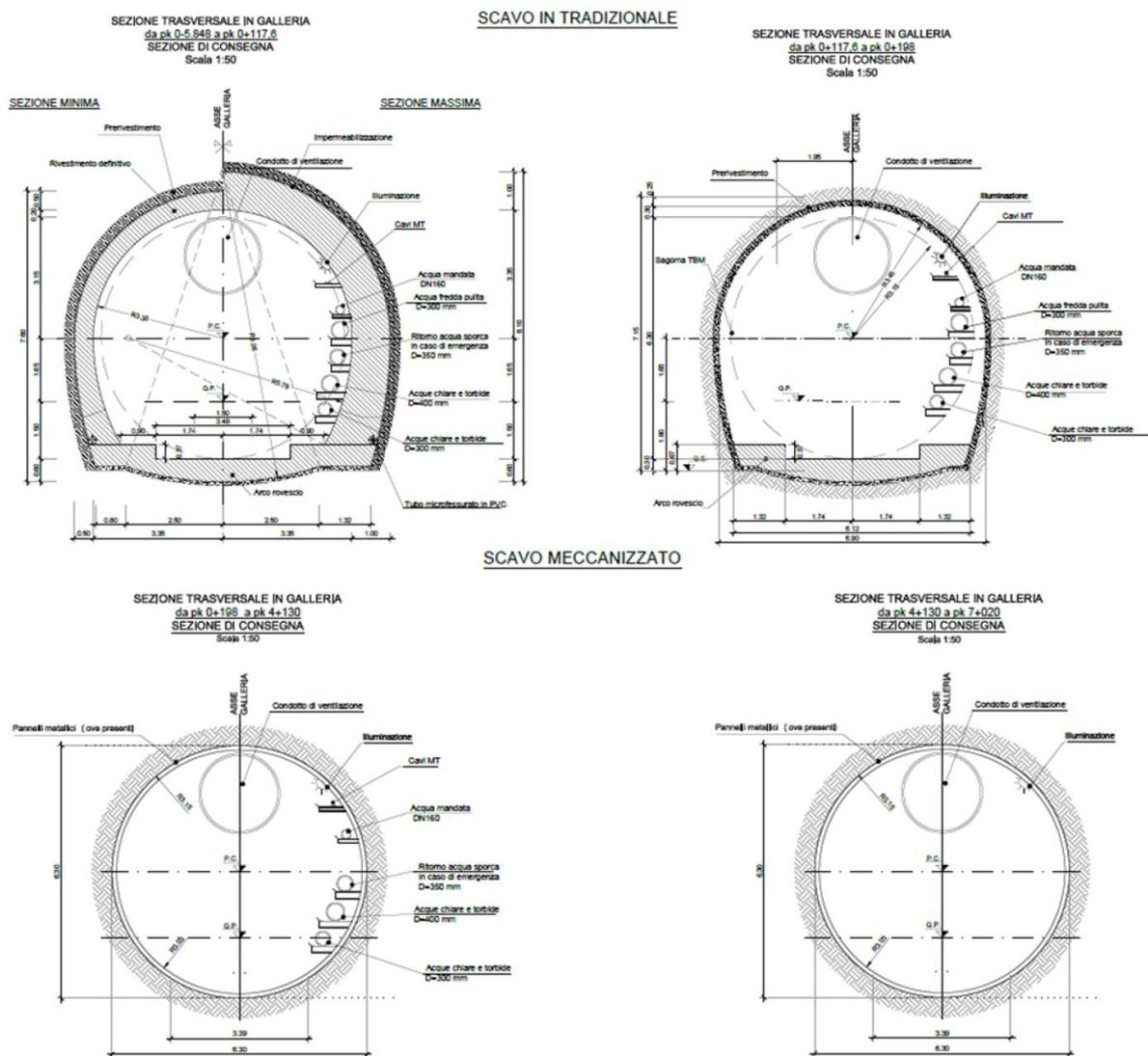


Figura 5 – Cunicolo La Maddalena – configurazione ante-operam

Dalla pk 0+198 fino alla pk 4+130 ca. le tubazioni e i cavi di media tensione saranno spostati in corrispondenza dell'arco rovescio della galleria già realizzata e ricoperti con materiale di riempimento del piano stradale (misto 30/50) e con una platea provvisoria in calcestruzzo di spessore pari a 20cm. Più in dettaglio le fasi esecutivi saranno:

- Messa in opera in arco rovescio del tubo di drenaggio opportunamente protetto con materiale arido drenante e uno strato di geotessuto;
- Smontaggio delle tubazioni sul paramento destro della galleria e loro riposizionamento in arco rovescio;
- Smontaggio dei cavi di media tensione sul paramento destro della galleria e loro riposizionamento in arco rovescio;
- Riempimento dell'arco rovescio della galleria con materiale di scavo frantumato (o fornitura equivalente);
- Realizzazione della platea di calcestruzzo con spessore 20 cm.

