


	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa MEW011	Fase F	Autore SWS	Codifica documento Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	Rev 00	

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa MEW011	Fase F	Autore SWS	Codifica documento Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	Rev 00	

1 PREMESSA

La presente relazione illustra il progetto esecutivo delle opere accessorie alla nuova galleria di sicurezza a servizio del Traforo Autostradale del Fréjus, denominate come “Opere Esterne Lato Italia.

2 DESCRIZIONE DELL’OPERA

L’oggetto del presente progetto sono le opere accessorie alla nuova galleria di sicurezza, a servizio del Traforo Autostradale del Fréjus, denominate come “Opere Esterne Lato Italia”.

Le opere che compongono il progetto sono le seguenti:

1. EDIFICI

Autorimessa F

Centrale di ventilazione D e camini di ventilazione E ed F

Edifici B e C

2. GALLERIE

Galleria artificiale asse principale (sezione C2, D e imbocco)

Galleria artificiale Tunnel Frejus con relativo imbocco

Gallerie naturali canali di ventilazione aria fresca e viziata

3. PONTI

Ponte di accesso alla Galleria di sicurezza

4. AMBIENTE

Sistemazioni idrauliche torrente Rochemolles

Protezione versanti e regimazione piazzali

Mitigazioni ambientali

5. INTERVENTI GEOTECNICI

Scavo chiodato S.P. 235

Interventi di consolidamento Tunnel Frejus

6. OPERE PROVVISORIE

Opere provvisorie canali aria fresca e viziata

Opere provvisorie Autorimessa F

Opere provvisorie spalla sud e nord ponte di accesso Galleria di sicurezza

7. MURI

Muro B

Muro piazzale sud



8. VIABILITÀ

Asse principale (dalla progr. 12918.446 alla progr. 13215.326)

Riprofilatura S.P. 235

Riprofilatura strada di accesso fortezza ex tarforo ferroviario

9. IMPIANTI

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa MEW011	Fase F	Autore SWS	Codifica documento Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	Rev 00	

3 EDIFICI

Il progetto prevede, lato Italia, la realizzazione di nuovi edifici multifunzionali, adattati alle esigenze dei servizi di soccorso, di gestione e di manutenzione in ragione sia delle necessità indotte dall'apertura al traffico della seconda galleria, sia in relazione ad un intervento di adeguamento e aggiornamento delle strutture tecniche e logistiche legate all'esercizio del traforo.

Il Progetto Esecutivo è suddiviso secondo due categorie di elementi: la fascia esterna costituita dagli imbocchi ai tunnel e dai bastioni che contengono il terreno; la parte interna, affacciata sul piazzale a quota + 1308,00, definita dagli edifici che compongono l'intervento, oggetto della presente relazione.

Tra i bastioni e la montagna, sono collocati gli edifici di servizio e supporto tecnico all'esercizio dell'infrastruttura, che ospitano le seguenti funzioni:

- stazioni tecniche per il primo tratto di tunnel e galleria e di allaccio all'alimentazione generale elettrica lato Italia, locali generatori ed in generale locali tecnici impiantistici;
- autorimesse autovetture (aziendali gestore e personale) e mezzi pesanti e area lavaggio;
- officine meccaniche, elettriche e spazi e locali manutentivi;
- magazzini e depositi;
- uffici e funzioni di supporto (cucina, locale consumazioni pasti ecc);

I diversi volumi vengono contraddistinti negli elaborati dalle lettere B, C, D, E, F e G.

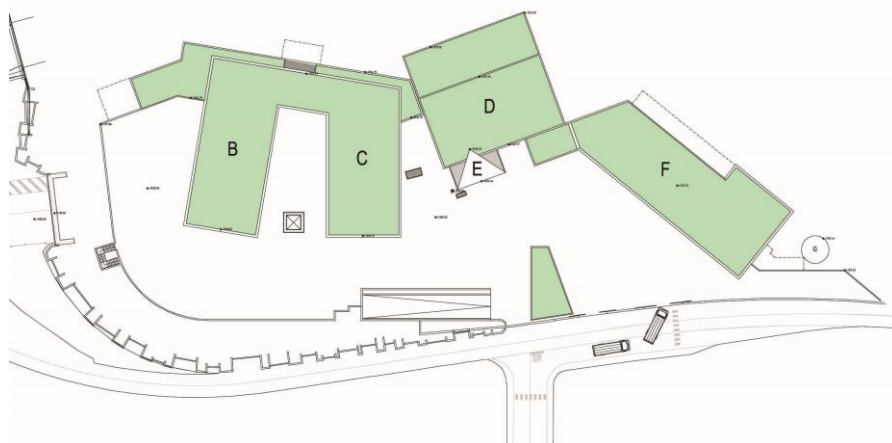


Figura 3-1 – Edifici piazzale lato Italia



L'accesso agli edifici avviene dal piazzale, posto a quota +1308,00, tramite il nuovo ponte di servizio che a nord-est permette di superare il torrente Rocchemolles.

Attraverso il nuovo ponte si arriva su una strada di servizio che dà accesso al piazzale, su cui si affacciano il piano terreno degli edifici B e C, che ospita i depositi, oltre alle officine, l'edificio D che costituisce la centrale di ventilazione, il volume E che definisce formalmente il camino di Espulsione aria viziata della galleria e l'edificio F dedicato al parcheggio e al lavaggio degli automezzi pesanti, a cui si affianca il camino G per la mandata dell'aria fresca a servizio della galleria esistente.

3.1 Edifici B-C

Gli edifici B e C accolgono diverse funzioni così sinteticamente distinte:

- dal piazzale si accede, tramite una rampa, al piano interrato dove si trova un'autorimessa per 39 autovetture ed alcuni depositi dedicati alle ditte esterne. Da questo livello si accede a quello superiore tramite un ascensore che sale nell'angolo a nord-est del corpo B e un vano scala all'interno dell'edificio C.

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa	Fase	Autore	Codifica documento	Rev	
	MEW011	F	SWS	Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	00	

- in corrispondenza del corpo B, si trovano le officine meccaniche e alcuni depositi, mentre nel fabbricato C sono presenti i depositi dedicati ai materiali comuni, ai lubrificanti e ai pneumatici, oltre a due laboratori e ai servizi. In collegamento con il corpo B a sud ovest si trova la centrale termica gli edifici B e C ospitano gli uffici di servizio per il personale operativo. Gli uffici sono direttamente collegati al piano del piazzale attraverso un corpo scale e un ascensore.

La superficie utile complessiva è di circa mq 4000.

Il piano interrato si sviluppa a fianco della nuova galleria di sicurezza e coincide con i piani superiori solo marginalmente in corrispondenza dei collegamenti verticali, un ascensore che sale nell'angolo nord est del corpo B e una scala sempre a nord est del corpo C alla quale si accede dal locale filtro. In adiacenza al vano scala sono collocati i depositi per le ditte esterne disimpegnate dal locale filtro areato.

