

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO ESECUTIVO

CA22 - Cantiere Operativo Pernigotti Cop6

Relazione Cantierizzazione

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv Ing. N. Meistro	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 1	E	C V	R O	C A 2 2 0 1	1 0 1	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	COCIV	25/07/2019	COCIV	25/07/2019	A. Mancarella	25/07/2019	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

n. Elab.:	File: IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00
-----------	---------------------------------------

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00</p>	<p>Foglio 3 di 48</p>

INDICE

INDICE.....		3
DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA.....		5
1.1 Principali criticità		7
2 OPERE DI IMBOCCO INTERCONNESSIONE PARI E DISPARI		8
2.1 Trincee e Gallerie Artificiali		8
2.1.1 Descrizione generale delle opere		8
2.1.2 Fasi realizzative		15
2.1.3 Traffico di cantiere		17
2.1.4 Esecuzione dei pannelli di diaframmi.....		17
2.1.5 Strutture Definitive		19
2.1.6 Conglomerati cementizi semplici ed armati		20
2.1.7 Acciaio d'armatura per c.a.		20
2.1.8 Impermeabilizzazione		21
2.1.9 Sistemazione definitiva		21
2.1.10 Interferenza con le preesistenze		21
2.1.11 Sistema di smaltimento acque di cantiere		22
2.1.12 Sistema idrico di servizio del cantiere.....		22
3 POZZI DI ACCESSO CAMERONI		22
3.1 Descrizione generale delle opere		22
3.2 Fasi realizzative		23
3.3 Esecuzione dei pannelli di diaframmi.....		23
3.4 Interferenza con le preesistenze.....		28
4 GALLERIE NATURALI E CAMERONI.....		28
4.1 Galleria naturale.....		28
4.1.1 Interventi previsti.....		28
4.1.2 Fasi esecutive		29
4.2 Cameroni		32
4.2.1 Fasi esecutive		35
4.3 Interferenza con le preesistenze.....		38
5 S.S.E. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA POZZOLO		38
6 RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE CANTIERE OPERATIVO COP 6 PERNIGOTTI		38
6.1 Premessa.....		38
6.2 Sistemazioni esterne e viabilità interna di cantiere		38



6.3	Descrizione fasi esecutive/attività inerenti al cantiere.....	39
6.3.1	Traffico di cantiere	41
6.4	Principali attività presenti in cantiere.....	42
6.5	Sistema idrico a servizio del cantiere.....	46
6.6	Sistema di smaltimento delle acque di cantiere.....	46
6.7	Smaltimento rifiuti	47
6.8	Fabbisogno energia elettrica.....	47
6.9	Fabbisogni e modalità di approvvigionamento materiale.....	47
6.10	Mitigazioni ambientali.....	48
6.11	Legenda Installazioni	48

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00	Foglio 5 di 48

DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Nel progetto dell'interconnessione tra la Linea AV/AC del Terzo Valico e la Linea storica Torino-Genova sono previste le seguenti opere strutturali sotterranee (vedasi elaborati specifici):

Binario Pari:

Camerone e pozzo: pk 33+828.263 ÷ 34+047.0.85 BP

Galleria naturale: pk 0+210.460 ÷ 1+197.664 IP

Galleria artificiale: pk 1+197.664 ÷ 1+359.164 IP

Trincea tra diaframmi: pk 1+359.164 ÷ 1+692.669 IP

Binario Dispari:

Camerone e pozzi: pk 33+590.653 ÷ 33+824.652 BD

Galleria naturale: pk 0+223.447 ÷ 0+947.331 ID

Galleria artificiale tratto 1: pk 0+947.331 ÷ 1+235.328 ID

Trincea tra diaframmi: pk 1+235.328 ÷ 1+462.327 ID

I camerone sono costituiti da una serie di quattro sezioni allargate innestate a "cannocchiale", di sviluppo totale pari a 218.82 m e 234 m, rispettivamente per il camerone pari e dispari (vedasi elaborati specifici planimetrie e sezioni tipo).

Di seguito si riportano le lunghezze delle varie sezioni:

Camerone binario pari:

- Sezione tipo 1, Sv. = 171.00
- Sezione tipo 2, Sv. = 68.00 m
- Sezione tipo 3, Sv. = 43.50 m
- Sezione tipo 4, Sv. = 57.50 m

Camerone binario dispari

- Sezione tipo 1, Sv. = 244.13 m
- Sezione tipo 2, Sv. = 40.00 m
- Sezione tipo 3, Sv. = 36.50 m
- Sezione tipo 4, Sv. = 31.37 m

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00 Foglio 6 di 48

Per il camerone BP, realizzato mediante scavo in tradizionale, è previsto l'accesso tramite un pozzo circolare realizzato tra diaframmi.

Il pozzo ha forma circolare con diametro interno, al netto delle strutture perimetrali, pari a 35.60 m. La realizzazione del pozzo permette lo scavo del camerone da due fronti. In particolare partirà lo scavo della sezione tipo 4, scavata con cunicoli di piedritto, in direzione MI e della sezione tipo 3, scavata a piena sezione, in direzione GE.

Terminato lo scavo della sezione tipo 3, l'avanzamento procede in direzione GE prima mediante la sezione tipo 2 e successivamente mediante la sezione tipo 1, entrambe a piena sezione..

Dal lato Milano del camerone BP è previsto l'arrivo della fresa, che attraverserà tutto il camerone fino al lato Genova: la galleria di linea proseguirà mediante scavo meccanizzato mentre lo sfiocco di interconnessione è previsto in galleria naturale scavata in tradizionale.

Il camerone BD verrà invece attraversato "a pieno" dalla TBM prima della sua realizzazione, che avverrà mediante scavo di allargo in tradizionale a partire da un pozzo circolare di accesso, realizzato tra diaframmi prima del passaggio della TBM.

Il pozzo, come già detto, ha forma circolare con diametro interno, al netto delle strutture perimetrali, pari a 31.40 m.

La realizzazione del pozzo permette lo scavo di allargo del camerone da due fronti con progressiva rimozione dei conci interferenti di galleria scavata in meccanizzato. In particolare partirà lo scavo, a piena **sezione**, della sezione tipo 1 sia in direzione GE mentre in direzione MI partirà l'allargo, sempre a piena sezione, per la successiva sezione tipo 2.

Terminato il tratto a sezione variabile in direzione MI, l'avanzamento procede prima mediante le sezioni tipo 2 e tipo 3, entrambe a piena sezione, e successivamente mediante la sezione tipo 4, scavata con cunicoli di piedritto.

Dal lato Milano del camerone BD parte lo sfiocco di interconnessione I.D., previsto in galleria naturale scavata in tradizionale.

Le due gallerie naturali hanno lunghezze pari a 987.20m e 723.89m, rispettivamente per il tratto di interconnessione pari e dispari.

Dal lato Milano le gallerie naturali avranno un imbocco realizzato tramite diaframmi di testata, che permetterà l'esecuzione degli scavi da due fronti per canna. A tal fine la galleria artificiale avrà due sezioni tipologiche, in particolare la sezione "standard" di larghezza interna, al netto dei diaframmi, pari a 7.90 m ed una sezione "allargata" per permettere il posizionamento dei macchinari per l'esecuzione dei lavori per il concio d'attacco.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00 Foglio 7 di 48

Come già detto, nel tratto finale di entrambi i binari in uscita dalle Galleria Artificiale è prevista la realizzazione di un tratto in trincea tra diaframmi, mediante la realizzazione di strutture interne ad U fino al successivo tratto in trincea naturale.

Al fine di ottimizzare le lavorazioni e i tempi di realizzazione delle varie parti d'opera si procederà alle macro fasi lavorative sull'intera area d'intervento, secondo quanto rappresentato qui di seguito:

- cantierizzazione COP6, risoluzioni interferenze sull'area e realizzazione strade di accesso; contestualmente, realizzazione viabilità di cantiere per l'accesso sulle aree di lavorazione lungo linea, della Interconnessione con la Linea Storica Genova – Torino, relative ai tratti di *trincee, gallerie artificiali*.
- Realizzazione diaframmi dei n. 2 pozzi e dei n. 2 pozzi di ventilazione ricadenti all'interno del COP6 e dei diaframmi necessari alla realizzazione dei tratti previsti in artificiale;
- Scavo e successiva realizzazione dei cameroni e contestualmente realizzazione diaframmi sui tratti previsti in trincea;
- Scavo e realizzazione gallerie naturali di interconnessione partendo dai pozzi/cameroni e contestualmente avviamento degli scavi nei tratti in trincea e nelle gallerie artificiali lato Novi Ligure;
- Realizzazione definitiva delle gallerie artificiali e delle trincee e contestualmente realizzazione rilevati di raccordo con la linea Storica Genova – Torino;
- Completamento lavori e ripristino aree.

1.1 Principali criticità

Nella realizzazione del tratto in oggetto sono previste inoltre tre principali criticità:

- 1) Sottoattraversamento linea storica da parte sia dell'interconnessione dispari, sia dell'interconnessione pari;
- 2) Scavalco in sotterraneo della galleria di linea AV/AC Milano-Genova da parte sia dell'interconnessione dispari,
- 3) Interferenza dell'interconnessione pari con il cavalcaferrovia stradale ubicato in prossimità della p.k. 887.69 della medesima interconnessione pari;
- 4) Interferenza dell'interconnessione dispari con il cavalcaferrovia stradale ubicato in prossimità della p.k. 0+523.3 della medesima interconnessione dispari;
- 5) Interferenza del ramo di interconnessione pari circa alla p.k. 1+882.67 e del ramo di interconnessione dispari circa alla p.k. 2+258.30 con un sottopasso sotto la Linea Storica Torino-Genova;

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00 Foglio 8 di 48

- 6) Interferenza del ramo di interconnessione pari con alcuni fabbricati ubicati fra la p.k. 0+568 e la p.k. 0+817.67 circa della medesima interconnessione pari;
- 7) Interferenza dell'interconnessione pari con un fabbricato ubicato circa alla p.k. 0+027.67 della medesima interconnessione pari.

Per il sottoattraversamento della Linea Storica Torino-Genova di cui al precedente punto 1) è prevista l'adozione di una sezione di scavo consolidata al fronte e al contorno più un'integrazione di consolidamenti dall'alto nella parte di terreno non trattato al di sotto della linea in trincea.

Per lo scavalco in sotterraneo della Galleria di Linea AV/AC Milano-Genova di cui al precedente punto 2) è prevista la realizzazione di una galleria artificiale previo consolidamento dall'alto del terreno interessato dal futuro scavo in meccanizzato delle Gallerie di linea AV/AC.

Per quanto riguarda le interferenze con i sovrappassi di cui ai precedenti punti 3) e 4), si prevede che preventivamente all'esecuzione delle opere in sotterraneo della nuova interconnessione vengano eseguiti interventi di consolidamento del terreno in prossimità delle pre-esistenze medesime. Ciò al fine di evitare la demolizione dei sovrappassi di cui trattasi.

Il sottopasso di cui al precedente punto 5) verrà ritombato. L'accesso alle aree a nord dell'Interconnessione pari verrà garantito tramite il limitrofo sovrappasso esistente della SS 35 bis.

I fabbricati di cui ai punti 6) e 7) verranno demoliti.

2 OPERE DI IMBOCCO INTERCONNESSIONE PARI E DISPARI

2.1 Trincee e Gallerie Artificiali

2.1.1 Descrizione generale delle opere

Per i tratti in trincea, gallerie artificiali sarà necessario cantierizzare lungo linea (circa 50 m a cavallo della nuova linea) delle aree a contenimento dei diversi impianti/servizi per la realizzazione di tali parti d'opera.

In particolare, per il Binario Dispari da circa progr. 0+947.331 a progr. 1+566.67 e per il Binario Pari da circa progr. 1+197.664 a progr. 1+667.67. Le principali attività che si svolgeranno su tali aree saranno:

- Realizzazione diaframmi;
- Realizzazione solettoni nel tratto delle artificiali da realizzare col metodo "milano";

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00</p>	<p>Foglio 9 di 48</p>

- Scavo di sbancamento;
- Realizzazione opera definitiva e reinterri.

Il tratto di galleria artificiale viene realizzato per lo più adottando la soluzione costruttiva di manufatto tra diaframmi eseguita con il metodo “cut and cover”; questa metodologia viene scelta in funzione delle coperture e dell’ambiente in cui vengono realizzate, con il fine di minimizzare l’ingombro e l’eventuale impatto sulle preesistenze, nonché i tempi realizzativi.

La galleria artificiale viene realizzata entro uno scavo a pareti verticali, le cui stabilità ed impermeabilità sono assicurate da diaframmi in c.a. e contrastati in testa dal solaio di copertura; inoltre è prevista la messa in opera di un sistema di contrasto provvisorio costituito da puntoni in acciaio.

Nel metodo “cut and cover” dopo aver eseguito le opere di prima fase (diaframmi), si procede dapprima al getto del solaio di copertura in c.a. e, successivamente, allo scavo di ribasso alternato con la posa in opera dei contrasti provvisori, fino al raggiungimento della quota prevista per il fondo scavo.

Nel lungo termine l’opera di sostegno di prima fase della galleria artificiale (diaframmi) viene contrastata solo dal solaio di copertura e dal solaio di fondo. Le spinte dovute alla presenza della falda vengono contrastate dal getto delle contro-pareti interne.