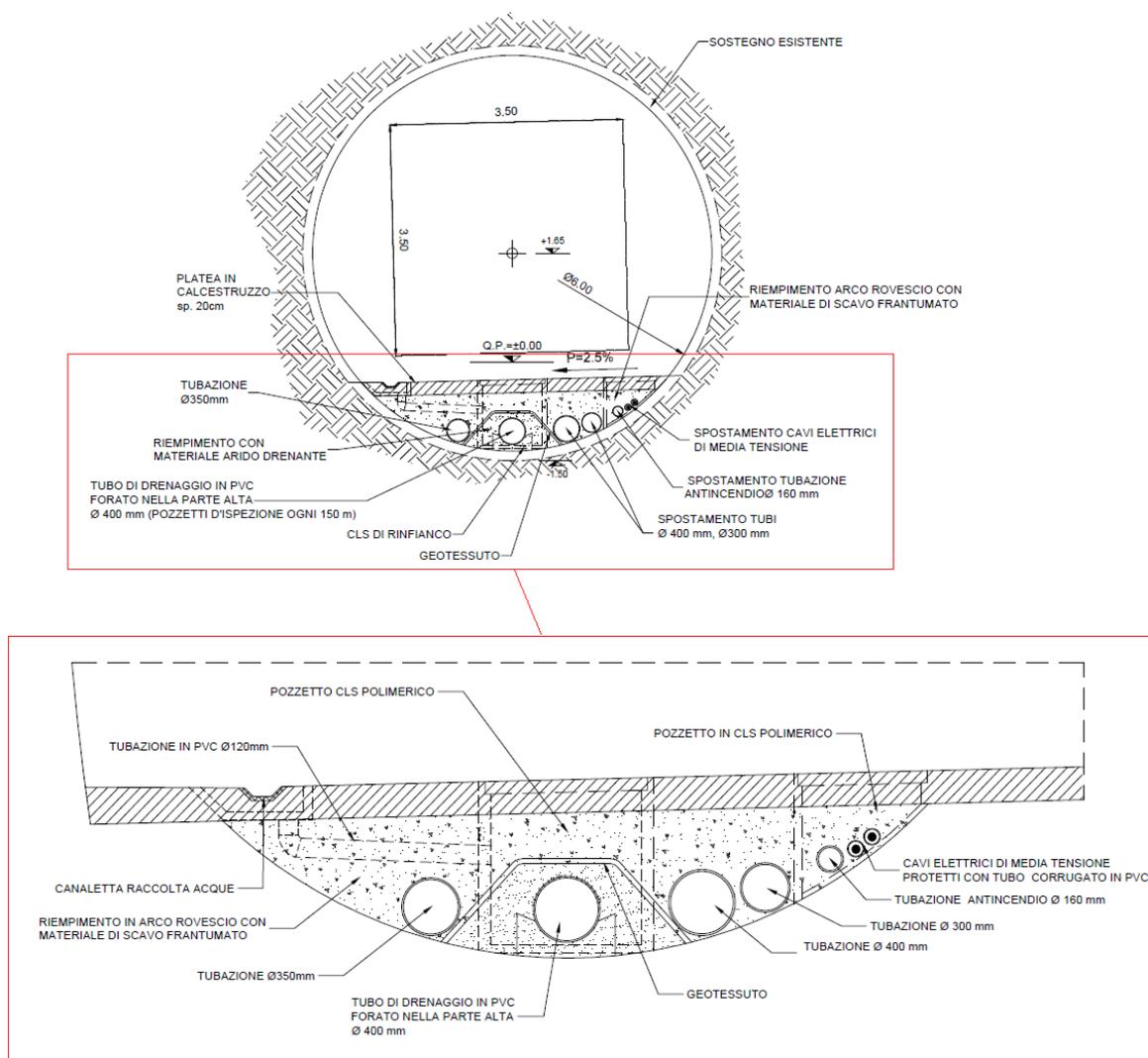


Figura 6 – Sistemazione interna – Realizzazione pista carrabile – fino a pk 4+130 circa

Dalla pk 4+130 ca. fino alla pk 7+020 (progressiva finale di scavo della galleria) non sono presenti installazioni in galleria. In questa tratta verrà installata solamente la tubazione antincendio in corrispondenza dell'arco rovescio in galleria e quindi realizzata la platea in calcestruzzo.

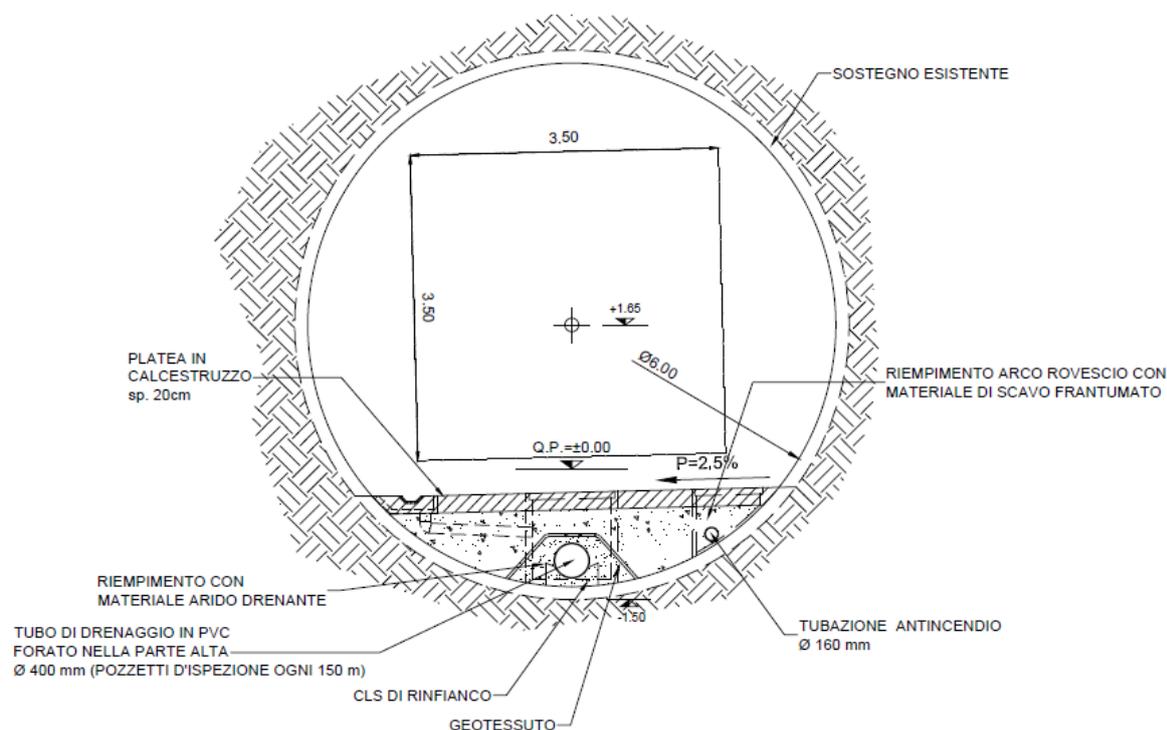


Figura 7 – Sistemazione interna – Realizzazione pista carrabile – dopo pk 4+130 circa

Successivamente alla realizzazione della platea carrabile, secondo la scansione delle attività indicata nel cronoprogramma, si potrà procedere con l'esecuzione del rivestimento di prima fase della galleria, che sarà costituito da uno strato di 15 cm di spritz beton fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata.