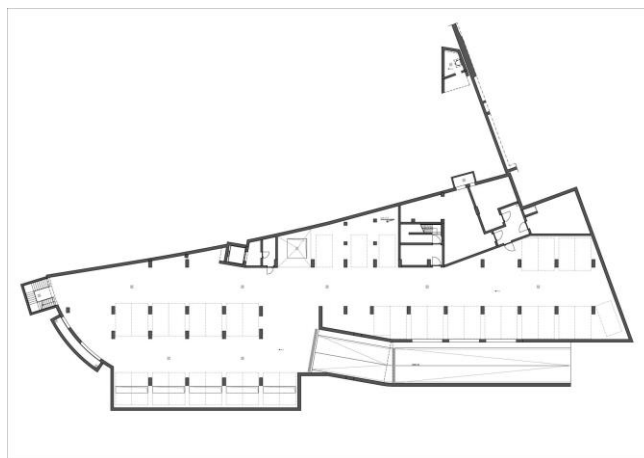


Figura 3-2 – Pianta edifici B e C livello 1303.50

In corrispondenza del corpo B con accesso diretto dal piazzale si trovano, inoltre, le officine meccaniche, mentre nel fabbricato C trovano spazio i depositi e in testata due laboratori. I due corpi sono collegati lungo il lato ovest dal vano scala/ascensore di accesso ai livelli superiori. Lungo questo lato a questo livello si sviluppa un'intercapedine areata dalla quale si accede a zone tecniche di servizio agli impianti.

Nella zona officine del corpo B è prevista una zona soppalcata ad uso deposito o similare. Nella parte sottostante si trovano i bagni e gli spogliatoi per il personale.

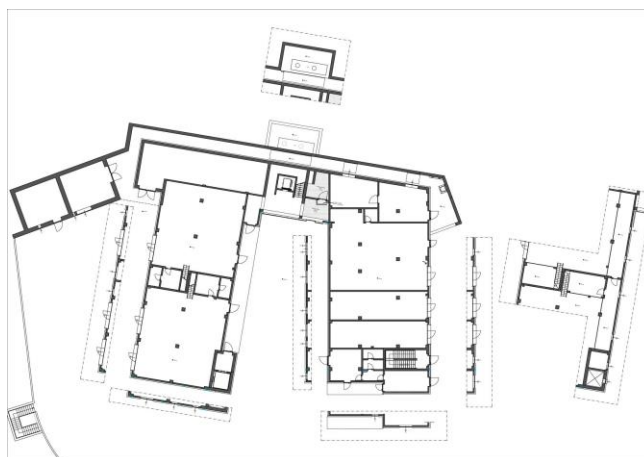




Figura 3-3 – Pianta edifici B e C livello 1308.02

Gli edifici B e C ospitano, inoltre, gli uffici di servizio per il personale operativo. Gli uffici sono direttamente collegati al piano inferiore mediante il corpo scale e l'ascensore. Gli uffici sono impostati a corpo doppio con

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa	Fase	Autore	Codifica documento	Rev	
	MEW011	F	SWS	Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	00	

un corridoio interposto su cui si affacciano i servizi. In corrispondenza del corpo C, sulla testata, si trova una balconata direttamente collegata con il locale ristoro.

In corrispondenza del corpo B, lato monte, è presente un archivio soppalcato, accessibile dal corpo scale/ascensore; alla stessa quota si accede a un vano in corrispondenza del lato monte del corpo C.

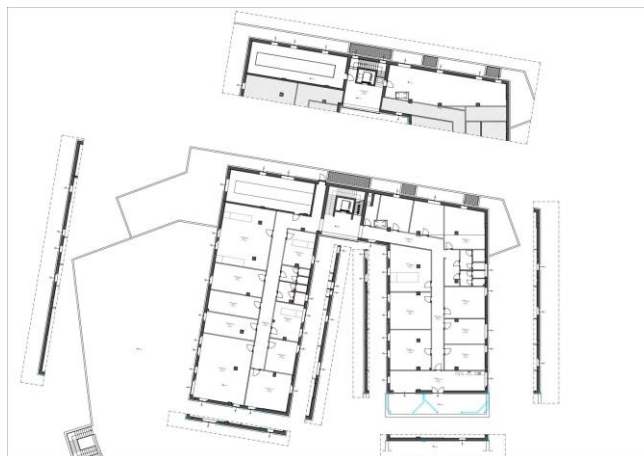


Figura 3-4 – Pianta edifici B e C livello 1313.62

3.2 Edifici D – E – G (Centrale di Ventilazione)

L'edificio D accoglie la centrale di ventilazione mentre il volume E e G costituiscono il camino di Espulsione Aria Viziata e Aria Fresca della galleria.

L'edificio D insiste sulla nuova galleria e occupa una superficie di circa mq 800.

Esso si sviluppa secondo diversi livelli a partire dalla quota di ingresso per poi procedere secondo due livelli ove si trovano i locali tecnici necessari.

È possibile accedere alla centrale direttamente dal piazzale principale.

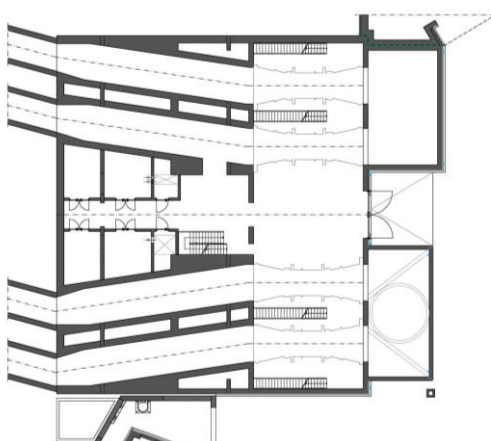




Figura 3-5 – Pianta edifici D, E e G a quota 1308.60

3.3 Edificio F (Autorimessa)

L'edificio F si sviluppa su due livelli. Alla quota del piazzale è dedicato al ricovero degli automezzi pesanti, mentre alla quota inferiore sono collocati i locali tecnici dedicati agli impianti del Power Center.

A fianco dell'edificio affiora il camino G per la mandata dell'aria fresca collegato alla centrale di ventilazione a servizio della galleria esistente.

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa	Fase	Autore	Codifica documento	Rev	
	MEW011	F	SWS	Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	00	

Al piano superiore oltre all'autorimessa troviamo un'officina e una zona dedicata al lavaggio degli automezzi; tra il volume di F e quello di D è posto il locale per lo stoccaggio della segnaletica.

La distribuzione interna degli spazi è concepita in modo tale da ottimizzarne funzioni e pertinenze,

A quota piazzale si è individuato l'accesso al piano interrato e previsto un foro nel solaio per la discesa dei macchinari di grandi dimensioni con l'utilizzo di un carroponete predisposto a tale scopo.

In particolare il piano interrato, che costituisce il nucleo impiantistico del complesso, sono predisposte forometrie e canalizzazioni così come precisate nelle tavole impiantistiche dedicate.