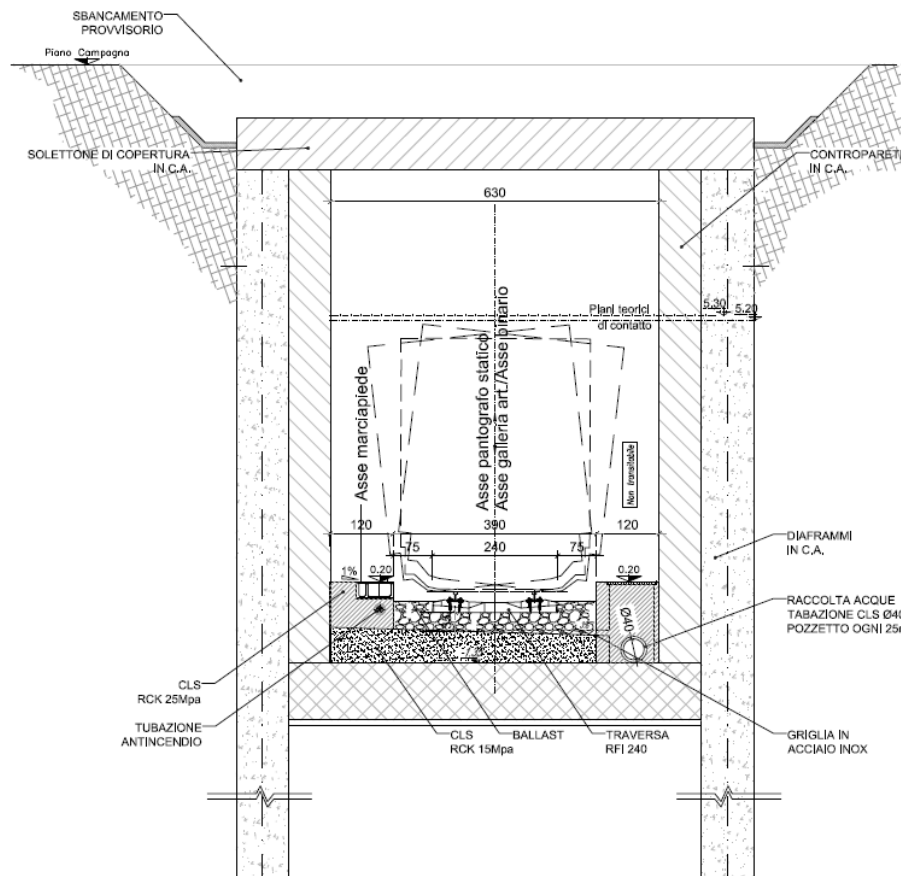


Figura 11a - Galleria artificiale (sezione tipo "2")

Nella galleria artificiale dell'Interconnessione Dispari, in prossimità dei laghetti situati in località Cascina Gianluigia, sono stati individuati due tratti, uno della lunghezza di 40 m tra le pk 1+055.33 e 1+095.35 I.D. e l'altro della lunghezza di 30 m tra le pk 1+142.83 e 1+172.83 I.D., con esclusione del tratto centrale tra le pk 1+095.35 e 1+142.83 I.D. prospiciente il laghetto stesso, da realizzare direttamente previo scavo di sbancamento fino alla quota del solettone di fondazione. Prima di realizzare la struttura scatolare della galleria viene realizzato, al di sotto del solettone di fondazione, un letto in materiale drenante oppure dei cunicoli drenanti trasversali. Anche il riempimento ai lati dello scatolare viene realizzato in materiale drenante. Questa metodologia viene scelta perché permette di garantire una continuità idraulica tra gli strati di coltre superficiale e depositi alluvionali a monte e a valle dell'opera, minimizzando così l'impatto sull'alimentazione idrica dei laghetti, impatto che invece si verificherebbe adottando ovunque la soluzione con diaframmi i quali, innestandosi nello substrato di materiale impermeabile, creerebbero una barriera all'acqua di falda che alimenta i laghetti stessi.

In adiacenza ai suddetti tratti di galleria artificiale “drenante”, date le ridotte coperture, vengono realizzati dei tratti di galleria artificiale tra diaframmi nei quali la realizzazione della soletta di copertura non precede lo scavo ma avviene successivamente alla realizzazione delle contropareti.

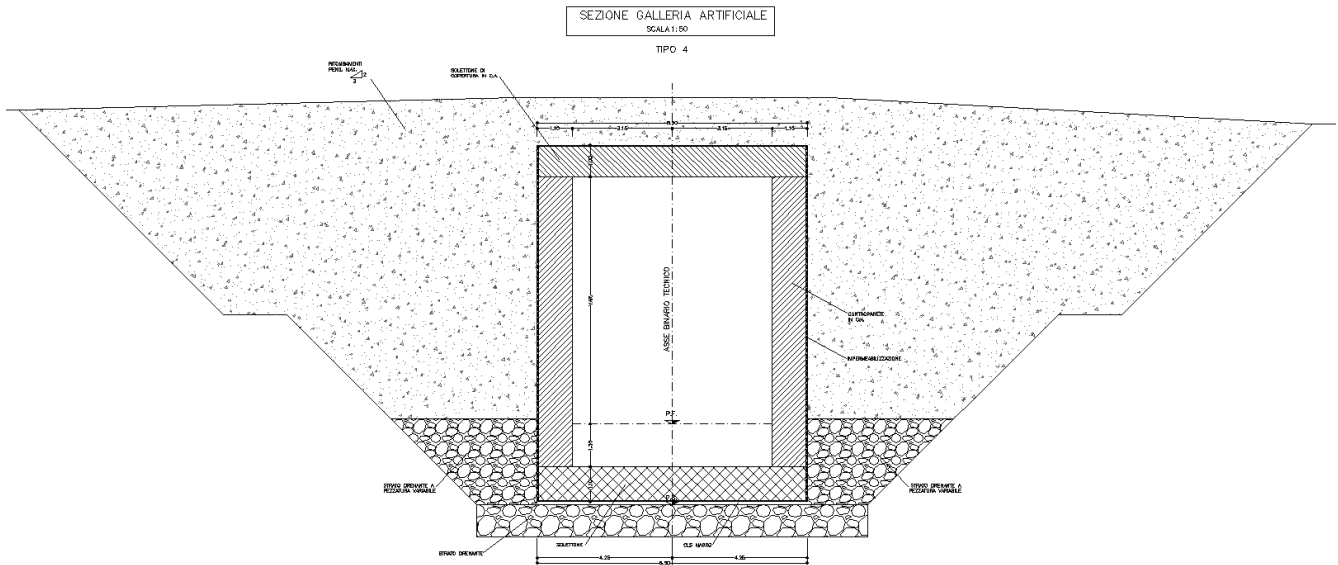


Figura 11b – Galleria artificiale “Drenante” (sezione tipo “4”)

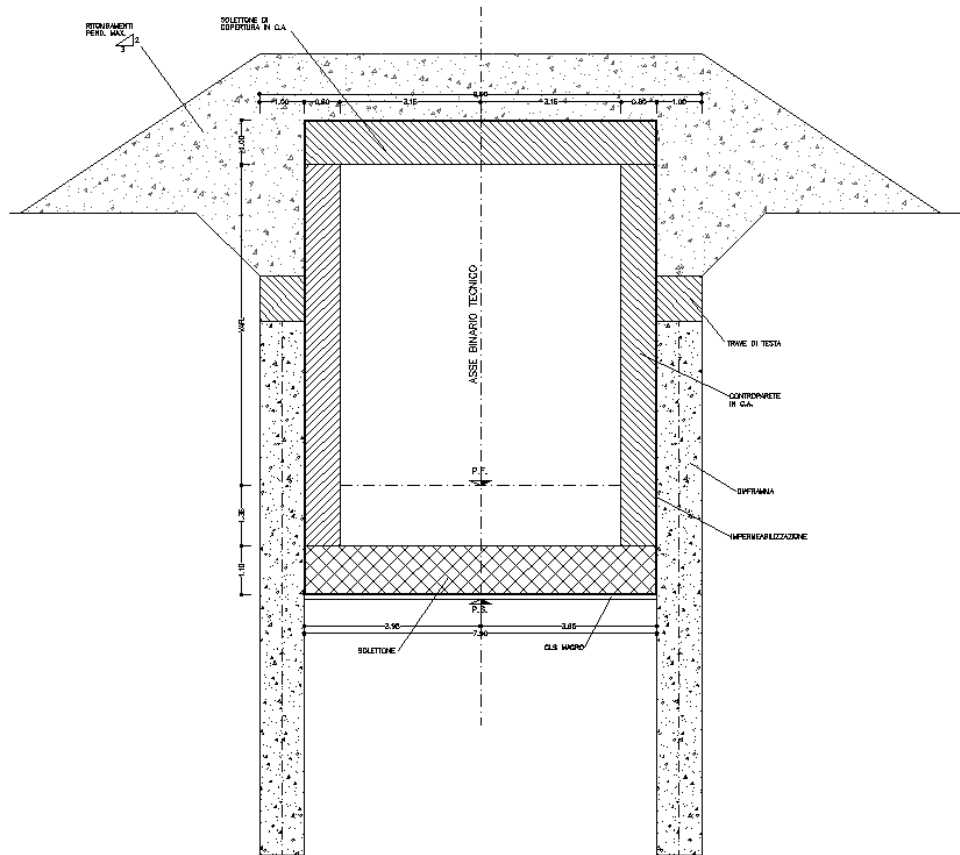


Figura 11c – Galleria artificiale (sezione tipo "3")

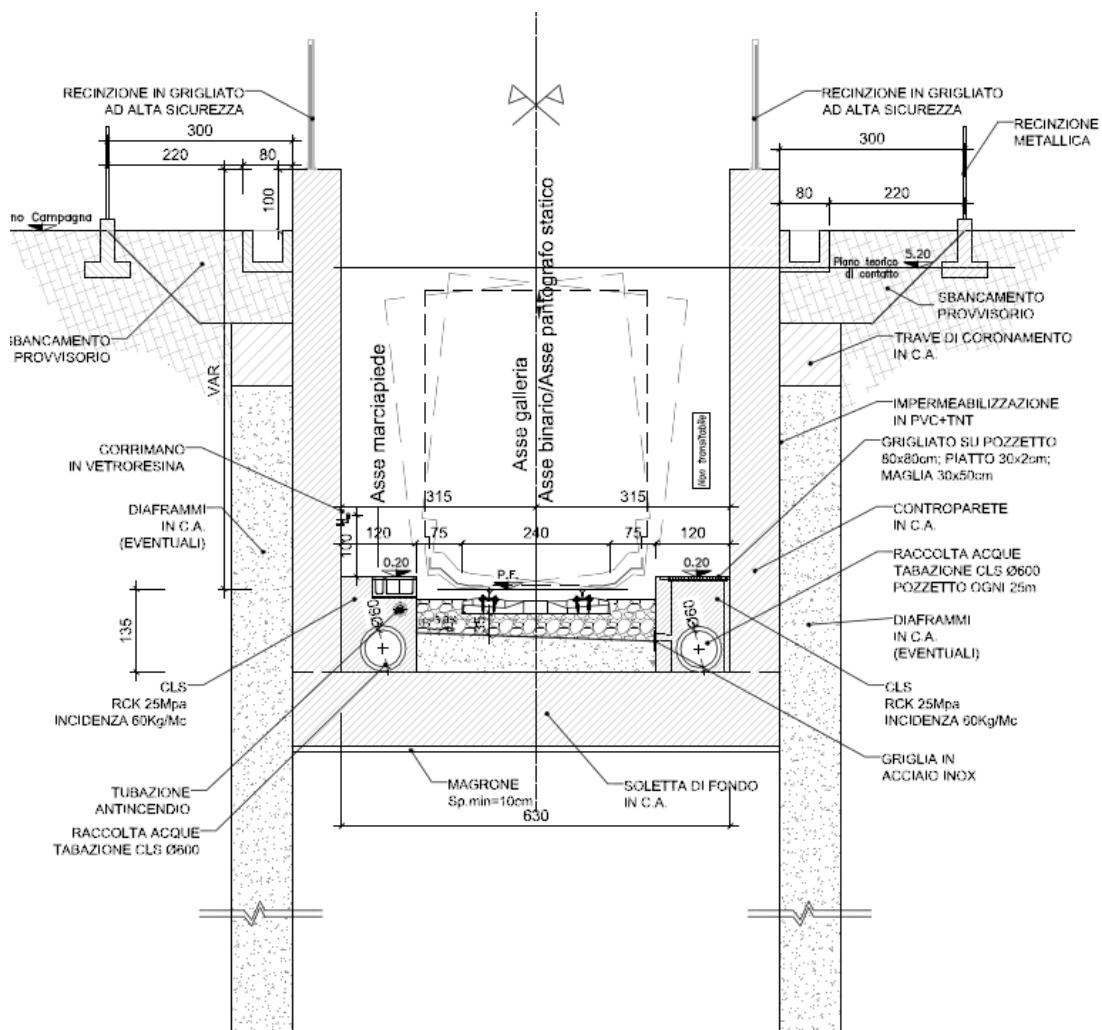


Figura 12a - Trincea monobinaria

Nel tratto in trincea tra diaframmi in seguito alla realizzazione delle opere di prima fase (diaframmi) viene eseguito lo scavo fino alla quota di fondo, mediante ribassi alternati con la posa in opera dei contrasti provvisori nel caso in cui l'altezza libera sia elevata, ed in seguito viene realizzata la struttura interna costituita da un manufatto ad "U".

In un tratto della Trincea dell'Interconnessione Pari, tra le pk 1+511.67 I.P. e 1+667.67 I.P., i diaframmi vengono realizzati soltanto sul lato NE, che corre in prossimità della linea ferroviaria esistente, mentre sul lato SO viene realizzato uno scavo di sbancamento.