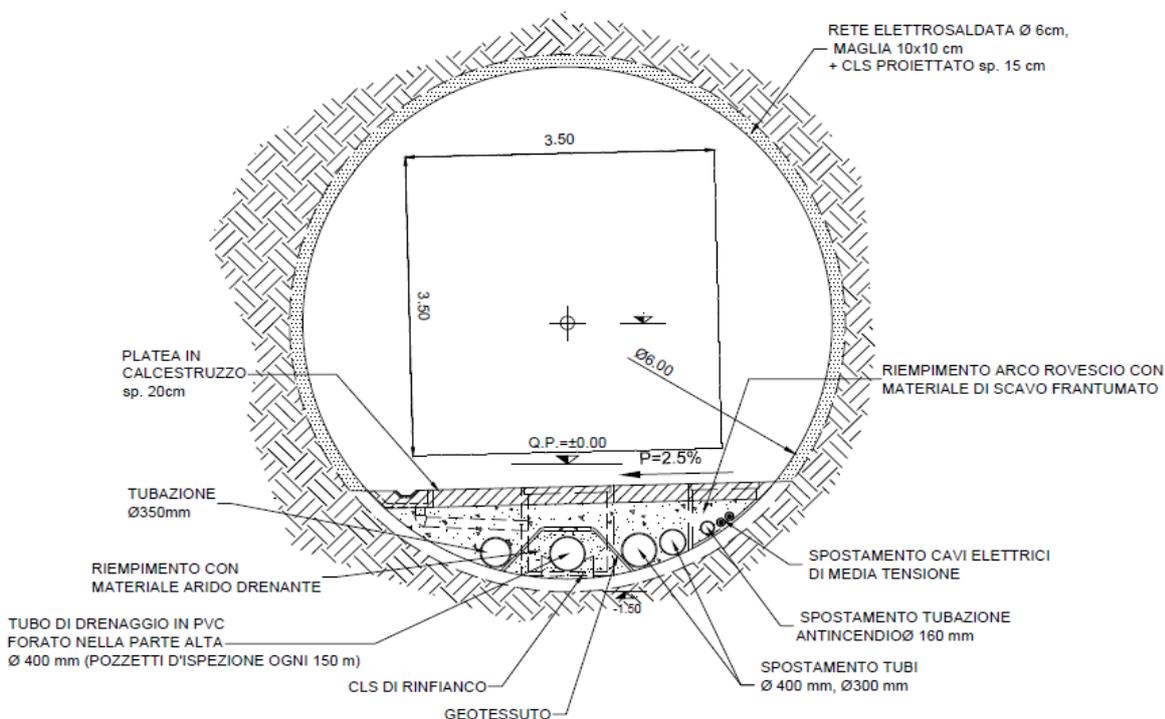


Figura 8 – Sistemazione interna – esecuzione del rivestimento di prima fase

3.3 Sistema di drenaggio

La platea carrabile in c.a. sarà fornita di un'apposita canaletta per il drenaggio delle acque di piattaforma, come illustrato in Figura 9.

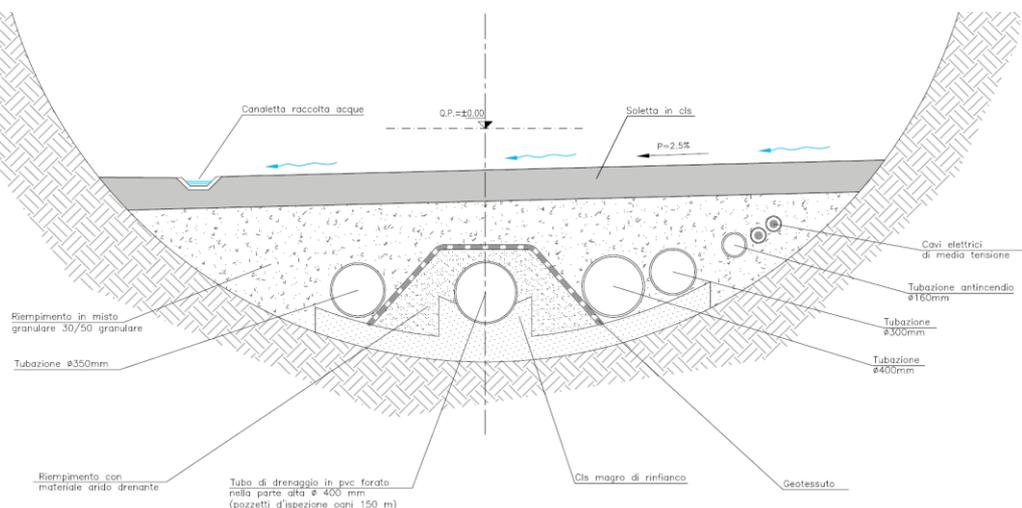


Figura 9 – Canaletta per il drenaggio delle acque di piattaforma

Sfruttando la pendenza della galleria l'acqua correrà lungo la canaletta per essere successivamente convogliata nel tubo di drenaggio posto in arco rovescio al di sotto del piano stradale mediante appositi collegamenti realizzati ogni 150m, in corrispondenza dei pozzetti di ispezione (Figura 10).