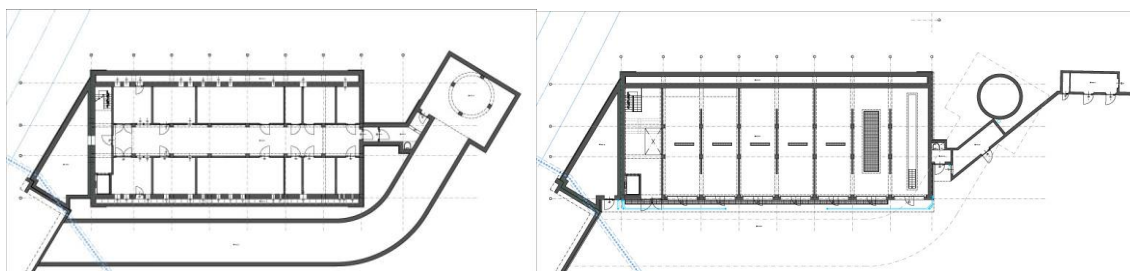


Figura 3-6 – Piante edificio F

La superficie utile complessiva è di circa mq 1100.

4 Gallerie

4.1 Galleria di sicurezza tratto in artificiale

La galleria artificiale di imbocco lato Italia si sviluppa su una lunghezza complessiva prossima ai 112 m e comprende quattro sezioni diverse per geometria e per carichi sollecitanti (sezioni B, C1, C2 e D).

Le diverse sezioni derivano dalle differenti esigenze cui dovranno soddisfare, in particolare:



- Sezione B: costituirà il basamento della nuova centrale di ventilazione, la cui impronta andrà ad insistere sulla galleria stessa. Tale tratto di artificiale non fa parte del PE in oggetto, in quanto già in appalto a ITINERA secondo il Progetto Esecutivo delle Opere Esterne Lato Italia del Traforo del Frejus, anno 2014;
- Sezioni C1 e C2: si collocano al di sotto degli edifici B e C e interagiscono con le fondazioni degli stessi. Il tratto di artificiale sezione tipo C1 non fa parte del Progetto Esecutivo in oggetto, in quanto già in appalto a ITINERA secondo il Progetto Esecutivo delle Opere Esterne Lato Italia del Traforo del Frejus, anno 2014;
- Sezione D: rappresenta il tratto più a sud, che conduce all'imbocco. È soggetta ai carichi del piazzale sud e del relativo pendio.

Per queste motivazioni nel presente progetto non viene sviluppata la Progettazione Esecutiva della galleria artificiale sezione tipo B e C1, che risultano in carico ad ITINERA e che sono già state in parte realizzate (sella).

4.1.1 Sezione tipo C

Si tratta di un elemento scatolare in c.a. di lunghezza complessiva pari a circa 59 metri, da realizzarsi in opera tra le sezioni di galleria artificiale denominate tipo B a nord e tipo D a sud.

Il tronco in esame è posto sotto ai fabbricati B-C.

	01 Generale Generale Relazione generale				
	Codice commessa MEW011	Fase F	Autore SWS	Codifica documento Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	

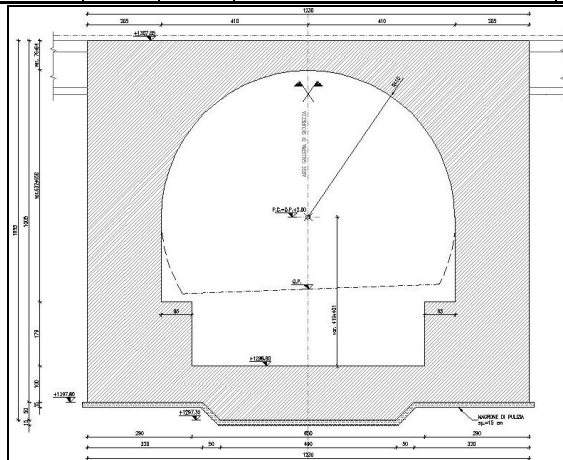


Figura 4-1 – Sezione tipo C (concio n.2) della galleria artificiale

Il concio n.2 è assimilabile ad una sezione scatolare monolitica in calcestruzzo armato, di forma esterna rettangolare (larghezza 12.30 m e altezza 10,55 m) che racchiude un cavo avente base piana e chiusura superiore con conformazione ad arco circolare di raggio 4.10 m in armonia con le sezioni della galleria naturale e le altre tratte di galleria artificiale.

Lungo lo sviluppo longitudinale la galleria artificiale è posta sotto i fabbricati B e C i cui piani di appoggio costituiscono il vincolo superiore.

Nel concio n.2 la sezione corrente è caratterizzata da:

- pedritti con spessore variabile da un minimo di 2,05 m ad un massimo di 2,90 m; la geometria comprende un ringrosso inferiore utile alla creazione di un piano di appoggio per l'imposta di un cassero circolare;
- calotta superiore con conformazione ad arco circolare di raggio interno 4.10 m, spessore in chiave variabile da 76 cm a 94 cm, con centro posto sempre due metri sopra l'asse di tracciamento del progetto viabilistico;
- soletta di base con spessore trasversale variabile da 1,00 m alle estremità ad 1,50 nella zona centrale dove per favorire la stabilità laterale è stato previsto un ringrosso trapezoidale.

4.1.2 Sezione tipo D

La sezione tipo "D" si sviluppa tra il termine della Sezione tipo "C" e il nuovo portale di imbocco lato Italia che comprende un tratto stradale a sviluppo curvilineo di lunghezza pari a 22,85 m.

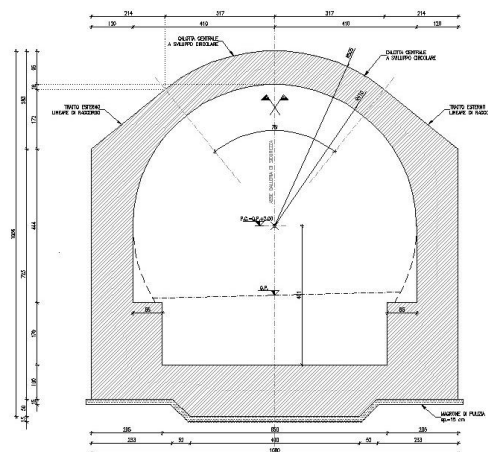




Figura 4-2 – Sezione tipo D della galleria artificiale

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa	Fase	Autore	Codifica documento	Rev	
	MEW011	F	SWS	Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	00	

La struttura in esame è assimilabile ad una sezione scatolare monolitica in calcestruzzo armato, di forma esterna rettangolare (larghezza 10,60 m e altezza 10,56 m) che racchiude un cavo di sezione rettangolare alla base e chiuso superiormente da una calotta ad arco circolare di raggio 4.10 m in armonia con le sezioni della galleria naturale e delle altre tratte di galleria artificiale.

L'assenza di particolari vincoli costruttivi al contorno ha permesso di realizzare una sezione simmetrica rispetto all'asse centrale di tracciamento costituita da:

- pedritti con spessore variabile da un minimo di 1,20 m ad un massimo di 2,05 m; la geometria comprende un ringrosso inferiore utile alla creazione di un piano di appoggio per l'imposta di un cassero circolare;
- calotta superiore con conformazione ad arco circolare di raggio interno 4.10 m, spessore costante in chiave pari a 95 cm e centro di tracciamento posto due metri sopra l'asse di tracciamento del progetto viabilistico;
- soletta di base con spessore trasversale variabile da 1,00 m alle estremità ad 1,50 nella zona centrale dove per favorire la stabilità laterale è stato previsto un ringrosso trapezoidale.