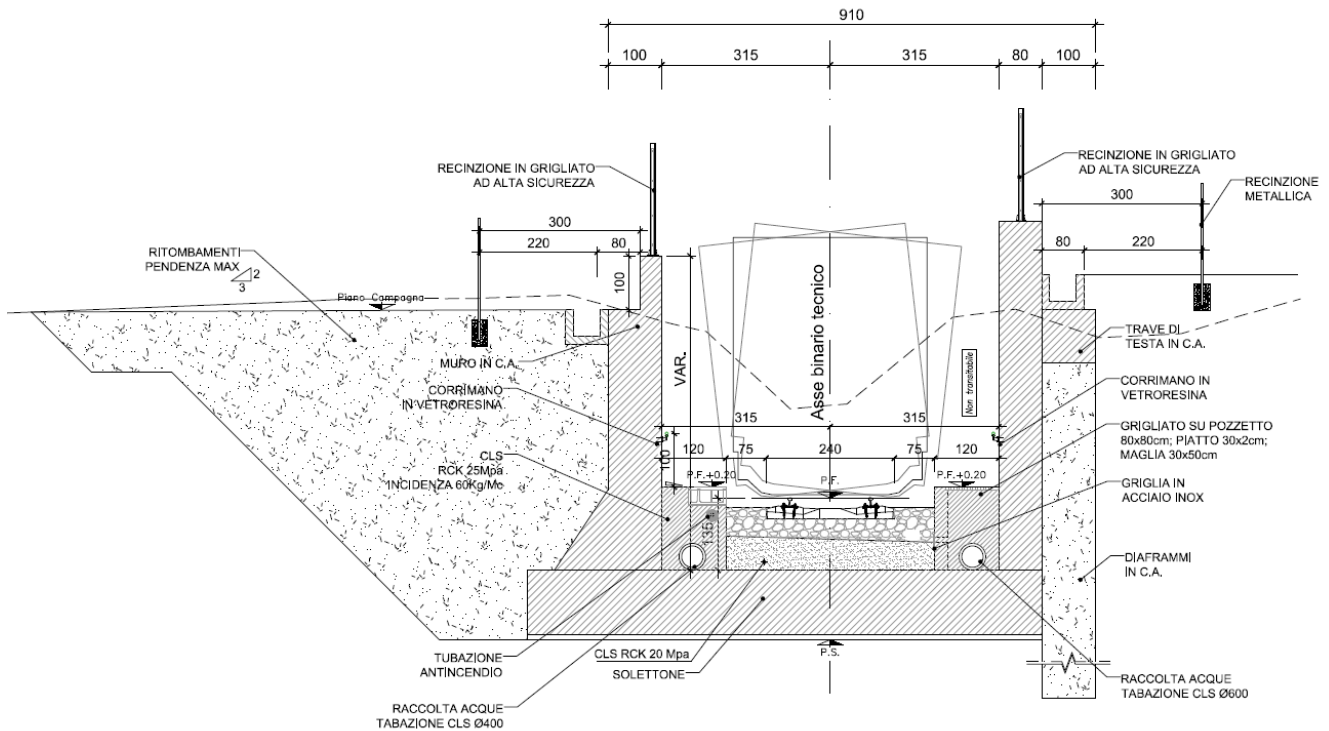


Figura 12b - Trincea monobinario con diaframmi solo sul lato NE

In un tratto della Trincea dell'Interconnessione Dispari, tra le pk 1+589 I.D. e 1+699 I.D., la trincea viene realizzata tra muri ad "U", in assenza di diaframmi.

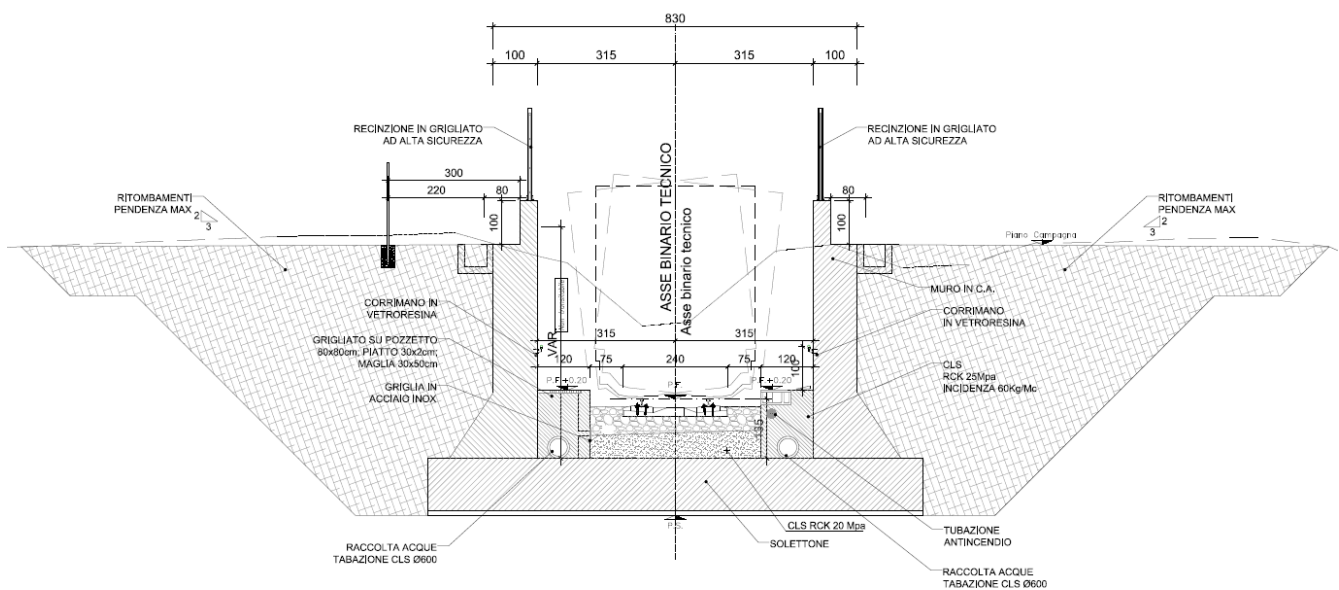


Figura 12c - Trincea monobinario tra muri a "U"

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00</p> <p>Foglio 15 di 48</p>

2.1.2 Fasi realizzative

La realizzazione prevede l'esecuzione dei seguenti interventi:

1. Acquisizione delle aree di cantiere (eventuale deviazione del traffico locale), installazione del cantiere e realizzazione viabilità di accesso. In questa fase si provvederà allo spostamento di servizi pubblici eventualmente interferenti con gli scavi;
2. Scavo di ribasso fino alla quota prevista per l'esecuzione dei diaframmi in c.a.: le scarpate realizzate vengono messe in sicurezza mediante geocomposito antiersivo eventualmente rinforzato con rete;
3. Realizzazione delle travi guida per l'esecuzione dei diaframmi in c.a.;
4. Esecuzione dei diaframmi laterali, con scavo, posa in opera di armatura e getto del calcestruzzo;
5. Realizzazione delle travi di testata dei diaframmi laterali
6. Getto in opera del solaio di copertura;
7. Scavo e realizzazione dell'intervento di contrasto fino al raggiungimento della quota scavo;
8. Getto dei solettoni di fondo in c.a.: prima della posa in opera del solettone di fondo si dovrà realizzare uno strato di cls magro di pulizia, successivamente si posa l'impermeabilizzazione ed infine si provvederà alla realizzazione del solettone di fondo;
9. Realizzazione delle strutture interne (contro pareti) previa posa dell'impermeabilizzazione;
10. Consolidamento del primo campo di scavo e attacco della galleria naturale;
11. Ricoprimento del solaio di copertura.

Attrezzature principali dei macchinari presenti per ogni area di cantiere durante le succitate fasi:

- n. 2 macchine escavatrici (Keller);
- n. 2 gru a traliccio;
- n. 2 idrofresce per lo scavo;
- n. 2 impianti comprensivi di dissabbiatore per la bentonite;
- n. 2 pale gommate;
- n. 6 camion (4 assi);
- n. 2 escavatori;
- n. 3 betoniere;

- n. 2 pompe per il cls;
- n. 2 sollevatori idraulici;
- n. 1 terna gommata;
- n. 2 autogrù gommata;

Nelle tabelle qui di seguito sono riportati gli elenchi delle principali sorgenti di rumore previste, con i relativi livelli di emissione sonora e tempi di attivazione per ogni fronte di avanzamento.

OPERA	GIORNI	
	6-22	22-6
Zona di stoccaggio e caratterizzazione smarino	6 su 7	6 su 7
Area impianto di betonaggio (vedasi COP6)		
Area di realizzazione diaframmi	6 su 7	6 su 7

Lavorazioni previste nelle aree di cantierizzazione (trincee e artificiali/protesi)

OPERA	MEZZI-ATTREZZATURE	LIVELLI EMISSIONE dBA 1 m	ORE UTILIZZO	
			6-22	22-6
Area di realizzazione diaframmi	n.1 ventilazione	90	16 ore	8 ore
	n.2 gruppi elettrogeni	75	16 ore	8 ore
	n.2 motocompressore	75	10 ore	6 ore
	n.2 pale caricatrici	106	8 ore	2 ore
	n.2 terna standard	103	8 ore	2 ore
	n.2 autogrù gommata	105	4 ore	2 ore
	n. 3 autocarri	103	8 ore	4 ore
	n. 2 furgone trasporto	98	2 ore	2 ore
	n. 6 camion	108	16 ore	-
	n. 2 macchine escavatrici (Keller)	95	8 ore	-
	n. 2 gru a traliccio cingolata	95	16 ore	-
	n. 2 idrofrese	95	8 ore	-
	n. 2 impianti bentonite	75	16 ore	-
	n. 2 escavatori	106	16 ore	-
	n. 3 betoniere	108	16 ore	8 ore
	n. 2 pompe per il cls	108	16 ore	8 ore
n. 2 sollevatori idraulici	90	10 ore	6 ore	
Area di stoccaggio e caratterizzazione smarino	n. 1 pala caricatrice	106	8 ore	2 ore

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00	Foglio 17 di 48

Sorgenti sonore e orari di accensione previsti nelle aree operative

2.1.3 Traffico di cantiere

La viabilità di cantiere è caratterizzata da un traffico di mezzi pesanti per la movimentazione del materiale proveniente dagli scavi in entrata e in uscita dalle aree di lavoro diretti per lo smarino, tramite viabilità esterna (SS35bis), verso le aree di deposito (cava Romanellotta – DP22), più un flusso di autobetoniere proveniente dall'impianto di betonaggio (COP6) e diretto verso le aree di lavorazione (trincee/artificiali) tramite viabilità interna di cantiere e in una prima fase tramite circa 900 m di viabilità esterna sulla SS35bis e circa 1300 m su Viale Industria (vedasi elaborato di riferimento).

I numeri totali dei mezzi in movimento sono riassunti in tabella.

Tipologia trasporto	Origine	Destinazione	Flussi A/R	
			(6-22)	(22-6)
Approvvigionamento materiali	Viabilità esterna (SS35bis)	Aree cantierizzate interconnessione	10+10	-
Smarino	Trincee/artificiali/diaframmi	Deposito temporaneo	15+15	-
Smaltimento smarino	Deposito temporaneo	Deposito definitivo (viabilità esterna SS35bis)	40+40	
Autobetoniere	Centrale betonaggio (COP6)	Aree cantierizzate interconnessione	20+20	5+5

Sintesi movimentazione veicoli pesanti e autobetoniere

2.1.4 Esecuzione dei pannelli di diaframmi

Come anticipato nei precedenti capitoli, il sostegno delle pareti dello scavo, lungo tutto il perimetro della galleria/trincee, è ottenuto con diaframmi in calcestruzzo armato; i diaframmi sono realizzati o con benna mordente o con idrofresa. Di seguito viene riportata un breve descrizione della tecnologia impiegata.

Per la realizzazione degli scavi dei pannelli dei diaframmi (o paratie di pali) si possono distinguere diverse tipologie di macchina legate essenzialmente alla classe di lavorabilità del terreno: le classi di lavorabilità sono, a loro volta, legate alle caratteristiche di resistenza del terreno.

A tale scopo i terreni sono classificati come segue:

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00	Foglio 18 di 48

- Classe 1: terreni con coesione drenata compresa da 5 -10 KPa quali sabbie, torba, limo asciutto e ghiaia asciutta;
- Classe 2 : terreni con coesione drenata compresa tra 10 – 20 KPa quali argille umide, limo bagnato, ghiaia umida;
- Classe 3 : terreni con coesione drenata compresa tra 20 – 150 KPa quali argille asciutte, calcare, arenaria e roccia tenere in genere.

Conseguentemente in funzione di ogni classe di terreno si dovranno prevedere accorgimenti diversi nella scelta dell'opportuna attrezzatura.

In genere ogni benna è composta da :

- a) un corpo benna in acciaio elettrosaldato;
- b) un carrello di azionamento delle bielle;
- c) due bielle esterne di azionamento delle valve;
- d) un paranco con carrucole;
- e) una testa automatica per aggancio e sgancio benna in azionamento monofune, oppure un bilanciamento per azionamento bi-fune;
- f) un collare porta valve e due valve.



Figura 1- Tipologie di benne

All'interno del corpo benna scorre, in apposite guide, un carrello di spinta al quale sono incernierate, tramite due perni, due bielle che servono per l'azionamento delle valve.

Tale carrello è azionato da un sistema di carrucole che permettono di operare con tiro in sesta fune; nella parte inferiore è applicato un collare porta valva tramite bulloni.

Per il loro peso, la particolare geometria delle valve ed il tiro del paranco in sesta fune, le benne possono operare anche in terreni particolarmente difficili; qualora per particolari caratteristiche del terreno sia necessario scalpellare, si dovrà lavorare in doppia fune con il bilancino al posto della testa automatica di aggancio facendo cadere la benna a valve aperte da altezze modeste.

Le benne per paratie con sospensione a fune e chiusura a fune sono in generale utilizzate per la loro robustezza e l'accurata verticalità di scavo che permettono di raggiungere. Le moderne benne sono caratterizzate da valve e stabilizzatori laterali intercambiabili; le valve, che possono essere di sezione rettangolare o semicircolare per l'impiego di giunti o tubi a spalla, sono completate da denti intercambiabili e da espulsione del terreno di risulta. Le benne sono generalmente libere in fase di scavo, fuori dallo stesso, sono guidate da un guida telescopica dotata di un dispositivo di rotazione; quest'ultimo consente di sia di ridurre i tempi di manovra durante le fasi di carico è e scarico, sia di facilitare il posizionamento dell'attrezzatura all'inizio del lavoro.

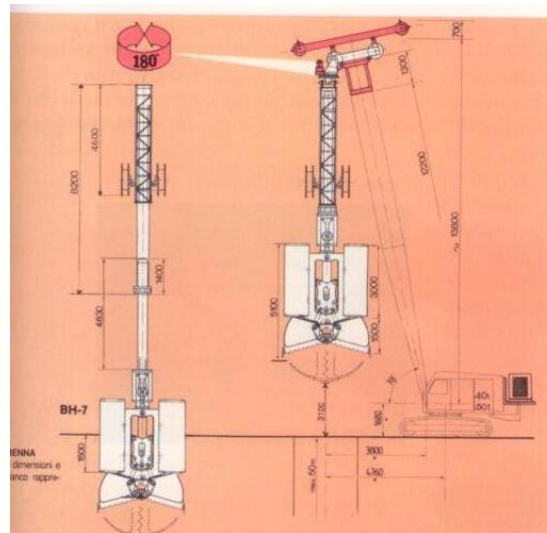


Figura 2- Particolare utensile

Questo dispositivo idraulico consente la rotazione della benna di 180° al fine di correggere eventuali deviazioni laterali e garantire la verticalità dello scavo.

Per la microfesa si rimanda al successivo paragrafo 3.3

2.1.5 Strutture Definitive

Il progetto prevede la realizzazione delle strutture interne (fodere e solettone di fondo) mediante calcestruzzo armato gettato in opera e/o mediante l'eventuale prefabbricazione di alcuni elementi

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00 Foglio 20 di 48

strutturali (solaio di copertura). Nel seguito verranno quindi brevemente descritti i materiali impiegati nella realizzazione dei getti in opera.