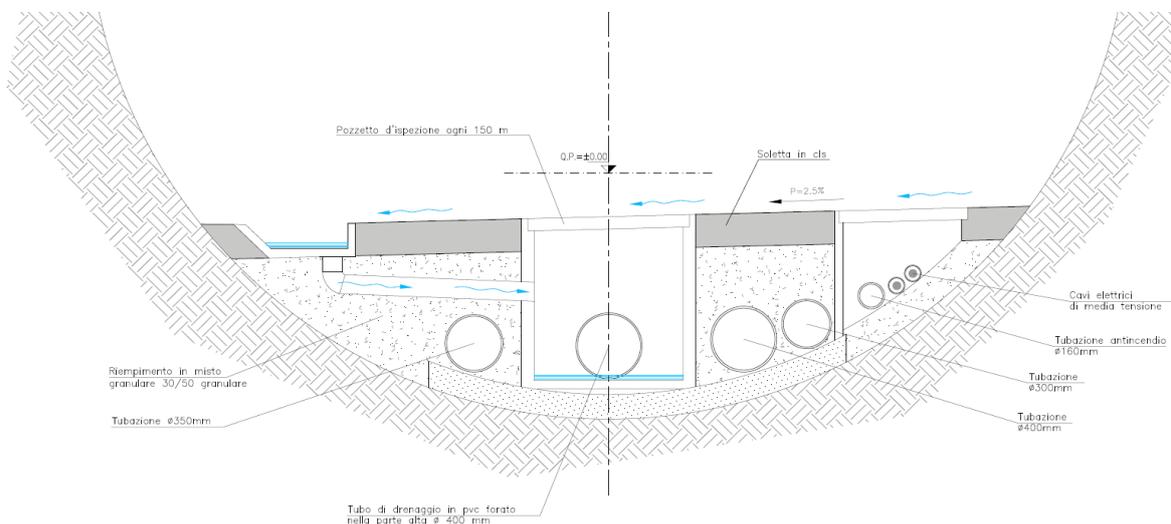


Figura 10 – Collegamenti con il tubo di drenaggio

L'acqua verrà quindi convogliata all'esterno del cunicolo (per essere poi condotta all'impianto di depurazione) sfruttando la pendenza dello stesso o per mezzo delle tubazioni opportunamente posizionate al di sotto del piano stradale, sfruttando l'azione delle vasche di rilancio ubicate in corrispondenza delle nicchie esistenti NE2 (progr. Km 4+130) e NE1 (progr. Km 2+805).

Il percorso delle acque è indicato schematicamente in Figura 11.

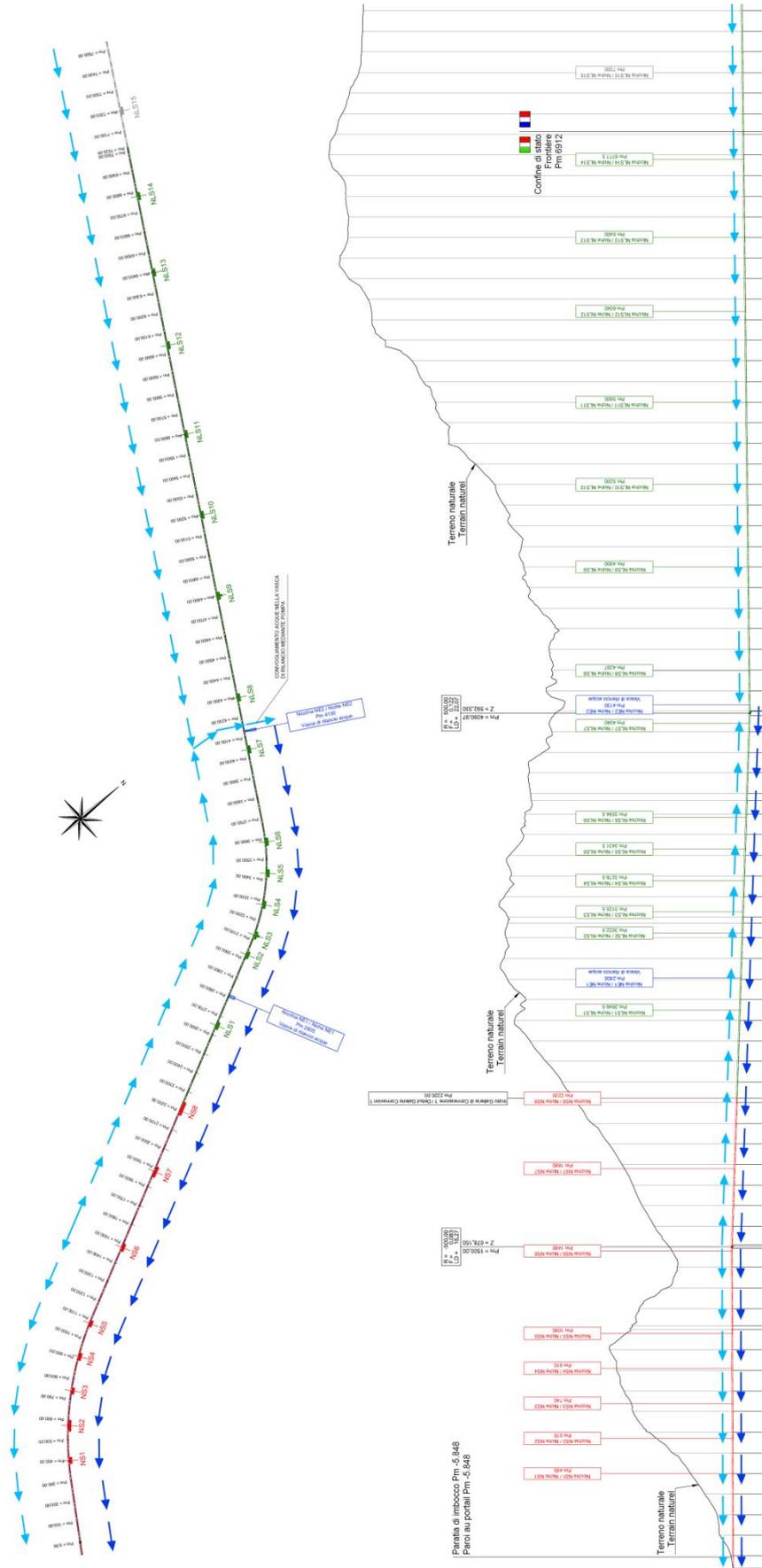


Figura 11 – Schema sistema di drenaggio

4 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Come già indicato in precedenza il progetto prevede l'esecuzione di lavorazioni esclusivamente in sotterraneo. Non sono previste quindi modifiche all'area di cantiere in corrispondenza dell'imbocco, che rimarrà sostanzialmente invariata rispetto a quanto previsto in fase di scavo del cunicolo, come illustrato schematicamente nella seguente Figura 12.

Il cantiere oggetto dei presenti lavori è costituito da due aree:

- Area principale in prossimità dell'imbocco in cui verranno svolte le attività di scavo e movimentazione del materiale.
- Area secondaria in cui è presente l'impianto di trattamento delle acque.

Le due aree sono collegata da una pista di cantiere interna.