4.1.3 Portale di imbocco

Il portale di accesso alla nuova galleria di sicurezza è posto tra il muro tipo B a destra e a sinistra.

La funzione del portale è sostenere il terreno di ritombamento posto ai lati e sopra il tronco finale della galleria di sicurezza (galleria tipo D).

Da un punto di vista strutturale il portale di accesso alla galleria di sicurezza è costituito da una piastra addossata alla sezione terminale della galleria artificiale.

Per fornire un adeguato supporto agli sbalzi laterali del portale (in particolare in corrispondenza degli spigoli superiori) sono stati inseriti due contrafforti posteriori che poggiano sui ritzi della galleria.

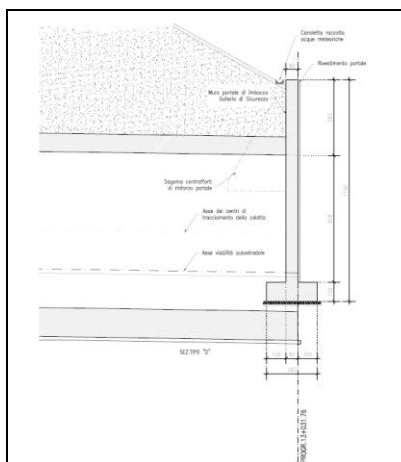




Figura 4-3 – Sezione longitudinale del portale di imbocco

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa MEW011	Fase F	Autore SWS	Codifica documento Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	Rev 00	

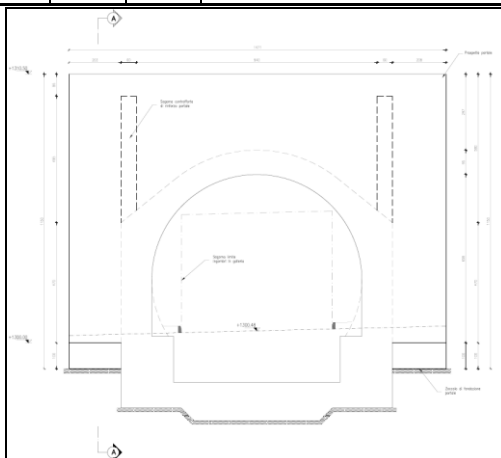


Figura 4-4 – Prospetto del portale di imbocco

4.2 Galleria artificiale imbocco tunnel Fréjus esistente

Il progetto di costruzione della nuova galleria di sicurezza del Traforo del Fréjus T4 comprende una serie di interventi per la riqualificazione delle aree all'imbocco lato Italia. Tra questi interventi è prevista la realizzazione di un nuovo portale di ingresso alla galleria con sviluppo di circa 3 m. Contestualmente si procederà alla demolizione dell'esistente muro di sostegno lato est e alla sua ricollocazione in posizione arretrata di 7.50 m a sostegno del piazzale di imbocco per la galleria di sicurezza.

La struttura della galleria sarà in c.a. gettato in opera e verrà realizzata secondo le seguenti fasi principali:

- Scavo fino alla quota del piano di posa delle fondazioni (-0.69 m rispetto a Q.P.);
- Taglio, demolizione e rimozione del muro in c.a. esistente lato EST;
- Realizzazione delle fondazioni del portale;
- Realizzazione delle due torri del portale e fiorettatura a strutture esistenti;
- Posa di una cassaforma varata con brevi interruzioni del traffico;
- Posa della armatura e getto del setto frontale del portale (in presenza di traffico);
- Posa dei solai prefabbricati;
- Posa della armatura e getto dei solai.



4.3 Gallerie naturali nuovi canali di ventilazione

Il progetto di costruzione della nuova galleria di sicurezza del Traforo del Fréjus (T4) include una serie di interventi da realizzarsi all'imbocco lato Italia tra i quali la realizzazione di una nuova centrale di ventilazione che sostituirà quella esistente per la quale è prevista la demolizione.

I condotti per l'estrazione dell'aria viziata e per l'introduzione dell'aria fresca sono ubicati in corrispondenza della calotta del Traforo, separati rispetto alla zona di transito dei veicoli per mezzo di un solaio orizzontale in c.a. dotato di un setto verticale in calcestruzzo armato che suddivide i due canali di ventilazione.

Il canale di estrazione dell'area viziata è posizionato sopra la corsia lato Italia mentre quello per l'introduzione dell'aria fresca sopra la corsia lato Francia.

Il collegamento della nuova centrale di ventilazione ai suddetti canali avverrà attraverso quattro nuove gallerie parallele che saranno scavate dall'esterno a partire dalla paratia provvisoria ubicata poco a monte di quella esistente. Il piazzale di imbocco delle due gallerie sarà posizionato alla quota 1308.60 m s.l.m..

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa MEW011	Fase F	Autore SWS	Codifica documento Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	Rev 00	

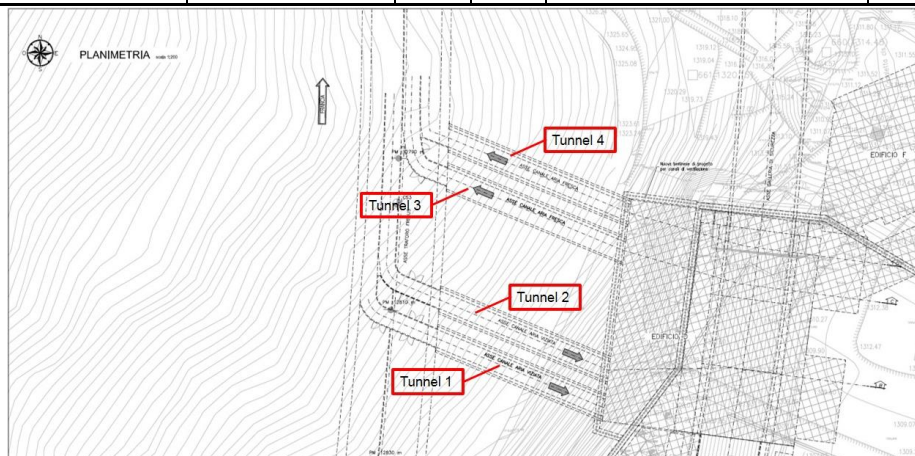


Figura 4-5 – Planimetria di inquadramento dell’opera

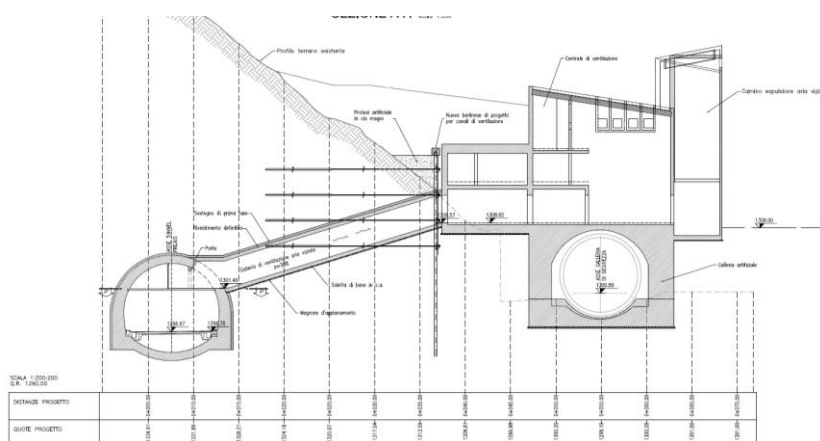


Figura 4-6 – Sezione tipo dell’opera.