2.1.6 Conglomerati cementizi semplici ed armati

Le classi di esposizione relative alle strutture in esame sono state ipotizzate sulla base degli ambienti presumibilmente presenti nell'area in esame.

Il conglomerato cementizio potrà essere prodotto dall'impresa esecutrice con apposite centrali di betonaggio interne o esterne al cantiere. In alternativa potrà essere approvvigionato presso idonei impianti esterni di confezionamento. Il trasporto dei conglomerati cementizi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di perdita della lavorabilità e di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del conglomerato cementizio medesimo.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche.

Nel caso di getti contro terra (solettone di fondo), si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto.

Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.

Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata.

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e la conseguente formazione di fessure da ritiro plastico.

2.1.7 Acciaio d'armatura per c.a.

Gli acciai per le armature di c.a. saranno del tipo B450C saldabile, obbligatoriamente qualificati all'origine.

Le gabbie di armatura potranno essere composte fuori opera o in opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto avente diametro non inferiore a 0.6 mm o saldate, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00	Foglio 21 di 48

Eventuali giunzioni, quando non siano evitabili, dovranno essere realizzate con sovrapposizioni, mediante saldatura o mediante manicotti a filettatura troncoconica, costituiti da acciaio ad alta resistenza.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è previsto l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico.

2.1.8 Impermeabilizzazione

Gli strati impermeabilizzanti, oltre che possedere permeabilità all'acqua praticamente nulla, devono essere progettati ed eseguiti in modo da avere:

- elevata resistenza meccanica, specie alla perforazione in relazione sia al traffico di cantiere che alle lavorazioni che seguiranno alla stesa dello strato impermeabilizzante;
- deformabilità, nel senso che il materiale dovrà seguire le deformazioni della struttura senza fessurarsi o distaccarsi dal supporto, mantenendo praticamente inalterate tutte le caratteristiche di impermeabilità e di resistenza meccanica;
- resistenza chimica alle sostanze che possono trovarsi in soluzione o sospensione nell'acqua di permeazione;
- durabilità;
- facilità di posa in opera e possibilità di un'agevole riparazione locale.

Le succitate caratteristiche dell'impermeabilizzazione devono conservarsi inalterate:

- tra le temperature di esercizio che possono verificarsi nelle zone in cui il manufatto ricade;
- sotto l'azione degli sbalzi termici e sforzi meccanici che si possono verificare all'atto della stesa delle pavimentazioni o di altri strati superiori, sia durante il ritombamento delle strutture che durante i getti delle fodere interne aderenti alle paratie.

2.1.9 Sistemazione definitiva

In fase definitiva è previsto il ritombamento completo della galleria artificiale: il ricoprimento del solaio di copertura, che presenta altezze variabili fino ad un massimo di 2.0m circa, potrà essere realizzato mediante materiale proveniente dalla risulta degli scavi della galleria, opportunamente qualificato. In alternativa, al fine di ridurre i carichi verticali sulla copertura, potranno essere impiegati blocchi di EPS (Polistrene Espanso Sintetizzato). Verrà altresì ripristinato lo stato dei luoghi, compresa la viabilità locale.

2.1.10 Interferenza con le preesistenze

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00 Foglio 22 di 48

L'opera in oggetto interferisce con strutture preesistenti che andranno in alcuni casi espropriate e demolite (cascina sul Binario dispari) mentre in altri casi andrà eseguita un'analisi di rischio (linea storica adiacente al binario pari)

2.1.11 Sistema di smaltimento acque di cantiere

Il progetto della rete di smaltimento delle acque prevede la realizzazione di reti separate per le acque aventi diverse caratteristiche e più precisamente:

- una rete per la raccolta delle acque meteoriche da disoleare provenienti dalle aree di lavorazione e successivamente inviate su corpo idrico superficiale (Rio Gazzo);
- una rete per la raccolta delle acque industriali proveniente dalle lavorazioni/captazione acque di falda, dirette all'impianto di trattamento acque e successivamente (solo esubero) inviate al COP6;

Nel caso in cui si verificasse l'impossibilità di convogliare le suddette acque nella rete idrica superficiale (Rio Gazzo) attualmente ricadente nelle aree limitrofe al cantiere, si prenderà in esame la possibilità di realizzazione di pozzi/trinche drenanti.

2.1.12 Sistema idrico di servizio del cantiere

Le aree di lavorazione saranno servite da una rete di acque industriali proveniente dalle lavorazioni/captazioni acque di falda e dal collegamento con la rete idrica pubblica transitante sia sulla viabilità SS35bis con tubazione 150 in GS sia in adiacente alla linea Ferroviaria Storica Genova – Torino con tubazione del 500 in GS.

3 POZZI DI ACCESSO CAMERONI

3.1 Descrizione generale delle opere

Si prevede la realizzazione di un pozzo di accesso per ogni ramo di interconnessione (in totale n. 2 pozzi) al fine di procedere allo scavo dei cameroni. Gli stessi, ricadono all'interno del Cantiere Operativo COP6 Pernigotti al quale si rimanda (vedasi relazione specifica) per l'assetto di cantiere. Di seguito si riporta una descrizione della metodologia costruttiva dei pozzi (realizzati entro uno scavo a pareti verticali, le cui stabilità ed impermeabilità sono assicurate da diaframmi in c.a) e fasi realizzative.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 23 di 48</p>

3.2 Fasi realizzative

La realizzazione dei pozzi in esame prevede l'esecuzione dei seguenti interventi:

1. Scavo di ribasso fino alla quota prevista per l'esecuzione dei diaframmi in c.a.: le scarpate realizzate vengono messe in sicurezza mediante geocomposito antiersivo eventualmente rinforzato con rete;
2. Realizzazione delle travi guida per l'esecuzione dei diaframmi in c.a.;
3. Esecuzione dei diaframmi, con scavo, posa in opera di armatura e getto del calcestruzzo;
4. Realizzazione delle travi di testata dei diaframmi
5. Scavo e realizzazione degli anelli di contrasto fino al raggiungimento della quota scavo;
6. Getto delle solette di fondo in c.a.: prima della posa in opera del solettone di fondo si dovrà realizzare uno strato di cls magro di pulizia, successivamente si posa l'impermeabilizzazione ed infine si provvederà alla realizzazione del solettone di fondo;
7. Realizzazione delle dime;
8. Consolidamento del primo campo di scavo e attacco del camerone;
9. Realizzazione delle strutture interne;
10. Ricoprimento e sistemazione definitiva

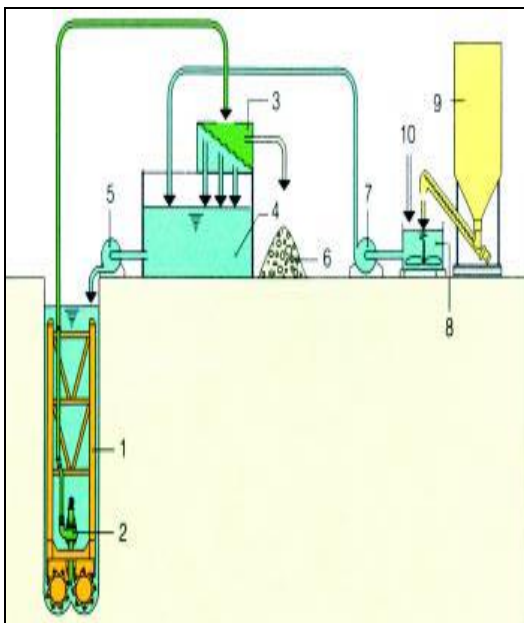
3.3 Esecuzione dei pannelli di diaframmi

Il sostegno delle pareti dello scavo, lungo tutto il perimetro dell'opera, è ottenuto con diaframmi in calcestruzzo armato; i diaframmi sono realizzati con idrofresa.

Tale scelta è stata effettuata a causa della possibile presenza della formazione dei calcari di Cassano Spinola nonché in ragione delle elevate profondità di scavo da raggiungere, per cui non si è ritenuto opportuno prevedere uno scavo con benna mordente. Di seguito viene riportata una breve descrizione della tecnologia impiegata.

Lo scavo con idrofresa prevede la rimozione continua del terreno dal fondo dello scavo tramite una testa fresante che riduce il materiale in una pezzatura tale da poter essere pompato in superficie, dopo essere stato mescolato alla sospensione bentonitica che riempie lo scavo in via di esecuzione e che lo sostiene in fase esecutiva.

Il fango bentonitico, carico del materiale di smarino, viene pompato ad una unità di dissabbiamento posta in superficie e rientra nel circolo.



1. Idrofresa	6. Materiale scavato
2. Pompa aspirazione fanghi	7. Pompa centrifuga
3. Dissabbiatore	8. Mixer bentonite
4. Contenitore fanghi	9. Silos bentonite
5. Pompa centrifuga	10. Acqua

Figura 3- Layout di funzionamento dell'impianto

Tutte le altre operazioni (calaggio delle gabbie di armatura e getto del calcestruzzo) vengono eseguite analogamente a quanto avviene nel caso di scavo tradizionale con benna mordente.

I vantaggi che è possibile acquisire attraverso lo scavo con idrofresa sono sintetizzabili nei seguenti aspetti:

- velocità di esecuzione;
- controllo della verticalità (tenuta idraulica, regolarità delle strutture interne, sicurezza nei confronti di venute d'acqua improvvise);
- possibilità di evitare water-stop o altri giunti impermeabilizzanti;
- possibilità di superare facilmente strati litoidi o eventuali murature;
- migliore stabilità delle pareti dello scavo, grazie all'assenza dell'effetto pistone;
- assenza di vibrazioni.

Nel seguito si descrivono brevemente le principali componenti del sistema.

Testa di scavo

Il cuore del sistema idrofresa è costituito dalla testa di scavo, essa consiste in una struttura di acciaio con sezione orizzontale circa coincidente con quella del pannello da realizzare e altezza superiore a 10 m circa.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00 Foglio 25 di 48

Nella parte inferiore di tale struttura trovano posto le ruote fresanti, che ruotano attorno ad un asse orizzontale e sono azionate da riduttori idraulici indipendenti (in modo da consentire possibilità di manovra all'operatore).

Il terreno rimosso dalle teste fresanti si mescola con il fango bentonitico presente nello scavo (a cui è demandata la funzione di supporto, durante lo scavo stesso) e viene aspirato da una scatola di aspirazione, dalla quale viene portato in superficie attraverso specifiche tubature idrauliche.

Il sistema dispone di una elevata flessibilità, potendosi adattare a terreni di ogni natura: le ruote possono infatti essere attrezzate con cutter da roccia dura, roccia tenera, terreni granulari e anche argillosi; una accurata scelta dei taglienti consente di attraversare strati anche molto differenti tra loro senza alcun tipo di ripercussione su velocità di avanzamento e precisione del taglio.

Inoltre, è possibile adattare la testa a differenti dimensioni dello scavo, attraverso la sostituzione delle ruote fresanti e la modifica della struttura di supporto.

La produttività dell'idrofresa è direttamente correlata con le seguenti caratteristiche:

- peso della testa fresante e conseguentemente forza di impatto verticale (eventualmente incrementabile attraverso una zavorra e regolabile attraverso un argano ad elevata sensibilità);
- coppia torcente generata dai riduttori delle ruote fresanti (da coordinare con la prima caratteristica, regolabile attraverso il circuito idraulico);
- caratteristiche dei taglienti (utensili fissi per terreni e rocce tenere, rotanti a bottone per rocce dure);
- portata della pompa centrifuga che aspira il fango carico di terreno e lo invia continuamente all'impianto dissabbiatore; le portate, in funzione della velocità di avanzamento, possono arrivare a 700 mc/h.

Le produzioni possono arrivare a valori molto elevati, con punte di 60mc/h; rispetto allo scavo con benna i maggiori vantaggi in termini di produzione si ottengono per pannelli profondi: essendo lo scavo continuo, si evitano infatti le ripetute operazioni di estrazione ed inserimento della benna.

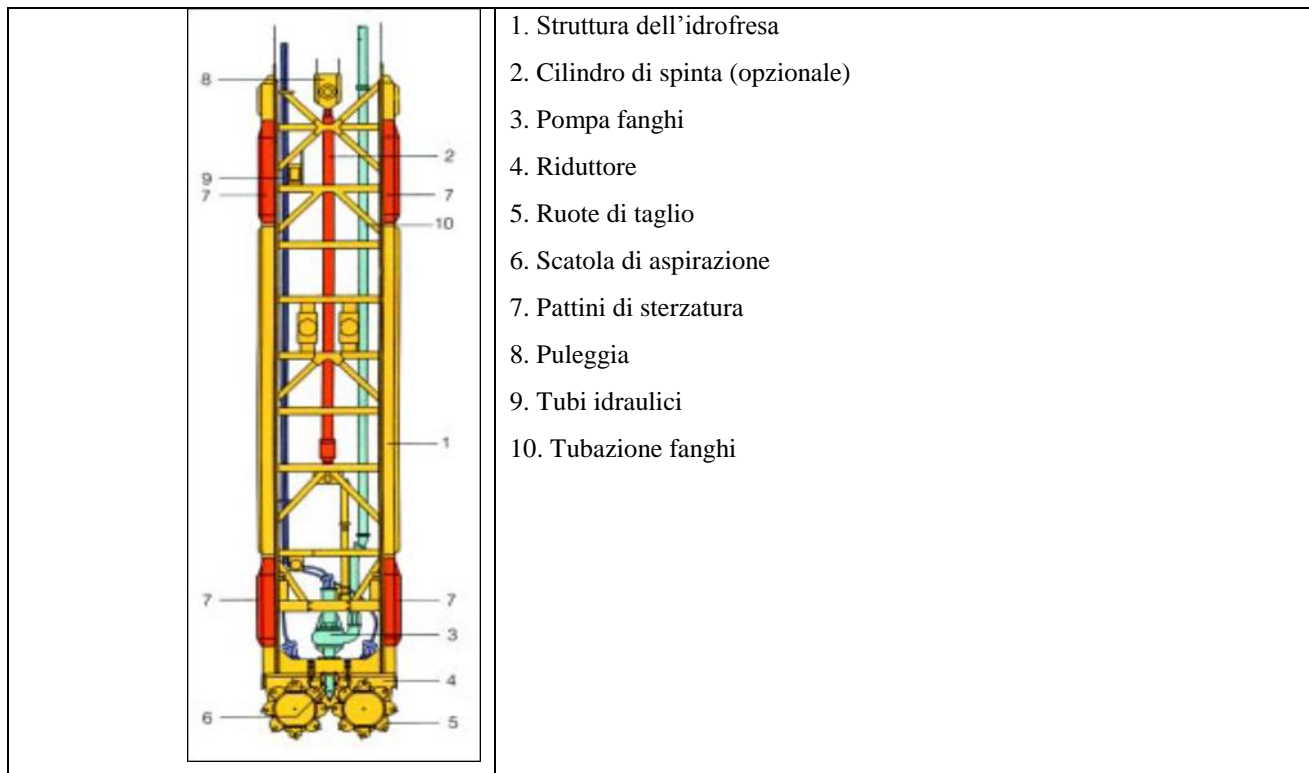


Figura 4- Schematizzazione del Cutter

Il controllo della verticalità avviene in continuo attraverso la lettura in remoto, da parte dell'operatore, di un inclinometro posto all'interno della struttura della testa fresante; in funzione di scostamenti e angolazioni rilevate, l'operatore può agire su pattini di guida, che intervengono sulla posizione della testa, correggendo in tempo reale eventuali deviazioni.