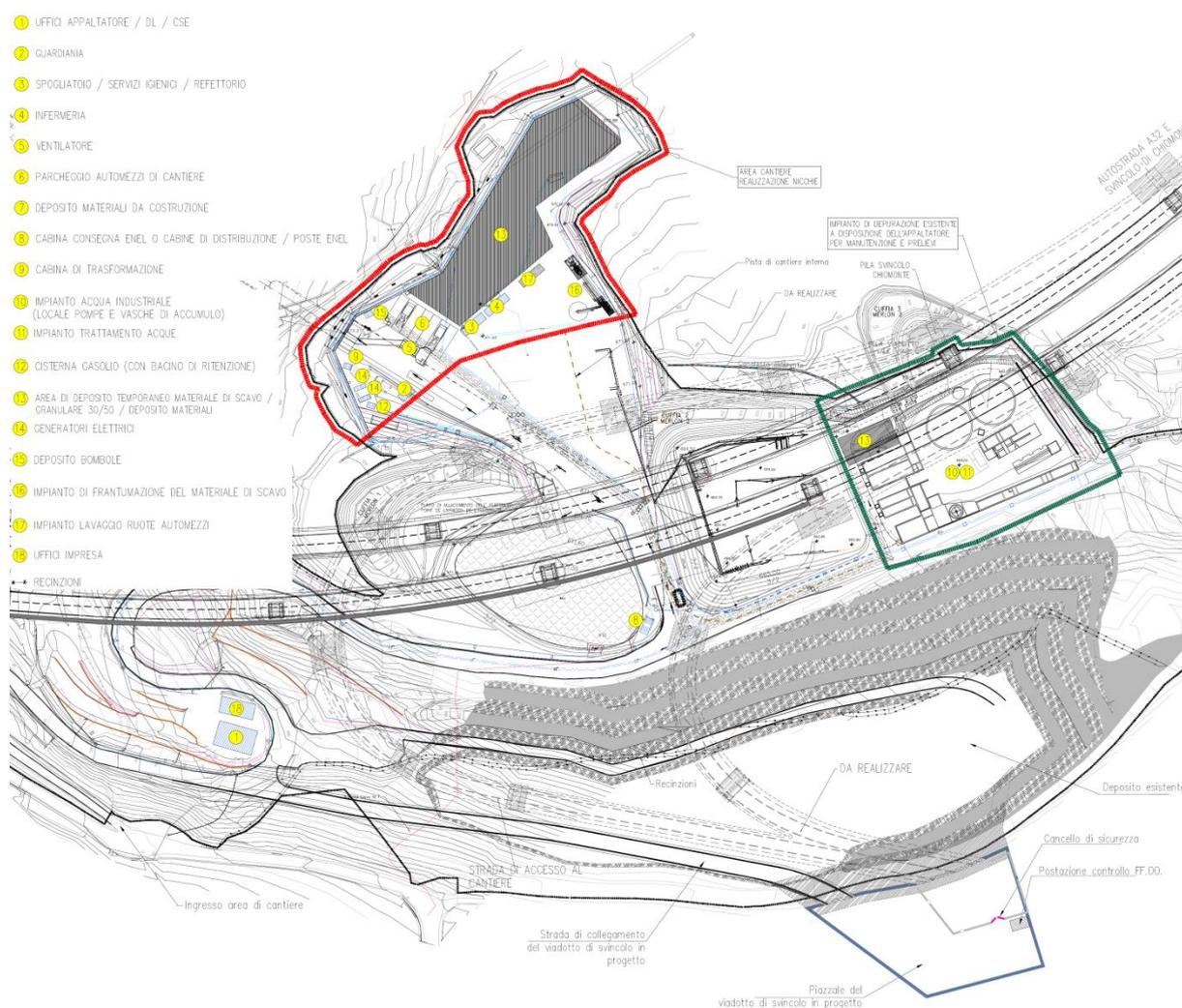


Figura 12 – Planimetria cantiere in corrispondenza dell'imbocco

4.1 Impianti

A livello impiantistico, per la gestione del cantiere nel corso dell'esecuzione dei lavori si provvederà alla predisposizione di un impianto di ventilazione e di un impianto di raffrescamento.

Come evidenziato da specifiche simulazioni termofluidodinamiche, il ventilatore attualmente presente in cantiere non è infatti in grado di soddisfare da solo il massimo fabbisogno d'aria richiesto fino a fondo scavo. Il nuovo sistema dovrà quindi essere integrato con una nuova unità ventilante al portale, sfruttando il ventilatore presente con funzione di rilancio.

L'impianto di ventilazione sarà predisposto in modo tale da rimanere operativo e garantire un'adeguata ventilazione lungo tutta la galleria per tutto il periodo dei lavori, in particolare durante le fasi di scavo delle nicchie. Con riferimento in particolare a queste fasi si prevederà l'installazione di un setto/tampone di separazione ad una distanza idonea dalla progressiva finale di scavo della nicchia in fase di realizzazione, sufficiente a permettere il riflusso della ventilazione durante la fase di sfumo.

Il setto separatore sarà costituito da una cortina d'acqua posizionata trasversalmente ed in corrispondenza della serranda di regolazione in linea del circuito di ventilazione che creerà, durante le fasi di abbattimento con esplosivo, una separazione tra l'area di lavoro e la successiva parte di galleria impedendo la circolazione dei fumi in quest'ultima a seguito del brillamento delle cariche esplosive.

Il cunicolo sarà inoltre apprestato con un impianto di raffrescamento mediante refrigeratori d'acqua monoblocco che consentirà di mantenere una temperatura massima di 26°C in corrispondenza dei posti di lavoro in galleria.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle relazioni di dettaglio 04A-1735700-GN20-K-Z-E-RE-IM-4001 *"Impianto di ventilazione e raffrescamento – Relazione"* e 04A-1735700-GN20-K-Z-E-RE-IM-4002 *"Gestione della ventilazione durante le lavorazioni – Relazione"* e ai relativi elaborati grafici.

Resteranno invece invariati rispetto a quanto previsto in fase di realizzazione del cunicolo esplorativo:

- L'impianto di approvvigionamento acque, sia industriale sia idropotabile;
- L'impianto di trattamento delle acque;
- La sottostazione elettrica e le opere ad essa accessorie.

4.2 Organizzazione del cantiere in sotterraneo

L'organizzazione del cantiere in sotterraneo prevederà una scansione delle lavorazioni su settori di sviluppo pari a circa 1500m, al fine di ottimizzarne la produttività minimizzando le perdite di tempo inevitabilmente connesse al passaggio da una lavorazione all'altra, specie in ambienti di lavoro con spazi di manovra ridotti come quello in esame.