5 Ponti

5.1 Premessa

Le opere di progetto prevedono la realizzazione di un’opera di scavalco del torrente Rochemolles, che consente l’accesso alla nuova galleria di sicurezza, connettendo l’attuale piazzale del casello autostradale con quello antistante la galleria artificiale di progetto.



5.1.1 Ponte di accesso alla galleria di sicurezza

Il ponte sul torrente Rochemolles verrà realizzato nei pressi del ponte di servizio esistente che verrà demolito.

L’opera si rende necessaria al fine di consentire mediante lo svilupparsi della nuova viabilità che si inserisce nel quadro di finalizzazione dell’imbocco lato Italia del tunnel di sicurezza del Frejus con progetto già approvato ed in corso di realizzazione.

Nel dettaglio il ponte permette lo svilupparsi del traffico veicolare nelle 2 direzioni sia nella configurazione finale che in quella transitoria.

Su questo manufatto verranno inoltre posizionati tutti i servizi attualmente posizionati sul ponte di servizio. Essi transiteranno nella zona ovest del nuovo impalcato.

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa	Fase	Autore	Codifica documento	Rev	
	MEW011	F	SWS	Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	00	

5.1.1.1 Impalcato

Il ponte è realizzato con una struttura mista acciaio-calcestruzzo con appoggi in acciaio/teflon e disco elastomerico confinato.

L'impalcato presenta pianta obliqua. Tale conformazione deriva dalla scelta di sagomare le spalle del ponte in modo parallelo agli argini del torrente, al fine di limitare l'interferenza degli scavi con gli argini stessi. L'impalcato è costituito da 11 travi di altezza costante pari a 1.6m collegate con traversi ad anima piena. Sia le travi che i traversi presentano sezioni composte da piatti saldati.

E' inoltre prevista una controventatura superiore di montaggio realizzata mediante profili disposti a croce di Sant'Andrea.

La soletta è realizzata in c.a. gettato in opera con predalles autoportanti.

Alle estremità della sede stradale sono presenti due marciapiedi di servizio, delimitati da un parapetto metallico.

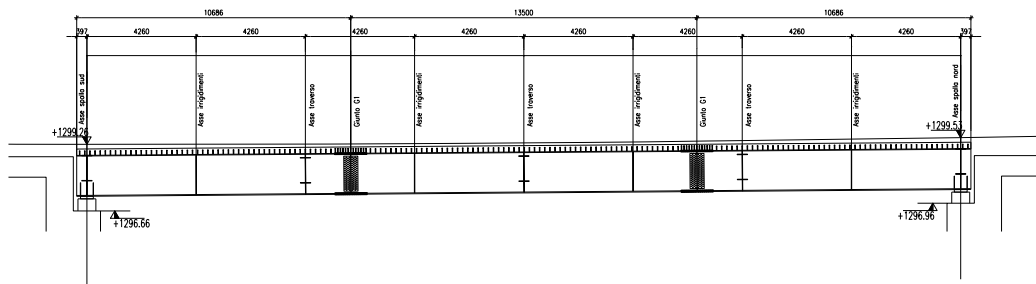


Figura 5-1 – Sezione longitudinale del ponte di accesso alla galleria

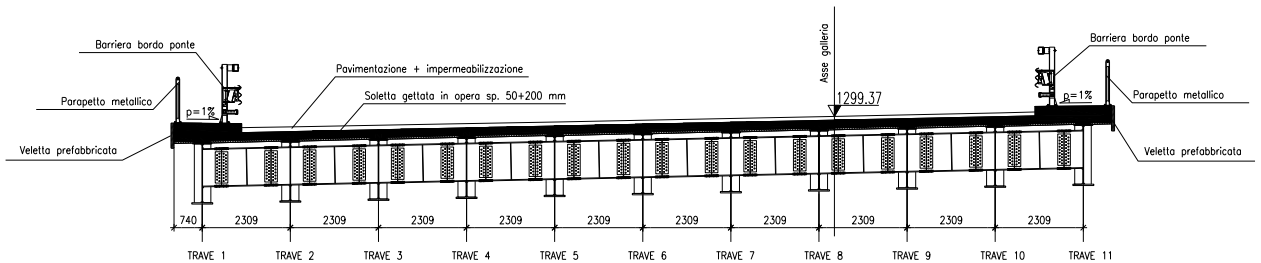


Figura 5-2 – Sezione trasversale tipica del ponte di accesso alla galleria

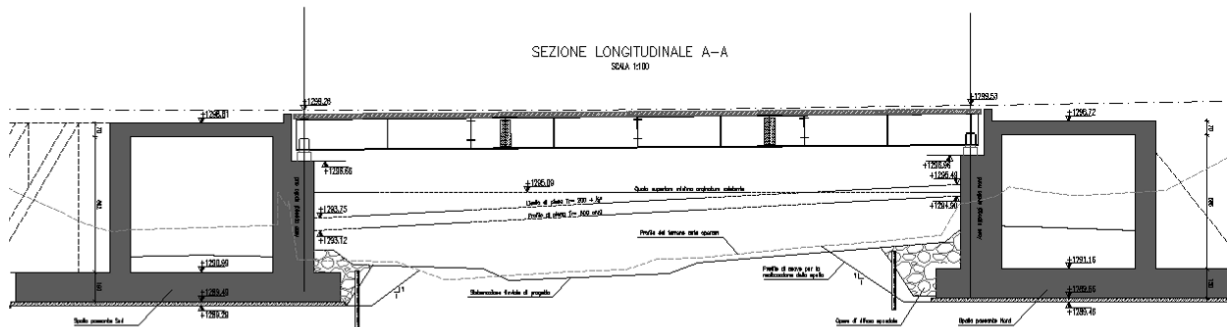




Figura 5-3 – Sezione longitudinale del ponte con le spalle in evidenza

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa	Fase	Autore	Codifica documento	Rev	
	MEW011	F	SWS	Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	00	

5.1.1.2 Fasi di Costruzione Impalcato

Una volta realizzate le fondazioni e le spalle, si procederà con il varo dell'impalcato. Il ponte sarà varato con autogru dall'alto, da una sponda del torrente, previa preparazione del piano di lavoro, mediante sbancamento e regolarizzazione del terreno.