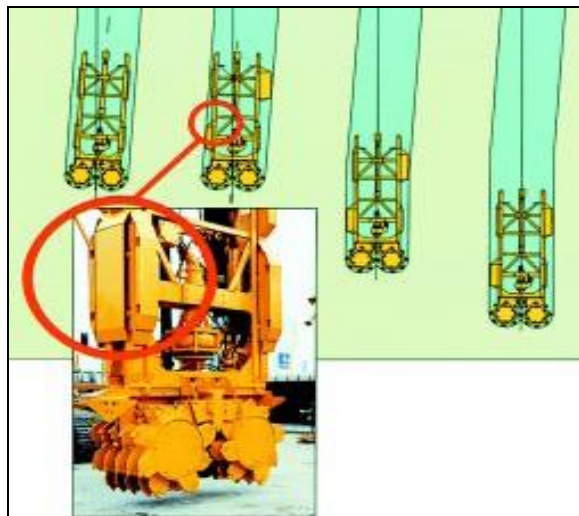


Figura 5- Controllo della verticalità

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00 Foglio 27 di 48

Attrezzatura esterna

Sistema di guida dei condotti idraulici: per mantenere sempre in tensione i tubi idraulici il metodo classico (HTS Hose Tensioning System) prevede due ruote ad argano guidate, la cui corsa deve essere circa la metà della profondità di scavo; è quindi richiesta una gru con braccio di altezza importante; i più moderni sistemi di avvolgimento dei tubi by-passano tale problema, consentendo profondità di scavo anche superiori a 100 m con ingombri della macchina accettabili e con una antenna dell'ordine di 10-15 m.

Carro cingolato: le caratteristiche del carro possono essere anche molto differenti, in funzione della scelta del sistema di guida dei condotti idraulici (sopra descritta) e della scelta di posizionamento dei gruppi di potenza idraulica, che possono essere a bordo del carro o a terra.

Impianto fanghi: il fango bentonitico carico di terreno scavato viene inviato all'impianto di dissabbiamento, dove le particelle solide vengono rimosse; la bentonite viene rimessa in circolo e rinviata all'interno dello scavo.

La portata e la capacità di dissabbiamento dell'impianto devono essere dimensionate in funzione del tipo di terreno e delle produzioni previste; ove necessario è possibile utilizzare impianti modulari, per meglio adattare la capacità di dissabbiamento alle caratteristiche della fresa

Per le sue dimensioni e la sua importanza per il corretto funzionamento del sistema, l'impianto fanghi rappresenta il componente più importante dell'impianto tecnologico complessivo, assieme alla testa fresante.

Sistema di controllo: l'intero sistema viene controllato da un unico operatore; all'interno della cabina di comando convergono le seguenti informazioni relative alle procedure di scavo ed alla macchina:

- pressioni idrauliche;
- profondità dello scavo;
- velocità di rotazione delle ruote fresanti;
- portata della pompa di smarino;
- deviazione dalla verticale, sui due assi orizzontali, attuale e tendenziale;
- tempo e velocità di scavo.

Tutti i parametri, oltre ad essere visibili all'operatore, vengono registrati e possono entrare a far parte del report di scavo.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00 Foglio 28 di 48

Metodologia operativa

1. Scavo in trincea fino alla quota testa diaframmi, tracciamento e getto in opera dei muri guida (o di correa) in cls;
2. Preparazione ed accumulo del fango bentonitico;
3. Prescavo con macchina a benna mordente per una profondità tale da garantire l'immorsamento della testa fresante e il pescaggio della pompa di smarino (circa 3 m minimo);
4. Eventuale posa della struttura di invito alla fresa, inserimento della testa fresante e collegamento dei circuiti del fango (mandata e aspirazione);
5. Scavo, continuo, fino alla quota prevista (durante tutto lo scavo le pareti sono sostenute dal fango bentonitico, il cui livello deve coincidere, circa, con la base dei muri guida
6. Inserimento della gabbia di armatura;
7. Getto del calcestruzzo con tubi getto componibili ad innesto rapido e recupero del fango bentonitico.
8. Realizzati, in questo modo, due pannelli primari, è possibile eseguire il pannello secondario tra essi compreso; lo scavo sarà sovrapposto a quello dei pannelli primari,; le ruote freseranno quindi il calcestruzzo dei pannelli primari, in modo che il successivo getto del pannello secondario sia perfettamente compenetrato con il precedente; in tal modo si rende inutile l'utilizzo di giunti impermeabilizzanti (mezzi tubi, ecc.).
9. Terminata la realizzazione di una zona di diaframmi, si procederà alla scapitozzatura ed al getto della trave di testata / solaio di copertura.

3.4 Interferenza con le preesistenze

Non sono presenti al momento interferenze con la realizzazione dei pozzi di accesso ai cameroni.

4 GALLERIE NATURALI E CAMERONI

4.1 Galleria naturale

4.1.1 Interventi previsti

Le sezioni adottate, eventualmente dotate di puntone, sono costituite da:

- drenaggi in avanzamento (eventuali);
- priverimento composto da uno strato di spritz-beton, fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata, e centine metalliche tipo IPN accoppiate/HEB, a passocostante;

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00</p>	<p>Foglio 29 di 48</p>

- eventuale preconsolidamento al contorno realizzato mediante tubi in VTR valvolati,;
- preconsolidamento al piede centina realizzato con tubi in VTR valvolati; in presenza di puntone non si eseguirà questo intervento;
- preconsolidamento del fronte realizzato mediante la posa in opera di tubi in VTR cementati in foro con miscele cementizie ;
- impermeabilizzazione;
- rivestimento definitivo in cls semplice.

4.1.2 Fasi esecutive

Si possono considerare le seguenti fasi costruttive:

FASE 1: esecuzione eventuali drenaggi in avanzamento

In caso di presenza d'acqua dovranno essere eseguiti drenaggi in avanzamento. Si prevede la realizzazione di drenaggi costituiti da tubi in PVC. Dopo la posa in opera del tubo in PVC, si dovranno adottare opportuni accorgimenti per isolare il tratto microfessurato da quello cieco (sacco otturatore, cementazione), ad evitare dannose percolazioni dell'acqua raccolta in avanzamento all'interno del nucleo consolidato.

FASE 2: esecuzione del preconsolidamento al fronte

Dal fronte di scavo, sagomato a forma concava con freccia di circa 1.5 m, si realizza il preconsolidamento del fronte mediante la posa in opera di tubi in VTR,.

Le fasi costruttive sono le seguenti:

- esecuzione sul fronte dello strato di spritz-beton fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldato, avente spessore di 10 cm;
- perforazione eseguita a secco;
- inserimento del tubo in VTR;
- esecuzione della cementazione mediante miscele cementizie a ritiro controllato ogni 4÷5 fori;

Le sequenze operative andranno adattate alle caratteristiche dell'ammasso ma dovranno comunque essere tali da garantire l'inghisaggio dell'elemento strutturale al terreno mediante il completo riempimento dell'intercapedine tra elemento e pareti del foro.

La fase di cementazione potrà avvenire di massima ogni 4-5 elementi già posati e comunque il prima possibile per evitare possibili franamenti del foro con conseguente perdita di efficacia dell'intervento. Il riempimento del foro avverrà dal fondo verso il paramento del fronte.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00 Foglio 30 di 48

Le caratteristiche della miscela da impiegare sono riportate nella tabella materiali del relativo elaborato grafico.

FASE 3: preconsolidamento al contorno del cavo (eventuale)

Dal fronte di scavo, si realizza un arco di terreno consolidato mediante la posa in opera di tubi in VTR valvolati, al contorno della futura sezione di scavo ed eventualmente si realizzano gli interventi previsti in prossimità del piede della centina (il consolidamento al piede non verrà eseguito in presenza di sezione con puntone), attraverso perforazioni inclinate rispetto all'orizzontale secondo quanto indicato negli elaborati di progetto.

Esecuzione del preconsolidamento al contorno con le seguenti modalità:

- perforazione eseguita a secco;
- inserimento del tubo valvolato;
- formazione della "guaina" al contorno dell'elemento valvolato, ogni 4-5 fori.
- Iniezioni in pressione, valvola per valvola

FASE 4: esecuzione scavo

Esecuzione scavo di avanzamento a piena sezione per singoli sfondi, sagomando il fronte a forma concava anche ad ogni sfondo parziale ed eseguendo lo spritz-beton fibrorinforzato, sp.5 cm, anche su ognuno di tali fronti.

FASE 5: posa in opera del rivestimento di prima fase

Al termine di ogni singolo sfondo verrà messo in opera il rivestimento di 1ª fase costituito da centine metalliche (più eventuale puntone) e da uno strato di spritz-beton fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata. Le centine appena posate dovranno essere collegate alle altre attraverso le apposite catene.

FASE 6: getto di murette e arco rovescio

Il getto dell'arco rovescio e delle murette dovrà avvenire entro una distanza massima dal fronte di scavo. Tale operazione dovrà essere eseguita in seguito al preconsolidamento al contorno e al fronte del successivo campo di avanzamento. In funzione della risposta deformativa del cavo si potrà valutare:

- la necessità di effettuare tale getto entro distanze più o meno restrittive (al limite realizzando il campo di avanzamento in due fasi distinte, alternandole al getto dell'arco rovescio);
- la lunghezza dei campioni di arco rovescio da eseguire;
- la necessità di realizzare il consolidamento del fronte del successivo campo di avanzamento dopo del getto dell'arco rovescio e delle murette.

FASE 7: impermeabilizzazione

Posa in opera dell'impermeabilizzazione, eseguita prima del getto del rivestimento definitivo, secondo le caratteristiche della sezione di impermeabilizzazione e drenaggio prevista.

FASE 8: getto del rivestimento definitivo

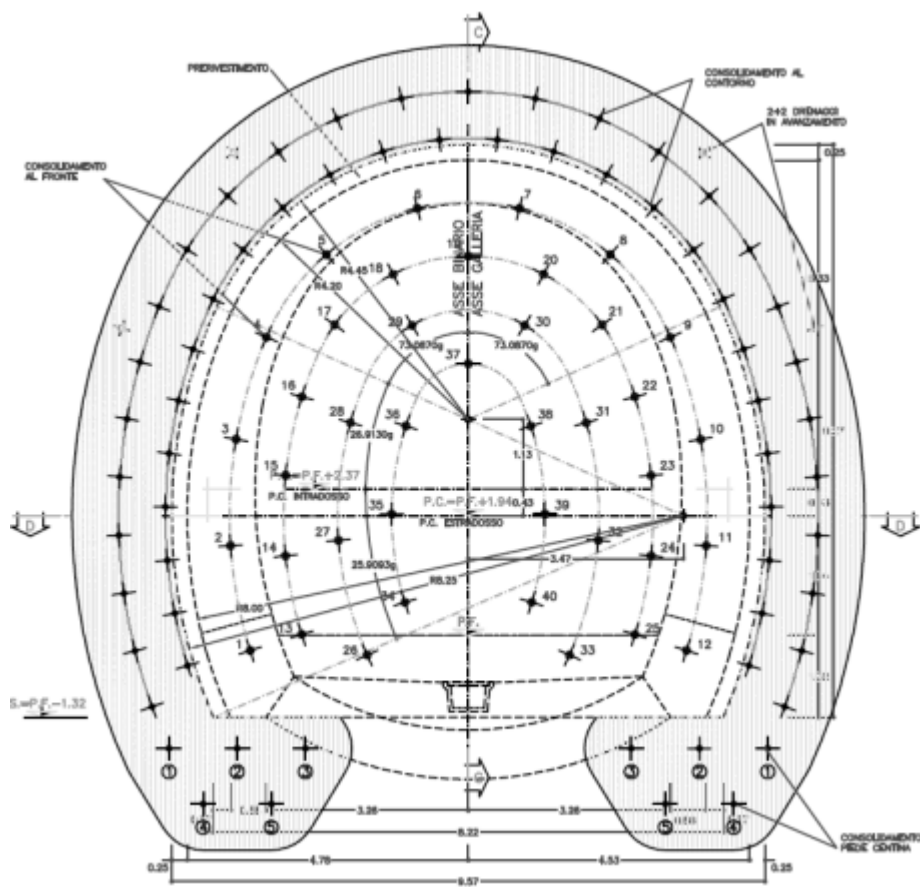


Fig. 1: Sezione di scavo tipologica

4.2 Cameroni

I cameroni (ricadenti sull'area di cantiere del COP6) verranno realizzati con l'utilizzo di quattro differenti sezioni tipo: le sezioni 1,2 e 3, in ordine crescente di aria si scavo, verranno scavate a piena sezione, mediante le stesse metodologie e fase esecutive generali descritte precedentemente per le gallerie, mentre la sezione 4, necessaria alla partenza delle due canne, verrà realizzata con scavo parzializzato, mediante la realizzazione dei cunicoli di piedritto.