Nel dettaglio, come illustrato negli elaborati specifici (04A-1735700-OO---0-Z-E-PR-GN-0801 *"Fasi generali di intervento – Tav. 1/3"*, 04A-1735700-OO---0-Z-E-PR-GN-0802 *"Fasi generali di intervento – Tav. 2/3"* e 04A-1735700-OO---0-Z-E-PR-GN-0803 *"Fasi generali di intervento – Tav. 3/3"*), le attività si svilupperanno secondo la seguente fasistica:

Fase 1: Messa in opera del tubo di drenaggio in arco rovescio e ricoprimento con materiale arido drenante

Messa in opera, su tratte di 12m di estensione (18m per il tratto successivo alla progressiva Km 4+130), del tubo di drenaggio in arco rovescio e ricoprimento con materiale arido drenante e strato di tessuto non tessuto.

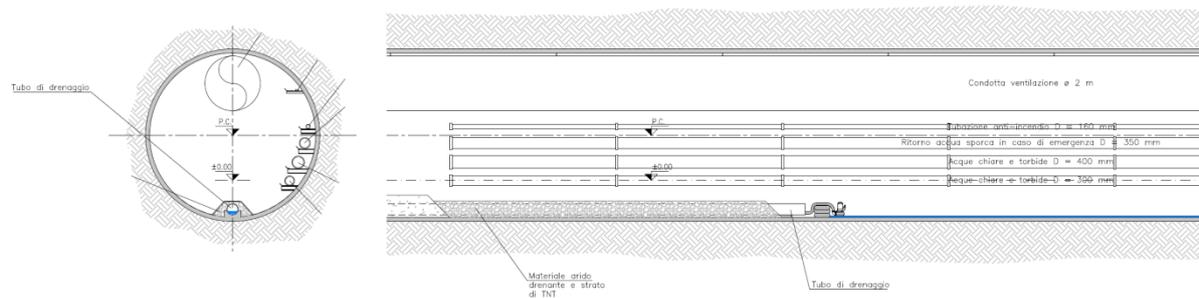


Figura 13 – Fase 1

Per le tratte di lavoro in cui si prevede di procedere in direzione opposta alla corrente delle acque di infiltrazione dall'ammasso raccolte in arco rovescio si dovrà eseguire preventivamente un piccolo sbarramento con sacchi di sabbia (o tecnica speditiva equivalente) funzionale all'arginamento della portata defluente verso i minimi altimetrici del tracciato. L'accumulo dovrà essere gestito mediante pompa acqua/fanghi sommersa ad alimentazione elettrica con recapito tramite manichetta dapprima in 2 dei 2 tubi in ferro liberi a paramento e successivamente, non appena posata, direttamente nel troncone di tubo di raccolta in arco rovescio già messo in opera.

Per lo spostamento a tappe di 12m della tubazione attiva di pompaggio acque si procederà ogni volta al momentaneo spegnimento delle pompe, l'acqua si accumulerà nelle predisposte vasche di accumulo, che verrà prontamente riattivata non appena la tubazione (step di 12m) sarà posizionata sul fondo e collegata alla tubazione a paramento mediante opportuna tubazione spiralata PN10.



Figura 14 – Pompa acqua/fanghi + tubo spiralato per collegamento prov. Pipeline

Fase 2: Spostamento delle tubazioni

Spostamento delle tubazioni attualmente disposte a paramento per trincee di 12m (per il tratto tra pk 0+198 e pk 4+130) o 18m (per il tratto tra pk 4+130 e pk 7+020).

Durante le operazioni di trasferimento le tubazioni di evacuazione delle acque di falda (400 mm, 350 mm e 300 mm), la tubazione anti-incendio e i cavi elettrici di media tensione dovranno essere mantenuti in servizio. In particolare l'intervento verrà effettuato dapprima sulle tubazioni 350 mm del secondo livello di emergenza e successivamente, in modo

alternato, sulle due tubazioni del primo livello di emergenza (400 mm / 300 mm), con flusso garantito (costantemente pari a 60-80 l/s) sulla tubazione di primo livello non interessata dallo spostamento.

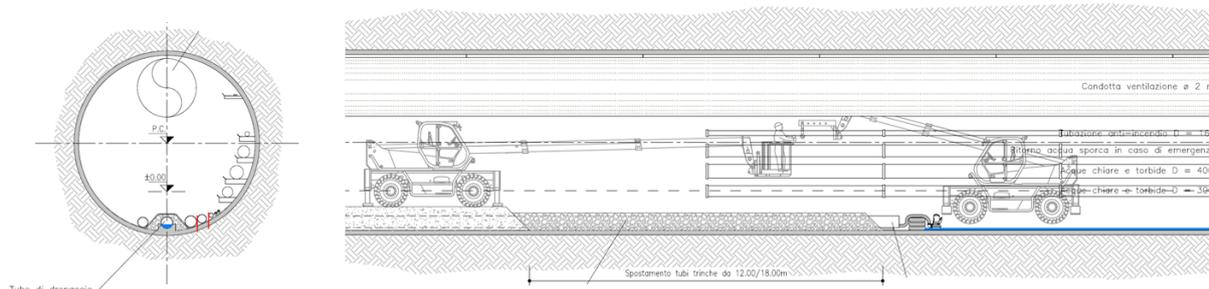


Figura 15 – Fase 2

L'operazione verrà effettuata mediante l'impiego di due mezzi Merlo o simili, 1 con gancio e 1 con cesta, garantendone l'efficacia e la sicurezza. Nel caso nel corso delle lavorazioni si rilevino condizioni di eccessivo ammaloramento delle tubazioni si provvederà alla loro sostituzione con posa in opera in arco rovescio di tubi nuovi.

Fase 3: Realizzazione del riempimento con misto 30/50

Realizzazione del riempimento con misto 30/50 sul tratto di 12m – 18m in cui si è effettuato lo spostamento delle tubazioni.

Il riempimento verrà effettuato con materiale proveniente dall'esterno per il primo tratto di lavoro di 1500m, mentre nei successivi si utilizzerà il materiale ricavato dallo scavo delle nicchie.