Si provvederà quindi alla posa delle predalles e delle armature di soletta. Si effettuerà il getto della soletta e se ne curerà la maturazione con adeguate protezioni contro il gelo (bagnatura, copertura). Quindi si procederà con le finiture:

- realizzazione dei marciapiedi e posa membrana di impermeabilizzazione;
- realizzazione sistema di allontanamento acque di piattaforma sotto soletta;
- realizzazione pavimentazioni e giunti stradali e posa barriere e parapetti.

6 IDROGEOLOGIA E IDRAULICA

6.1 Premessa

Nell'ambito delle opere di progetto si possono distinguere due parti ben distinte, sia a livello di studio, che di realizzazione delle opere:

- a) Opere di sistemazione idraulica del torrente Rochemolles, in corrispondenza del nuovo piazzale;
- b) Opere di protezione di versante e di regimazione idraulica dei nuovi piazzali e delle viabilità principale e di servizio.

6.2 Sistemazione idraulica del Torrente Rochemolles



Le nuove opere di difesa previste in progetto vengono di seguito sinteticamente descritte:

- a) Sponda sinistra: consolidamento del muro in c.a. con cordolo in c.a. su micropali, al piede della fondazione;
- b) Sponda sinistra: protezione del muro in c.a. nella sua parte inferiore, con massi vincolati, fino a profondità di circa 1 m rispetto alla quota di scorrimento in alveo;
- c) Sponda sinistra: protezione del versante naturale con massi vincolati su putrelle;
- d) Sponda destra: protezione dell'argine esistente in pietre e malta, con massi vincolati su putrelle, fino a profondità di circa 1 m rispetto alla quota di scorrimento in alveo;
- e) Sponda destra: nuovo muro di protezione in c.a., a protezione della nuova viabilità arginale in posizione incassata rispetto alla sommità arginale; tale intervento risulta in sostituzione dell'argine in pietra di cui al punto precedente;
- f) Sponda destra/sinistra: protezione dei nuovi manufatti in c.a., con massi vincolati, fino a profondità di circa 1 m rispetto alla quota di scorrimento in alveo;
- g) Alveo: protezione delle soglie esistenti in c.a. con massi vincolati su putrelle, fino a profondità di circa 1 m rispetto alla quota di scorrimento in alveo;
- h) Alveo: disalveo del materiale di deposito e regolarizzazione pendenza trasversale e longitudinale;
- i) Alveo/sponde: opere rinverdimento e rinaturalizzazione.

Sono previste inoltre limitate opere di demolizione dell'arginatura esistente in sponda sinistra per far spazio alla nuova struttura scatolare in corrispondenza dell'attraversamento del ponte per il nuovo traforo, e limitate opere di rimozione dell'arginatura in pietra esistente, per far posto al nuovo muro in c.a. in sponda destra.

In prossimità del nuovo attraversamento per il ponte di ingresso del nuovo tunnel, è prevista la realizzazione di un manufatto con la presenza di un doppio scatolare, sia in sponda destra che in sponda sinistra, per il passaggio delle due viabilità arginali al di sotto della nuova opera.

La nuova configurazione, prevede una leggera ri-calibratura degli argini, operata in modo da mantenere sostanzialmente inalterata la larghezza utile della sezione idraulica di piena.

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa	Fase	Autore	Codifica documento	Rev	
	MEW011	F	SWS	Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	00	

6.3 Protezione di versante e regimazione idraulica dei nuovi piazzali e della viabilità

6.3.1 Interventi di progetto

Il progetto prevede una ri-profilatura del versante a monte del piazzale di imbocco, mediante l'utilizzo delle terre provenienti dallo scavo della galleria.

Il versante viene riprofilato con pendenze variabili che raccordano tale quota di monte con la quota arginale del torrente Rochemolles, nel caso della porzione Nord dell'area, oppure con le coperture degli edifici.

Per quanto riguarda il sistema di smaltimento del sistema B1 + B2, l'impluvio sistemato e la tubazione esistente vengono completamente interrati dalla nuova sistemazione del terreno.

Per la raccolta delle acque del versante denominato B2, si prevede la realizzazione di due sistemi di canalizzazione costituiti da canalette trapezie prefabbricate di dimensioni 40x40 cm in c.a..

I due sistemi di raccolta sono:

- una prima linea di raccolta acque più a monte (sottobacini B2 e B3), costituita da due canalette posizionate all'incirca nel punto di incontro tra il versante naturale e la ri-profilatura;
- un secondo sistema di raccolta più a valle, costituito da due canalette posta subito a monte della quota di copertura degli edifici.

Entrambi i sistemi convergono nei pozzetti di raccolta del sistema principale descritto in precedenza.

6.3.2 Regimazione idraulica del piazzale

Le aree costituenti il piazzale di imbocco, sono state definite complessivamente nel Bacino C, con una superficie complessiva pari a circa 10050 m².

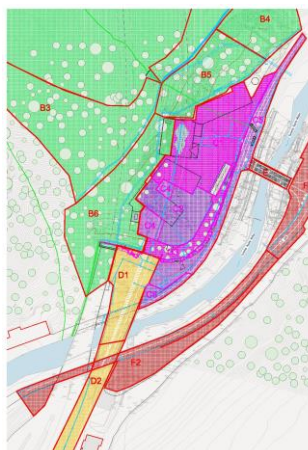




Figura 6-1 - Suddivisione dei sottobacini del piazzale.

La superficie complessiva è stata suddivisa in un certo numero di sottobacini, allo scopo di determinare e dimensionare un reticolo di tubazioni di smaltimento delle acque meteoriche, per il successivo scarico in alveo.

E' stato previsto un reticolo di smaltimento che prevede una tubazione di raccolta principale in corrispondenza del sedime della strada arginale che conduce all'ex fortezza. Essa, oltre a raccogliere i contributi diretti del bacino C5, riceverà lungo il proprio tracciato anche i contributi dei sottobacini C1, C2, C3, C4, oltre ai contributi del sottobacino D1 e del bacino E.

In particolare:

- C1 e C2: per la raccolta delle acque nel piazzale, è previsto un sistema di canalette in calcestruzzo prefabbricato;

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa	Fase	Autore	Codifica documento	Rev	
	MEW011	F	SWS	Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	00	

- C2: le acque verranno dirette verso il sottobacino C3 mediante una doppia tubazione in PEAD;
- C4: l'acqua proveniente dalla porzione di piazzale scolante, verrà dapprima incanalata tramite tubazione al di sotto dell'edificio B, e successivamente indirizzata verso la condotta principale;
- E: le acque di piattaforma vengono captate superficialmente dal sistema di intercettazione previsto per gli impalcati, convogliate ai bocchettoni e allontanate mediante tubazione in acciaio inox DN250 mm. Le portate vengono fatte confluire nella linea principale sopra descritta posta sotto il sedime della strada arginale.

6.3.3 Rete di drenaggio del parcheggio interrato

La superficie del parcheggio interrato, posto al di sotto degli edifici B e C, è accessibile ai mezzi mediante la rampa di accesso che collega il parcheggio stesso al piazzale.

L'area complessiva è pari a circa 1800 m², e solo la parte afferente alla rampa di accesso, pari a 160 m², è esposta direttamente agli eventi meteorici.