SCAVO A PIENA SEZIONE

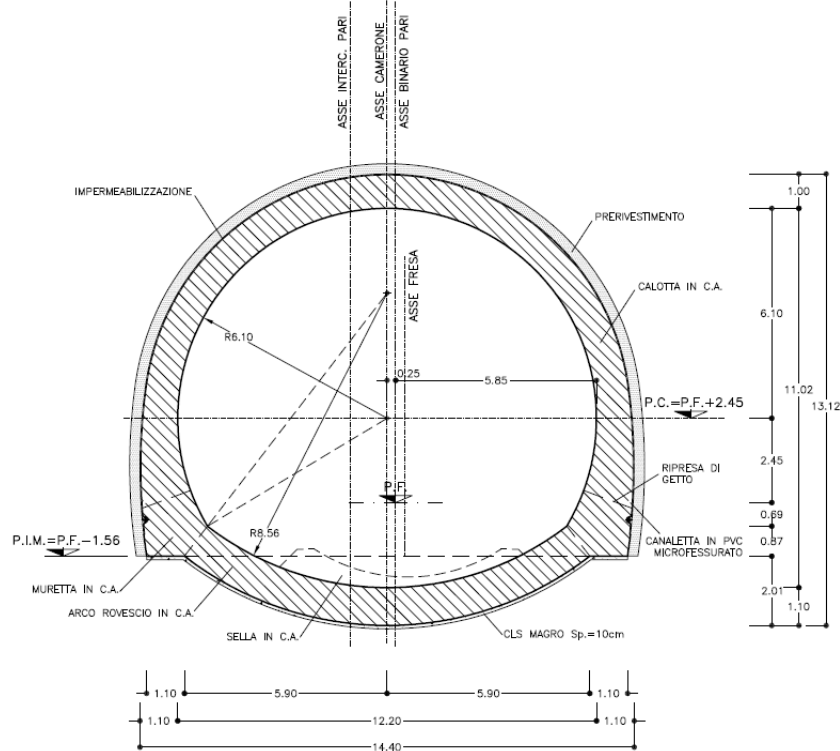


Figura 6 – Sezione tipo 1 del camerone

SCAVO A PIENA SEZIONE

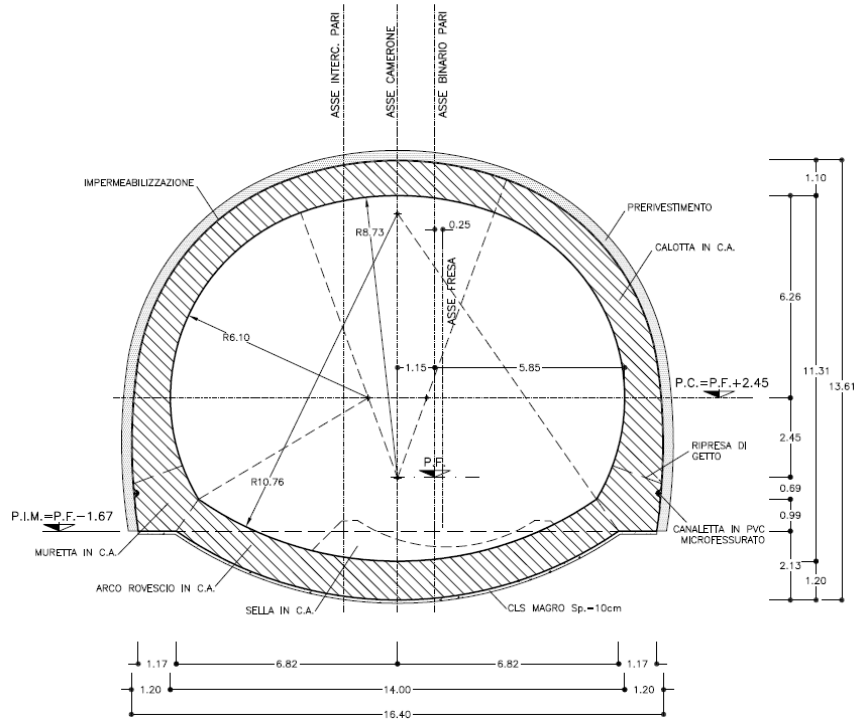


Figura 7 – Sezione tipo 2 del camerone

SEZIONE TIPO 3

SCALA 1:100

SCAVO A PIENA SEZIONE

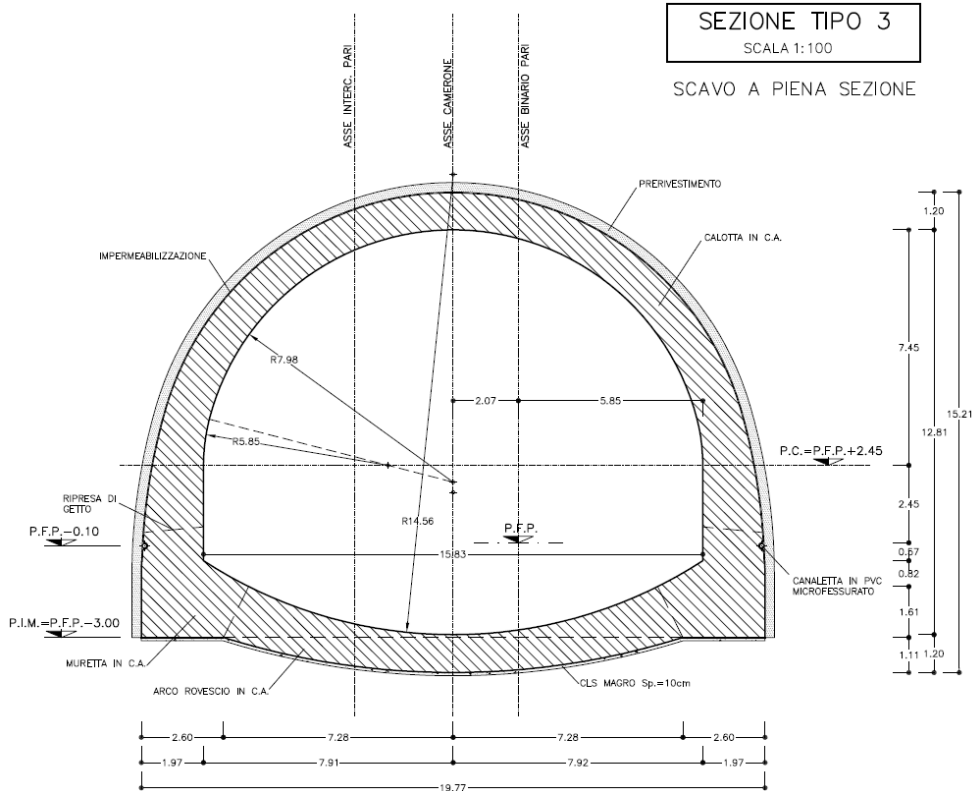


Figura 8 – Sezione tipo 3 del camerone

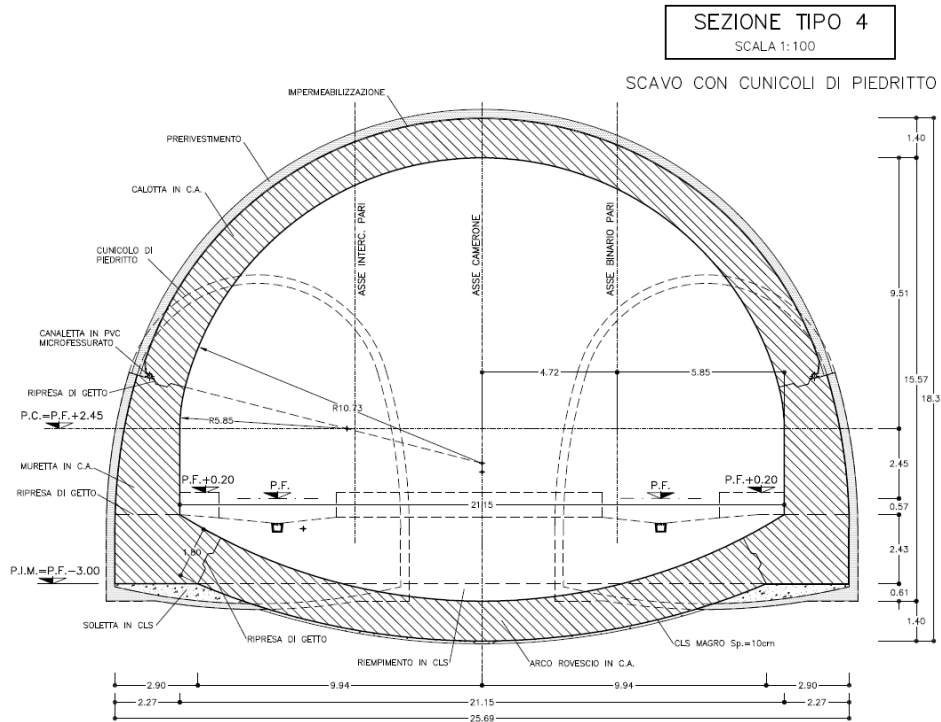


Figura 9 – Sezione tipo 4 del camerone

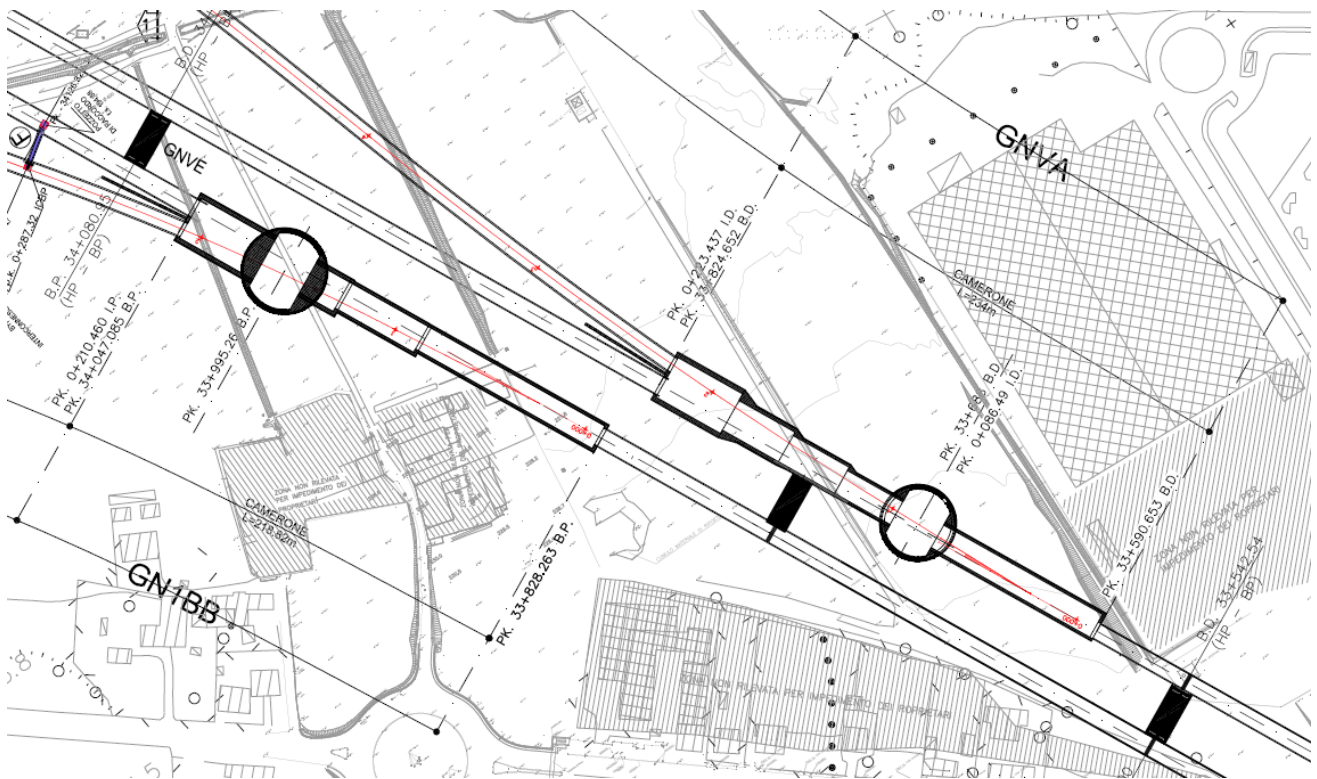


Figura 10 – Stralcio della pianta dei camerone

4.2.1 Fasi esecutive

Si riportano di seguito le fasi esecutive della sezione tipo 4 (più rappresentativa).

Gli schemi sotto riportati sono quelli relativi al camerone B.P. che verrà realizzato prima del passaggio della TBM. Per quanto riguarda il camerone B.D. occorre tenere presente il fatto che la TBM attraverserà “a pieno” il camerone prima della sua realizzazione, che avverrà eseguendo uno scavo in allargo con rimozione dei conci interferenti di galleria scavata con TBM.

Di conseguenza i consolidamenti interesseranno esclusivamente la parte di sezione esterna alla sagoma della galleria scavata con TBM.