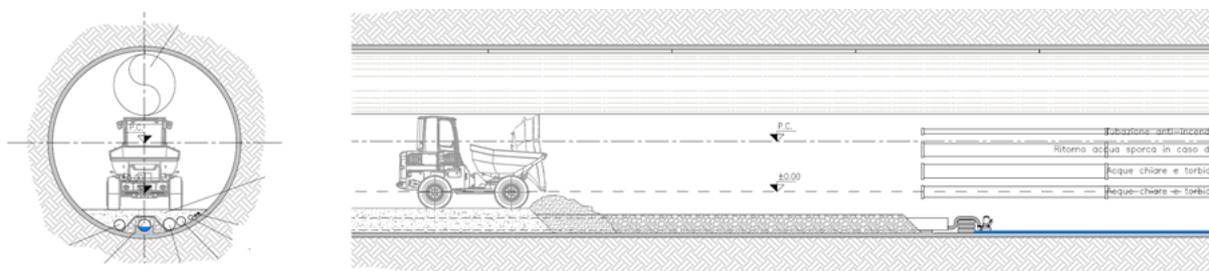


Figura 16 – Fase 3

Fase 4: Getto della soletta in calcestruzzo

Dopo aver ripetuto le fasi precedenti per 6 settori consecutivi, completando quindi una tratta di 72-108m, si provvederà alla realizzazione (a ritroso, dall'interno della galleria verso l'imbocco) dei campi di getto della soletta in cls, su tutto lo sviluppo delle 6 trincee (72/108m a seconda che il cantiere sia ubicato prima o dopo la pk 4+130).

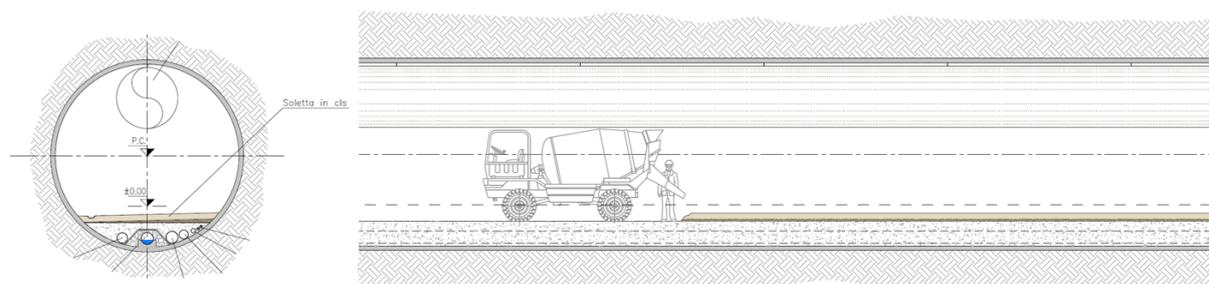


Figura 17 – Fase 4

Fase 5: Completamento della tratta da 1500m

Le fasi precedenti (dalla 1 alla 4) verranno ripetute fino al completamento di una tratta da 1500m circa.

Fase 6: Scavo delle nicchie

Completata la pista carrabile si potrà procedere allo scavo delle nicchie sul tratto da 1500m in oggetto, avanzando dall'imbocco verso l'interno della galleria.

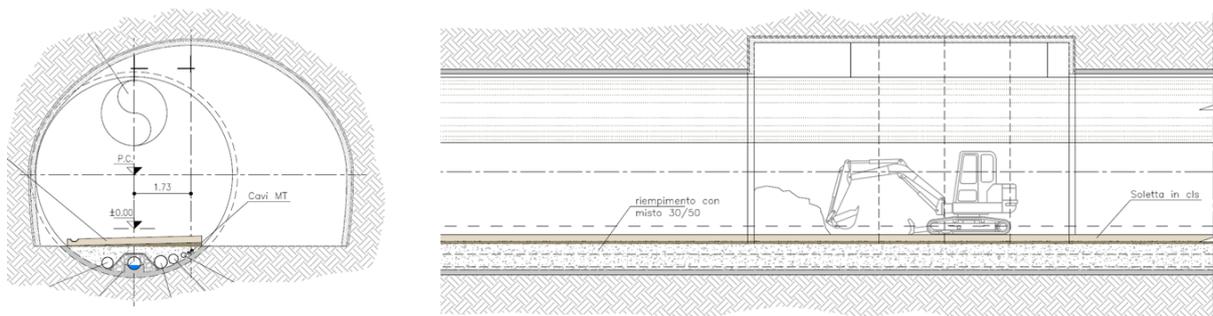


Figura 18 – Fase 6

Ai fini di un'ottimizzazione dei tempi di lavoro, lo smarino risultante da ogni volata sarà trasportato immediatamente dopo lo sfumo dalla nicchia i^{esima} alla nicchia $(i-1)^{\text{esima}}$ (ovvero in quella subito precedente) mediante pala tipo Toro, liberando il più rapidamente possibile la zona di lavoro al fine di procedere con le attività di disaggio e messa in sicurezza. Successivamente, in ombra ad altre lavorazioni, lo smarino, mediante caricamento su veicoli tipo Paus Muldenkipper (caricati da pala Toro), verrà trasportato dalla nicchia $(i-1)^{\text{esima}}$ alla zona dedicata all'impianto di frantumazione e/o al deposito esterno.

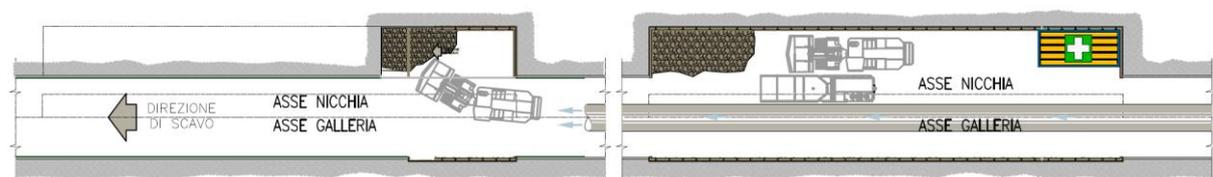


Figura 19 – Schema smarino

Fase 7: Inizio lavorazioni sul tratto di 1500m successivo

Successivamente al completamento dell'ultima nicchia su di un tratto di 1500m circa si potrà procedere con i lavori di posa del tubo di drenaggio e spostamento delle tubazioni sulla successiva tratta di 1500m circa, procedendo con la fustica descritta in precedenza.