E' stato dimensionato un reticolo di canalette grigliate per lo smaltimento delle acque provenienti dalla pioggia caduta sulla rampa di accesso, e da qualsiasi evento ordinario o accidentale di natura antropica (lavaggi, sversamenti, ecc.) all'interno del parcheggio interrato.

Tale reticolo risulta afferente al sistema di smaltimento di acque bianche tramite un tubo di scarico a gravità verso la condotta principale posta al di sotto della sede stradale.

6.3.4 Impianto di Prima Pioggia

Si andrà a posizionare una vasca di prima pioggia avente capacità di accumulo per la successiva sedimentazione/disoleazione di 60,0 m³. Tale vasca sarà preceduta da un pozzetto di bypass, e attraverso una valvola di chiusura a galleggiante anti riflusso è garantito l'ingresso del volume di progetto di acqua da trattare.

6.3.5 Scarico in alveo

Lo scarico nell'alveo del torrente Rochemolles, della tubazione principale di raccolta delle portate di smaltimento dei piazzali e della strada arginale avviene subito a valle del ponte esistente.

6.4 Regimazione idraulica in sinistra idrografica

Il progetto prevede la sistemazione della sede stradale di circa 350 m della strada posta in sinistra idrografica rispetto al corso del torrente Rochemolles.

L'adeguamento della sede stradale avviene sulla sede esistente, per cui non vengono alterate in alcun modo le condizioni di drenaggio delle aree circostanti.

All'interno del presente progetto si prevede perciò una sistemazione idraulica con tubazioni, caditoie e cunette alla francese, per drenare le portate del bacino F identificato nello studio idrologico e idraulico.



6.5 Rete di smaltimento delle acque nere

Per lo scarico delle acque nere civili, provenienti dai sanitari dei nuovi fabbricati B e C, accertata l'impossibilità di un collegamento in fognatura nera esistente, si prevede l'installazione di un sistema di smaltimento impianto tipo fossa IMHOFF per la depurazione locale del refluo, collegato ad un sistema di scarico a gravità a valle dell'impianto, per lo smaltimento della portata liquida residua verso il corpo idrico.

Sono previsti due sistemi separati, un primo sistema a servizio della parte Nord del piazzale, ed un secondo nella zona Sud ovvero ad Ovest rispetto alla galleria artificiale.

6.6 Regimazione idraulica galleria

Dal punto di vista dello smaltimento delle acque in galleria, il sistema di drenaggio seguirà la pendenza stradale, individuando due diversi recapiti finali:

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa MEW011	Fase F	Autore SWS	Codifica documento Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	Rev 00	

- il primo tratto in galleria artificiale con direzione di drenaggio verso il piazzale lato Italia presenta un sistema di smaltimento che verrà collegato ai manufatti di drenaggio del piazzale descritti in precedenza ed incanalerà le portate verso il torrente Rochemolles;
- la maggior parte del tracciato in galleria, compreso tra il confine italo-francese ed il punto di massima quota (pk. 12+971 circa) presenta un sistema di smaltimento che drena verso la parte francese e viene connesso in continuità ai manufatti di scarico ad essa riconducibile.

7 INTERVENTI GEOTECNICI

7.1 Intervento di consolidamento tunnel Frejus esistente

Nel tratto iniziale del traforo del Frejus esistente, è prevista la realizzazione di una struttura di protezione del traforo stesso. Il progetto prevede infatti un intervento di ritombamento a tergo degli edifici con un rimodellamento del versante nella zona di imbocco, per la quale si avrà un ricarico di terreno sul pendio soprastante la galleria esistente con spessore di circa 6 m.

Al fine di evitare che tale ricarico provochi un aumento delle sollecitazioni sul rivestimento della galleria autostradale esistente, il progetto prevede la realizzazione a cavallo della galleria del traforo di una struttura a portale costituita da una solettone in c.a. gettato in opera con fondazione su micropali, avente allo scopo di scaricare in profondità il carico costituito dal materiale di riempimento.

7.2 Scavo chiodato S.P. 235

La parete chiodata verrà realizzata lungo l'intervento viabilistico di progetto sulla S.P. 235.

Nel tratto in cui l'asse stradale di Progetto viene approfondito rispetto alla quota dell'esistente, ovvero ad est della spalla passante di nuova realizzazione per l'impalcato autostradale lungo l'asse Principale, si realizza un sostegno del pendio mediante appunto una parete chiodata. Ciò si rende necessario al fine di non instabilizzare il pendio su cui tra l'altro grava anche la viabilità di servizio di accesso agli uffici SITAF.

7.2.1 Descrizione dell'intervento

La riprofilatura della strada S.P. 235 comporta un abbassamento del livello della quota stradale e, di conseguenza, un adeguamento del raccordo tra la nuova quota stradale ed il versante.

Al fine di ridurre gli scavi di sbancamento è previsto un rinforzo del terreno mediante la tecnica del soil-nailing.

Nella figura sottostante è riportato uno schema degli interventi.

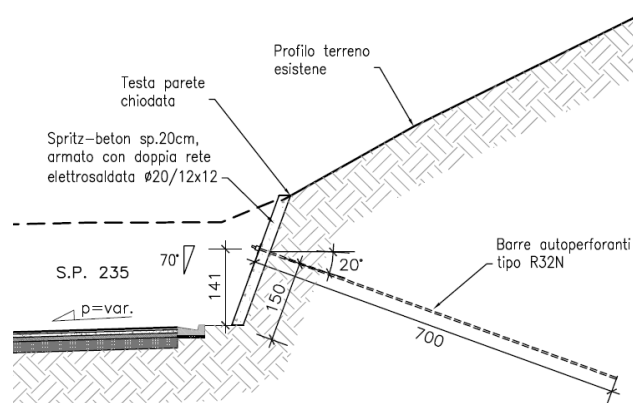




Figura 7-1 – Sezione tipo intervento

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa MEW011	Fase F	Autore SWS	Codifica documento Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	Rev 00	

8 OPERE D'ARTE MINORI

8.1 Opere provvisoria

8.1.1 Paratia provvisoria per edificio F

L'opera di sostegno dello scavo per le fondazioni dell'edificio F è costituita da una paratia di 2 file di micropali disposti a quinconce e collegati in testa da un cordolo di coronamento in c.a. La paratia si sviluppa per una lunghezza totale di circa 34 m.

La paratia ha carattere provvisorio ed è contrastata da una successione di ordini di tiranti ubicati in corrispondenza del cordolo. La messa in opera di mire ottiche, tubi inclinometrici e celle di carico consentirà di monitorare gli spostamenti dell'opera e i carichi trasmessi durante le fasi di scavo.



Figura 8-1 – Paratia Edificio F - Planimetria con strumentazione di monitoraggio

8.1.2 Opere provvisorie per canali aria fresca e viziata

Il collegamento della nuova centrale di ventilazione ai canali del traforo esistente avverrà attraverso quattro nuove gallerie parallele che saranno scavate dall'esterno a partire dalla paratia provvisoria ubicata poco a monte di quella esistente. Al fine di consentire la realizzazione dei nuovi cunicoli di ventilazione, si rende quindi necessaria la costruzione di una paratia contrastata con 4 ordini di tiranti. Nella figura seguente se ne riporta il prospetto sviluppato.