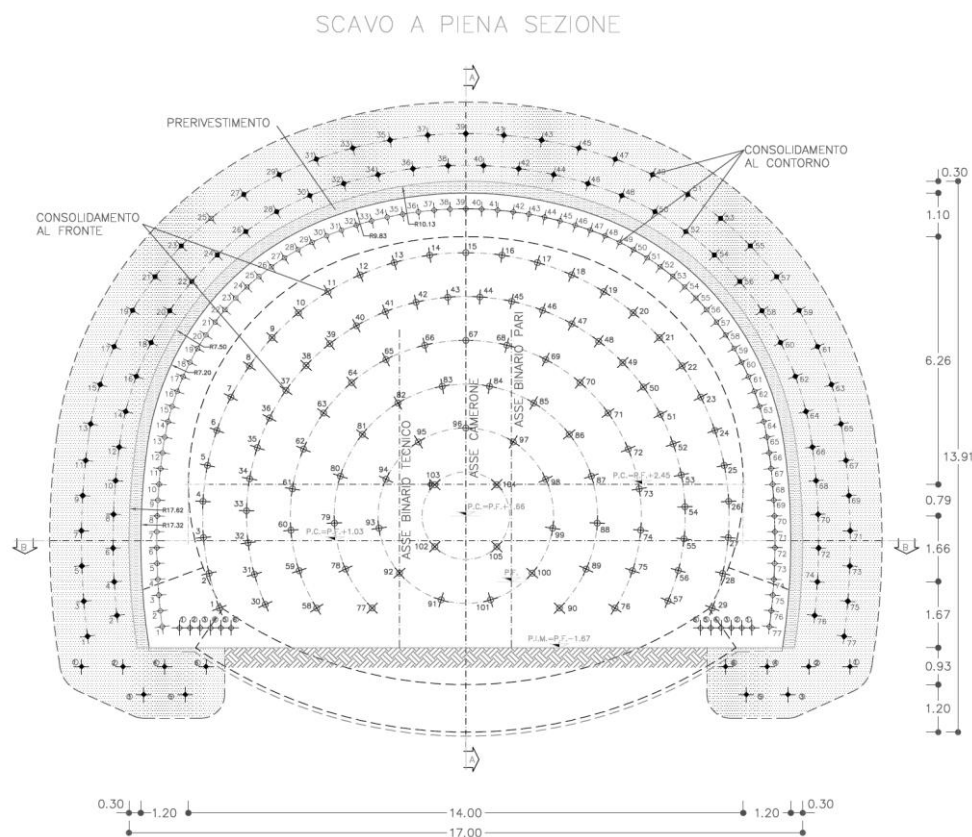


Figura 11 – Interventi in caso di scavo a piena sezione

Fase 1 – Esecuzione consolidamenti:

Prima di procedere con gli scavi può prevedersi eventualmente la realizzazione di consolidamenti da piano campagna mediante VTR valvolati. In seguito, dall'interno dei pozzi, si realizzeranno i consolidamenti al fronte e al contorno (rispettivamente VTR cementati e VTR valvolati) previsti per i cunicoli.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00 Foglio 36 di 48

Fase 2 – Scavo cunicoli di piedritto:

Messi in opera i consolidamenti si potrà procedere allo scavo dei cunicoli con campi di avanzamento massimi di 9.0 m. A seguito di ogni sfondo (max 1m) si provvederà alla posa delle centine e all'esecuzione di uno strato di spritz-beton armato con rete elettrosaldata o in alternativa spritz-beton fibrorinforzato. I fronti dei due cunicoli potranno procedere parallelamente ad una distanza tra loro non inferiore a 30.00m. Al termine degli scavi verranno installati consolidamenti al fronte ed al contorno previsti per la sezione tipo successiva.

Nel camerone B.D., da realizzarsi successivamente al passaggio della TBM, il cunicolo sinistro verrà realizzato in allargò rispetto alla galleria scavata in meccanizzato, avrà quindi dimensioni maggiori rispetto a quello destro, in modo da inglobarla interamente, e non necessita di interventi di preconsolidamento.

Fase 3 – Getto di murette e piedritti:

Il getto di murette e piedritti all'interno di entrambi i cunicoli avverrà ad una distanza massima dal fronte di 9Φ .

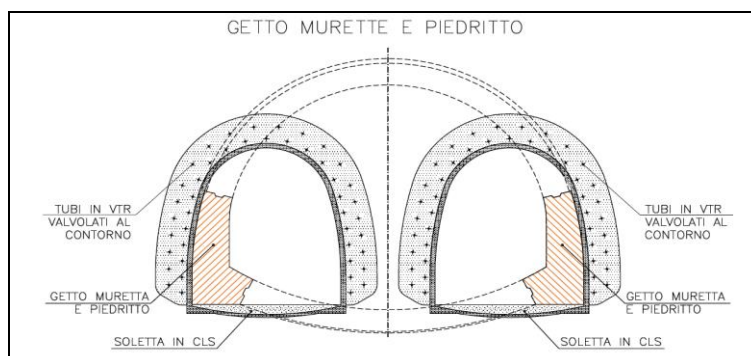


Figura 12 – Getto delle murette e dei piedritti di cunicolo

Fase 4 – Riempimento cunicoli

Una volta completati gli scavi i cunicoli verranno riempiti di terreno.

Fase 5 - Scavo calotta e posa centine:

Si procederà con lo scavo della calotta del camerone con sfondi massimi di 1 m, previo consolidamento del fronte tramite tubi in VTR cementati. Si opererà il taglio della parte superiore delle centine dei cunicoli di piedritto e a seguito di ogni sfondo verrà posato uno strato di spritz-beton sul profilo di calotta del camerone. Verranno posate in opera centine e verrà gettato lo strato di spritz-beton di completamento fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata. Qualora le condizioni riscontrate durante lo scavo ne indicassero la necessità, si dovrà realizzare un prespritz fibrorinforzato al fronte e al contorno della sezione di scavo prima di porre in opera le centine di

calotta del camerone (sp. minimo 10 cm). Per ogni singolo sfondo si dovrà applicare uno strato di spritz-beton dello spessore di 5 cm.

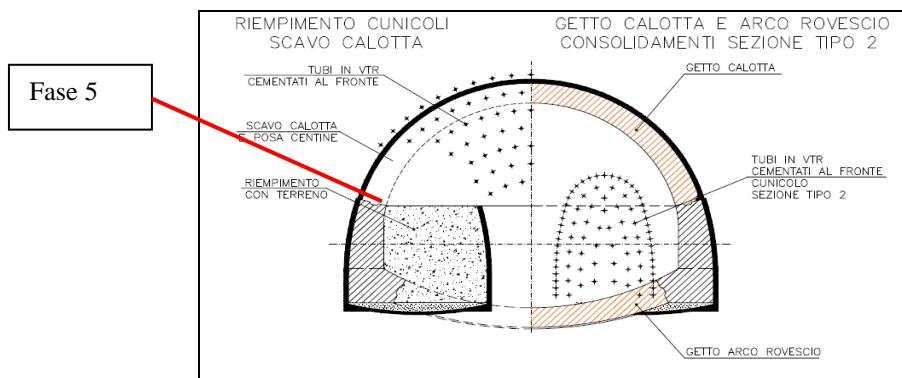


Figura 13 – Riempimento cunicoli e scavo calotta

Fase 6 – Getto calotta camerone – Scavo e getto arco rovescio camerone:

Verrà messo in posa il sistema di impermeabilizzazione a cui seguirà il completamento del rivestimento definitivo di calotta ad una distanza massima di progetto dal fronte. Tale distanza potrà essere modificata in funzione delle condizioni riscontrate. A seguito della posa del rivestimento definitivo di calotta si procederà con lo scavo di ribasso fino al piano di scavo dei piedritti per campi di 30.00m. Si opererà lo scavo e la demolizione parziale del magrone di livellamento e si eseguirà lo scavo di ribasso per l'arco rovescio del camerone per campi di 10m. Infine si provvederà al getto di tale elemento. La distanza massima tra il getto dell'arco rovescio e il fronte di scavo di ribasso risulta pari a 9Φ .

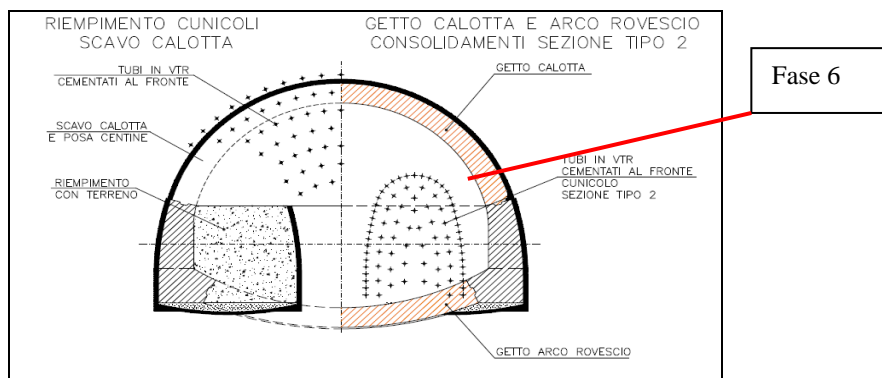


Figura 14 – Getto calotta e arco rovescio

Fase 7 – Completamento scavo:

Lo scavo del camerone potrà continuare a sezione piena a seguito dell'installazione dei tubi in VTR al fronte e al contorno predisposti per le sezioni successive. Il campo d'avanzamento avrà un massimo di progetto m e dopo ogni sfondo verranno messe in opera le centine e sarà gettato uno strato di spritz beton armato con rete elettrosaldata o in alternativa spritz beton fibrorinforzato.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00
	Foglio 38 di 48

Fase 8 – Getto rivestimento definitivo :

Il getto dei rivestimenti definitivi della parte finale del camerone avverrà ad una distanza massima di progetto dal fronte.

4.3 Interferenza con le preesistenze

Si rimanda al 1.1.

5 S.S.E. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA POZZOLO

Nel tratto ferroviario di nuova Linea AV/AC Milano – Genova alla pk 39+900 sarà realizzata una piazzola di servizio per l'alloggiamento di una Sottostazione Elettrica e di un fabbricato tecnologico.

L'area di cantierizzazione sarà quindi ricadente sulla piazzola di servizio una volta realizzata in configurazione definitiva.

6 RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE CANTIERE OPERATIVO COP 6 PERNIGOTTI

6.1 Premessa

Il cantiere COP6, ubicato nel territorio comunale di Novi Ligure (AL), è un cantiere operativo con estensione pari a circa 57.600 mq.

All'interno dell'area di cantiere saranno realizzati:

- n. 2 pozzi a servizio dei due camerone costituenti gli innesti della linea AV/AC MILANO-GENOVA con la Linea Storica GENOVA-TORINO e dei diversi tratti di gallerie di linea e di raccordo con la Storica;

L'area sarà raggiungibile mediante la viabilità esistente SS35bis e da un ramo esistente e adeguato che si stacca dalla rotonda presente sulla SS suddetta al Km 2+000 circa.

Il proporzionamento ed i requisiti igienico sanitari e di sicurezza posti alla base della progettazione sono in linea con gli standard previsti nelle leggi nazionali e regionali del settore.

6.2 Sistemazioni esterne e viabilità interna di cantiere

Il cantiere è suddiviso globalmente in tre zone principali:

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00</p>	<p>Foglio 39 di 48</p>

- una zona destinata alla realizzazione dei n. 2 pozzi ricadenti in corrispondenza della linea e di alloggiamento di area logistica con uffici ecc;
- una zona destinata all'impianto di betonaggio e allo stoccaggio degli inerti;
- una zona destinata al deposito provvisorio di caratterizzazione e stoccaggio smarino.

L'area del cantiere risulta pianeggiante, ma dovranno eseguirsi modesti lavori di scavo e riporto per portare il piazzale alle quote finite di progetto. I quantitativi di scotico saranno utilizzati con conformazione di duna al fine di mitigare l'impatto ambientale/acustico alle abitazioni circostanti.

Le aree pavimentate in calcestruzzo e in conglomerato bituminoso e quindi impermeabili comprendono le strade interne al cantiere, l'area logistica, e le aree operative. Tutte le acque meteoriche di piazzale saranno regimentate e convogliate a impianto di trattamento e successivamente inviate su rete idrica superficiale previo passaggio per una vasca di laminazione.

Le acque industriali saranno regimentate all'interno del cantiere con rete indipendente, convogliate all'impianto di trattamento acque di galleria e successivamente inviate su rete idrica superficiale previo passaggio per una vasca di laminazione.

6.3 Descrizione fasi esecutive/attività inerenti al cantiere

La cantierizzazione dell'area si svilupperà per successive fasi di cui qui di seguito se ne riporta una descrizione generale.

- Fase 1: Realizzazione viabilità di accesso, recinzione dell'area d'intervento, scotico delle aree, formazione duna e risoluzione interferenze;
- Fase 2: Realizzazione piano del piazzale con soletta in cls; contestualmente si avvieranno i lavori di esecuzioni di corree di guida per la realizzazione dei diaframmi dei n. 2 pozzi di accesso alla linea ferroviaria e di tutte le installazioni degli impianti necessari al cantiere comprensivo degli scarichi delle acque industriali/meteoriche su corpo idrico superficiale.
- Fase 3: Realizzazione dei diaframmi dei n. 2 pozzi e delle relative attività di scavo dei medesimi con stoccaggio provvisorio dello smarino (portato in superficie tramite carri ponte e successivo allontanamento su camion) all'interno dell'area di cantiere e successivo trasporto a deposito;

- Fase 4: Consolidamenti, scavo (con stoccaggio provvisorio dello smarino all'interno dell'area di cantiere e trasporto a deposito), successiva realizzazione dei cameroni costituenti gli innesti della linea AV/AC MILANO-GENOVA con la Linea Storica GENOVA-TORINO e dei diversi tratti di gallerie di linea e di raccordo con la Storica.
- Fase 5: Realizzazione opere di finitura previste in superficie dei n. 2 pozzi di accesso;
- Fase 6: Opere di smantellamento, ripristino dell'area e realizzazione della viabilità di accesso definitiva ai relativi pozzi funzionanti da vie di fuga/manutenzione.

Nelle tabelle qui di seguito sono riportati, per ciascuna area di lavoro, gli elenchi delle principali sorgenti di rumore previste, con i relativi livelli di emissione sonora e tempi di attivazione.

N.	OPERA	GIORNI	
		6-22	22-6
1	Area di stoccaggio e caratterizzazione smarino	7 su 7	7 su 7
2	Area impianto di betonaggio	7 su 7	7 su 7
3	Area di realizzazione pozzi e installazione impianti di cantiere	7 su 7	7 su 7

Lavorazioni previste nelle aree operative

N.	OPERA	MEZZI-ATTREZZATURE	LIVELLI EMISSIONE dBA 1 m	ORE UTILIZZO	
				6-22	22-6
3	Area di realizzazione pozzi e installazione impianti di cantiere	n.4 ventilazione	90	16 ore	8 ore
		n.2 motocompressore alta pressione	75	10 ore	0 ore
		n.2 pala caricatrice	106	9 ore	2 ore
		n.1 terna standard	103	4 ore	0 ore
		n.1 autogrù fuoristrada	105	6 ore	0 ore
		n.1 Impianto Trattamento Acque di galleria	90	8 ore	4 ore
		n.1 Lavaggio gomme	74	12 ore	6 ore
		n. 4 autoarticolati trasporto smarino	103	10 ore	5 ore
		n. 2 furgone trasporto	98	3 ore	2 ore
		n. 2 gru a portale	92	10 ore	5 ore
		n. 1 impianto di iniezione	90	12 ore	6 ore
		n. 2 elettrocompressore	75	10 ore	5 ore
		n. 3 autotelaio	103	8 ore	-
n. 1 motocompressore bassa pressione	75	3	0		
n. 1 officina	90	16	8		

N.	OPERA	MEZZI-ATTREZZATURE	LIVELLI	ORE UTILIZZO	
1	Area di stoccaggio e caratterizzazione smarino	n. 1 pala caricatrice	106	9 ore	2 ore
2	Area impianto di betonaggio	n.1 lavaggio betoniere	74	12 ore	6 ore
		n.1 betoniera in lavaggio	108	2 ore	1 ora
		n.1 impianto betonaggio	90	12 ore	6 ore
		n.2 betoniera carico calcestruzzo	108	5 ore	2.5 ore
		n.1 tramoggia per scarico inerti beton	108	8 ore	2 ore
		n. 3 gruppi elettrogeni	75	16 ore	8 ore
		n. 1 cabina di trasformazione	65	16 ore	8 ore
		n. 1 punto consegna enel	65	16 ore	8 ore

Sorgenti sonore e orari di accensione previsti nelle aree operative

6.3.1 Traffico di cantiere

La viabilità di cantiere è caratterizzata da un traffico di mezzi pesanti per la movimentazione dei materiali in entrata e in uscita dal cantiere stesso più un flusso di autobetoniere che dall'impianto di betonaggio, attraversando l'intera area delle lavorazioni, è diretto alle tramogge di scarico situate in corrispondenza dei pozzi. Nella contabilizzazione dei movimenti va considerato che lo smarino proveniente dai pozzi viene caricato e trasportato al deposito temporaneo/caratterizzazione e successivamente ricaricato e portato all'area di deposito definitivo.