Fase 8: Esecuzione del rivestimento di prima fase

Contestualmente ai lavori sulla tratta di 1500m circa i^{esima} , si procederà all'esecuzione del rivestimento di prima fase (strato di 15 cm di spritz beton fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldato) sul tratto di 1500m circa $(i-1)^{\text{esimo}}$. Tale lavorazione prevede l'impiego di 1 Merlo con cesta, di 1 pompa spritz e 2 autobetoniere auto caricanti.

Per ragioni logistiche l'attività non potrà essere effettuata quando sulla tratta successiva saranno in atto le operazioni di riempimento delle trincee di 12m o il getto della soletta, ma solo in concomitanza con le lavorazioni di posa della tubazione di raccolta in arco rovescio o di trasferimento delle tubazioni impiantistiche.

Per ovvie ragioni di sicurezza in questa fase dovrà essere garantita la transitabilità completa della galleria dai cantieri più avanzati per la formazione della pista ovvero per lo scavo delle nicchie verso il piazzale di imbocco. Il treno di mezzi coinvolti nelle lavorazioni per il getto spritz dovrà pertanto comprendere un mezzo di traino posto dal lato imbocco in grado di intervenire in tempi ridotti in caso di necessità per liberare il campo per il passaggio di mezzi di emergenza o evacuazione.

5 PRESCRIZIONI PARTICOLARI

Si riportano nel seguito alcune prescrizioni particolari che dovranno essere tenute in conto per ottemperare a quanto indicato nelle Delibere CIPE 57/2011, 19/2015 e 39/2018, emesse nel corso dello sviluppo del progetto.

Colorazione edifici/manufatti: Nel caso di realizzazione di nuovi edifici/manufatti dovrà essere privilegiato l'utilizzo di colorazioni scure (es. verdi e marroni scuri), con tinteggiature di qualità tale da garantire nel tempo il mantenimento delle caratteristiche cromatiche.

<p>Delibera CIPE 39/2018</p> <p>N°147</p>	<p>Relativamente alle aree di cantiere (imbocco tunnel, piana di Susa, interconnessione Bussoleno, sito Maddalena), in merito all'inserimento paesaggistico delle aree di cantiere stesse e degli edifici in progetto, oltre alle opere di mitigazione a verde già previste, le nuove soluzioni cromatiche scelte per alcuni edifici dovranno essere estese a tutti i manufatti (nastro trasportatore, eventuali strutture di copertura in PVC o simili, ecc.), privilegiando l'utilizzo di colorazioni scure (es. verdi e marroni scuri). Il tipo di tinteggiature/colorazioni da utilizzarsi siano di qualità tale da garantire nel tempo il mantenimento delle caratteristiche cromatiche, onde evitare effetti di deterioramento che comprometterebbero significativamente l'intervento mitigativo nel tempo.</p>
<p>Delibera CIPE 19/2015</p> <p>N°203</p>	<p>Nella successiva fase di progetto esecutivo si dovrà allegare opportuna relazione aggiornata, corredata di elaborati grafici in numero adeguato, delle opere di cantiere e della logistica di servizio alla realizzazione della infrastruttura in esame, con particolare riferimento alle possibili interferenze con il patrimonio culturale esistente ed agli impatti dovuti al passaggio di mezzi nei centri storici, nel rispetto degli "Obiettivi specifici di qualità paesaggistica per ambiti di paesaggio" elencati nell'allegato B delle Norme Tecniche di Attuazione (di seguito NTA) del Piano paesaggistico regionale (di seguito PPR) ai punti 1.8.4; 1.9.3; 2.4.1; 4.5.1. In particolare per gli edifici previsti per le installazioni di cantiere si produrrà con il medesimo progetto esecutivo un approfondimento progettuale in merito alle relative coloriture esterne (sia delle pareti che delle coperture), che tenda ad individuare tra le possibili soluzioni adottabili quella più consona all'intorno paesaggistico e tale da ridurre maggiormente la visibilità dai principali punti panoramici della valle.</p>
<p>Delibera CIPE 39/2018</p> <p>N°75</p>	<p>sia assicurata la durabilità nel tempo delle coloriture/tinteggiature dei manufatti di cantiere (che dovranno rifarsi alle gamme di colori del contesto paesaggistico di riferimento tenuto conto anche delle diverse stagionalità) in modo che non venga meno la funzione mitigativa loro attribuita.</p>

Sistemi di illuminazione: Nel caso di realizzazione di nuovi sistemi di illuminazione, si dovranno privilegiare apparecchi illuminanti che non disperdano flusso luminoso verso l'alto, evitando di contribuire all'inquinamento luminoso.

<p>Delibera CIPE 19/2015</p> <p>N°206</p>	<p>In riferimento all'illuminazione del percorso, dei cantieri e delle stazioni, si dovranno privilegiare apparecchi illuminanti che non disperdano flusso luminoso verso l'alto, evitando di contribuire all'inquinamento luminoso. Particolare approfondimento progettuale esecutivo dovrà essere effettuato in ogni caso in cui le opere siano a diretta visione di un bene culturale.</p>
--	---

Utilizzo mezzi Euro VI: Si dovrà privilegiare l'utilizzo di mezzi di trasporto dotati di tutti gli accorgimenti tecnici atti a minimizzare le emissioni nocive (gas di combustione, polveri, rumori, etc.), almeno di classe Euro VI.

Delibera CIPE 39/2018 N°14	utilizzare solo mezzi di trasporto dotati di tutti gli accorgimenti tecnici atti a minimizzare le emissioni nocive (gas di combustione, polveri, rumori, etc.), almeno di classe Euro VI. I capitolati di affidamento dei lavori dovranno prevedere elementi di premialità in ordine all'utilizzo di mezzi di classe superiore alla prevista Euro VI;
--	---

Fasce orarie di movimentazione mezzi: Pur considerando che gli orari di apertura del varco autostradale sono imposti e che il numero dei viaggi sarà comunque contenuto, si dovranno limitare le interferenze (comunque molto limitate dal momento che l'apertura del varco è prevista in orario notturno) delle operazioni di movimentazione terre con gli orari di punta.

Delibera CIPE 39/2018 N°15	valutare una diversa distribuzione delle fasce orarie di movimentazione delle terre nell'arco giornaliero, al fine di diminuire il carico nelle ore di punta (mattutine e serali);
--	--