I numeri totali dei mezzi in movimento sono riassunti in tabella.

Tipologia trasporto	Origine	Destinazione	Flussi A/R	
			(6-22)	(22-6)
Approvvigionamento materiali	Viabilità esterna	Centrale betonaggio	12+12	-
Smarino proveniente dai pozzi	Pozzi/galleria	Deposito temporaneo	114+114	40+40
Smaltimento smarino	Deposito temporaneo	Deposito definitivo (viabilità esterna)	112+112	
Autobetoniere	Centrale betonaggio	Tramogge pozzi	30+30	10+10

Sintesi movimentazione veicoli pesanti e autobetoniere

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p style="text-align: center;">IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 42 di 48</p>

Si sottolinea come il traffico in periodo notturno è solo interno all'area di cantiere ed è costituito dalla movimentazione dello smarino dai pozzi al deposito temporaneo (40+40 viaggi) e dalle autobetoniere che dall'impianto di betonaggio sono dirette verso i pozzi (10+10). Per lo smaltimento dello smarino verso la viabilità esterna e per l'approvvigionamento dei materiali (cls, aggregati, ecc..) le operazioni sono limitate al periodo diurno.

6.4 Principali attività presenti in cantiere

Officina

L'attività di officina viene svolta all'interno di un prefabbricato metallico a due falde con altezza netta sotto la capriata di circa 10.00 m. Nell'officina si eseguono lavori di pronto intervento di riparazione delle macchine operatrici presenti in cantiere e lavori correnti di manutenzione quali cambio olio, sostituzione pneumatici, etc..

I reparti individuati in settori specifici all'interno dell'officina sono:

- Reparto macchine utensili;
- reparto carpenteria in ferro (saldature);
- reparto officina automezzi;
- reparto riparazioni elettriche.

Tutti i rifiuti prodotti da questa attività verranno stoccati in appositi recipienti e conferiti a ditte specializzate.

Le acque reflue provenienti dall'officina vengono convogliate nell'impianto di trattamento acque di galleria e successivamente convogliate nel ricettore idrico finale.

Magazzino

Il magazzino è realizzato mediante un prefabbricato metallico a due falde; esso è diviso in tre zone:

- area di magazzino;
- area distribuzione;
- ufficio magazziniere.

Distributore carburante

Trattasi di impianto ad uso privato a servizio dei mezzi operanti nel cantiere.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00</p> <p>Foglio 43 di 48</p>

L'impianto sarà ubicato nel piazzale in posizione prossima al magazzino generale, essendo il servizio gestito dal magazziniere.

Gruppi elettrogeni

La produzione di energia elettrica di emergenza per il cantiere verrà garantita da gruppi elettrogeni di adeguata potenza posto in apposito container, nelle immediate vicinanze della cabina di trasformazione elettrica.

Deposito olii nuovi e usati

Il magazzino degli olii è ubicato in baracche di lamiera metallica di dimensioni 2.00x2.20x2.35 m, con bordi rialzati di 20 cm onde contenere eventuali sversamenti dai fusti.

Uffici operativi

Nel cantiere sono presenti baracche ad uso ufficio, che rispettano gli standard definiti da norme e leggi in materia di igiene, sicurezza e contenimento energetico.

Servizi igienici e spogliatoi

I servizi igienici e gli spogliatoi sono inseriti in baracche prefabbricate aventi tutte le apparecchiature igieniche e gli impianti idrico, termico (termoconvettore elettrico), sanitario ed elettrico nel rispetto delle norme vigenti.

La presenza di finestre garantirà i parametri minimi di illuminazione e di ricambio d'aria naturali

Lavaggio gomme

Nel cantiere è previsto un impianto di lavaggio pneumatici per tutti gli autoveicoli che vi operano. I pneumatici verranno sempre lavati prima di transitare sulle strade pubbliche e

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00</p> <p>Foglio 44 di 48</p>

periodicamente tutti i mezzi che operano all'interno del cantiere oltre che a regolari controlli manutentivi saranno completamente lavati presso l'impianto.

L'area pavimentata in calcestruzzo è realizzata con pendenze idonee in modo da far confluire tutte le acque in una griglia di raccolta e quindi convogliarle all'impianto di depurazione del cantiere.

Area di stoccaggio

È prevista una zona per lo stoccaggio provvisorio delle attrezzature necessarie per i lavori in galleria e per lo smarino.

I materiali consistono prevalentemente in centine in acciaio, in legname per carpenteria, in armature varie ed altre attrezzature edili correnti.

Il transito degli automezzi da e per tale area sarà del tutto saltuario essendo finalizzato solo al carico/scarico e trasporto delle centine e delle apparecchiature edili;

Per l'area di smarino il transito degli automezzi sarà in continuo con la cadenza rappresentata in precedenza.

Deposito bombole ossigeno e deposito bombole acetilene

I depositi in esame sono costituiti da piccole piattaforme in calcestruzzo recintate mediante rete metallica lateralmente fino ad una altezza di 1.80 m, dotate di rastrelliere e catenelle e coperte da una leggera tettoia metallica di altezza 3.00 m.

Impianto di betonaggio

L'impianto previsto è del tipo orizzontale e sarà completamente automatizzato. L'impianto si compone delle sottoelencate parti essenziali:

- complesso tramogge metalliche, per lo stoccaggio delle varie classi di inerti,
- coclee tubolari metalliche per trasferimento del cemento,
- dosatore cemento e premescolatore.

Gli inerti vengono depositati dagli automezzi negli appositi scomparti e caricati nella centrale con pala gommata. Il cemento viene scaricato con sistema pneumatico dalle autocisterne negli appositi sili posti a fianco della centrale.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00</p> <p>Foglio 45 di 48</p>

La centrale di betonaggio è dotata di impianto di captazione delle polveri.

Per quanto riguarda gli scarichi le uniche acque derivate dal processo produttivo sono quelle ottenute dai lavaggi effettuati alle autobetoniere e dall'eventuale lavaggio dell'impianto. Tali acque vengono raccolte da opportune platee di carico e quindi indirizzate all'impianto di depurazione della centrale di betonaggio. A questo depuratore vengono inviate anche le acque di prima pioggia provenienti dal piazzale nella zona della centrale.

L'impianto dovrà essere sottoposto a prove di controllo delle emissioni sonore, e comunque dovranno essere applicati tutti gli accorgimenti tecnici praticabili per contenere le emissioni.

Impianti di depurazione

Come evidenziato nei paragrafi precedenti e successivi le acque reflue del cantiere vengono complessivamente trattate con l'ausilio dei seguenti impianti di depurazione:

- n. 1 impianto di depurazione che tratta le acque del lavaggio dell'impianto di betonaggio, del lavaggio delle betoniere e le acque di prima pioggia del piazzale nella zona attorno all'impianto e le acque dell'officina;
- n. 1 impianto di trattamento acque di galleria che tratta le acque industriali
- n. 1 disoleatore/degrassatore che tratta le acque provenienti dalla vasca di prima pioggia, che a sua volta raccoglie le acque meteoriche dei piazzali.

In questo modo tutte le acque, prima di essere portate ai ricettori finali e previo passaggio per una vasca di laminazione, vengono adeguatamente trattate in modo da ridurre al minimo l'impatto sulla situazione preesistente.

Area pozzi

Nell'area di cantiere relativa ai pozzi saranno installati i seguenti impianti:

- Tramogge scarico smarino con skid di sollevamento;
- Ascensore/scale per l'accesso;

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 46 di 48</p>

- Stazione per l'aria compressa;
- Carroponte per la movimentazione dei materiali nel pozzo;
- Ventilazione

6.5 Sistema idrico a servizio del cantiere

Il sistema idrico di servizio del cantiere si compone di n. 2 reti separate e distinte:

- rete per uso idropotabile
- rete ad esclusivo utilizzo industriale

La prima rete, alimentata dall'acquedotto pubblico (ente Gestione Acque S.p.A.) fornisce le utenze definite come "utenze civili" e cioè lavabi, lavandini, docce, servizi igienico-sanitari in genere posti all'interno dei locali in cui è prevista la presenza di operatori addetti.

Per la rete industriale, di cui il fabbisogno è pari a circa 600 mc/g, si provvederà a fornire il cantiere secondo le seguenti modalità:

- o all'allaccio all'acquedotto pubblico di competenza Gestione Acque S.p.A (un tratto transitante sulla viabilità SS35bis con tubazione 150 in GS e un'ulteriore tratto di tubazione del 500 in GS adiacente alla linea Ferroviaria Storica Genova – Torino);
- o recupero e accumulo delle acque di falda proveniente dagli scavi dei pozzi/gallerie/trincee;
- o eventuale realizzazione di un ulteriore pozzo di attingimento all'interno dell'area di cantiere.

6.6 Sistema di smaltimento delle acque di cantiere

Il progetto della rete di smaltimento delle acque prevede la realizzazione di reti separate per lo smaltimento di acque aventi diverse caratteristiche e più precisamente:

- una rete per la raccolta delle acque meteoriche da disoleare provenienti dai piazzali e successivamente inviate su corpo idrico superficiale;

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p style="text-align: center;">IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 47 di 48</p>

- una rete di raccolta delle acque reflue civili e successivamente convogliate alla rete fognaria pubblica ricadente sulla SS35bis;
- una rete per la raccolta delle acque industriali proveniente dalle lavorazioni/impianti, dirette all'impianto di trattamento acque di galleria e successivamente (solo esubero) inviate su corpo idrico superficiale.

Nel caso in cui si verificasse l'impossibilità di convogliare le suddette acque nella rete idrica superficiale (Rio Gazzo) attualmente ricadente nelle aree limitrofe al cantiere, si prenderà in esame la possibilità di realizzazione di pozzi/trinche drenanti.

6.7 Smaltimento rifiuti

I rifiuti di tipo urbano saranno smaltiti tramite Ditta specializzata ed autorizzata che provvederà al ritiro periodico dei rifiuti depositati in contenitori che la Ditta medesima fornirà al COCIV.

6.8 Fabbisogno energia elettrica

L'esigenza di cantiere prevede la realizzazione di un gruppo di generazione a servizio delle diverse attività da svolgere, pari a 2500 KWe (nel caso di fornitura da parte dell'ente Enel il gruppo di generazione potrebbe essere non attivo).

6.9 Fabbisogni e modalità di approvvigionamento materiale

L'esigenza di cantiere prevede una produzione di calcestruzzo e spritz beton per la realizzazione delle opere rispettivamente pari a circa 302.000,00 mc e 32.600,00 mc.

Il materiale di approvvigionamento degli inerti saranno provenienti dalla cava di Cascina Romanellotta (DP22).

La fornitura di cemento sarà approvvigionata dalle cementerie presenti nell'intorno dell'area d'intervento.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-101-A00 Foglio 48 di 48

6.10 Mitigazioni ambientali

Si rimanda agli elaborati progettuali cod.: CA22_IG51_01_E_CV_SD_CA 22_01_101 e CA22_IG51_01_E_CV_RG_CA 22_01_101.

Legenda Installazioni

POS.	DESCRIZIONE
1	INGRESSO CANTIERE
2	GUARDIANIA
3	LAVARUOTE
4	PESA A PONTE
5	PUNTO CONSEGNA ENEL
6	CABINA DI TRASFORMAZIONE
7	STAZIONE DI GENERAZIONE EN. EL. (3+1 GE da 800 KVA)
8	CABINA ELETTRICA BT / MT PER IMP. DI BETONAGGIO
9	IMPIANTO DI BETONAGGIO
10	DEPOSITO ADDITIVI
11	IMPIANTO RISCALDAMENTO INERTI
12	STOCCAGGIO INERTI
13	IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE DI BETONAGGIO
14	IMPIANTO LAVAGGIO BETONIERE
15	SERVIZI IGIENICI
16	SPOGLIATOI
17	UFFICI DI CANTIERE A 2 PIANI
18	CONTAINER DOTAZIONI DI SICUREZZA
19	CABINA ELETTRICA DISTRIBUZIONE MT / MT / BT
20	COMPRESSORI ARIA
21	IMPIANTO VENTILAZIONE
22	GRU A PORTALE
23	VASCA RACCOLTA SMARINO
24	TRAMOGGIA PER SCARICO CLS ALL' IMP. DISTRIBUZIONE
25	SCALE E ASCENSORE
26	LOCALE PRIMO SOCCORSO
27	AREA STOCCAGGIO SMARINO
28	OFFICINA MECCANICA CON RAMPA PER AUTOMEZZI
29	DEPOSITO OLII NUOVI
30	DEPOSITO OLII USATI
31	DISOLEAZIONE PER OFFICINA
32	DEPOSITO BOMBOLE OSSIGENO
33	DEPOSITO BOMBOLE ACETILENE
34	MAGAZZINO
35	DEPOSITO MAGAZZINO
36	LABORATORIO
37	IMPIANTO PER INIEZIONI
38	IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE DI GALLERIA
39	SERBATOI ACQUA INDUSTRIALE/ANTINCENDIO
40	VASCA RACCOLTA ACQUE PRIMA PIOGGIA
41	PARCHEGGI
42	AREA STOCCAGGIO SMARINO PER CARATTERIZZAZIONE
43	VASCA DI LAMINAZIONE

riferimento planimetria di progetto elab. cod.: CA22_IG51-01_E_CV_PZ_CA 22_01_102