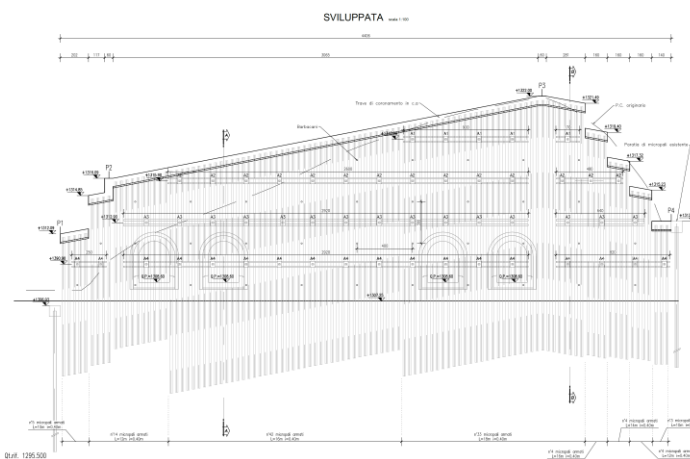




Figura 8-2 – Prospetto paratia cunicoli di ventilazione

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa MEW011	Fase F	Autore SWS	Codifica documento Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	Rev 00	

8.1.3 Opere provvisorie per ponte di accesso alla galleria di sicurezza

8.1.3.1 Paratia spalla Nord

Per quanto riguarda la spalla nord si prevede un'opera provvisoria che ha la funzione di limitare lo scavo per la costruzione della spalla. L'opera è costituita da una paratia di micropali collegati in testa da una trave di coronamento in c.a. e contrastata da tre ordini di tiranti.

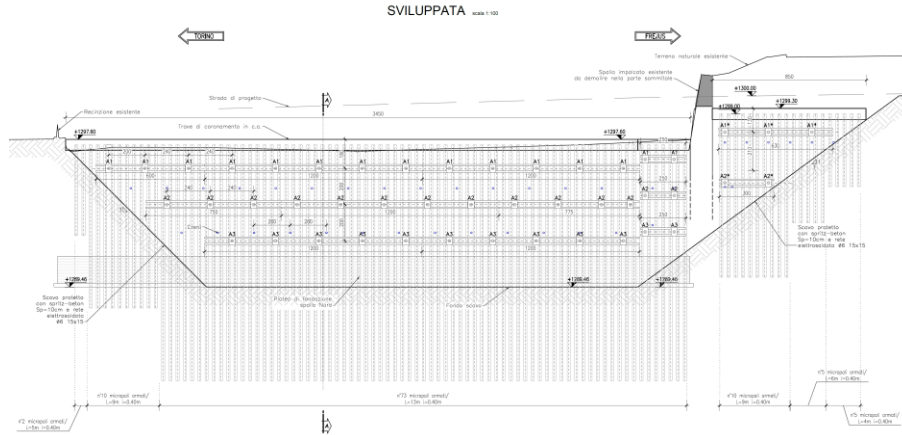


Figura 8-3 – Opera provvisoria Spalla Nord

8.1.3.2 Paratia spalla Sud

La paratia viene realizzata con funzione di proteggere la spalla del ponte esistente dallo scavo necessario per il raggiungimento della quota di fondazione della nuova opera. L'opera di sostegno è contrastata da quattro ordini di tiranti di tipo provvisorio.

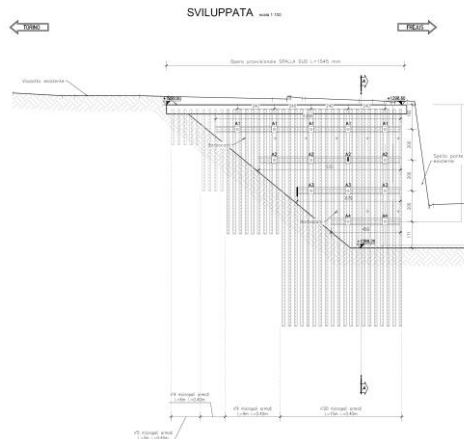




Figura 8-4 – Opera provvisoria Spalla Sud

8.2 Muri

8.2.1 Muro B

Il muro B è un'opera di sostegno costituita da una serie di elementi a torre, disposti ad interasse variabile e collegati tra loro da una serie di pannelli prefabbricati disposti in modo tale da formare dei terrazzamenti.

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa	Fase	Autore	Codifica documento	Rev	
	MEW011	F	SWS	Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	00	

8.2.2 Muro piazzale sud

Il muro di sostegno è posizionato a delimitazione del piazzale presso gli edifici B e C e ne costituisce il limite sud. Il manufatto è preposto a sostenere le spinte derivanti dal terreno di ritombamento previsto tra gli edifici "B" e "C" ed il sottostante muro "B".

Si tratta di un muro a mensola in calcestruzzo armato gettato in opera.

8.2.3 Muro edificio F

Il muro delimita il lato nord del piazzale prospiciente l'edificio F. Il muro ha la funzione di sostenere le spinte derivanti dal terreno di ritombamento di monte previsto in progetto.

Si tratta di un muro a mensola in calcestruzzo armato gettato in opera con sezione a T rovesciata.

9 PROGETTO VIABILISTICO

Fanno parte dell'intervento:

- il progetto dell'ultimo tratto dell'opera Principale definita "Galleria di Sicurezza", a partire dallo sbocco del traforo naturale, fino al piazzale antistante la barriera autostradale lato Italia;
- la risistemazione della strada S.P. 235 per Rochemolles, sulla sinistra orografica del torrente Rochemolles, interferente con il tracciato Principale di Progetto;
- la risistemazione della viabilità di accesso alla ex Fortezza utilizzata un tempo a difesa del traforo ferroviario, collocata sulla riva orografica destra del torrente Rochemolles, a ovest dell'opera Principale e utilizzata ancora oggi per interventi di manutenzione e come via di sicurezza;
- la sistemazione dei piazzali antistanti i fabbricati di servizio alla nuova Galleria di Sicurezza, cui si accede dalla S.P. 235 attraverso un ponte di nuova costruzione sul torrente Rochemolles (già realizzato).

9.1 Barriere di sicurezza e segnaletica

Nel caso specifico sarà installato un sicurvita tipo H3 a protezione delle scarpate e dell'impalcato lungo il tratto di viabilità Principale all'esterno della Galleria di Sicurezza.

Saranno installate barriere classe H2 lungo il tracciato della S.P. 235, a protezione del salto di quota tra la carreggiata stradale e l'alveo del sottostante torrente Rochemolles. In alcuni tratti la protezione sarà fornita direttamente dal muro arginale il quale in alcuni tratti sarà scoperto a causa del ribassamento del piano stradale.

Saranno installate barriere classe H2 anche lungo la strada per la Fortezza e nell'incrocio antistante i piazzali Sitaf.



Sui marciapiedi dell'impalcato stradale e dell'impalcato di servizio saranno installati parapetti a protezione di eventuali pedoni.

10 DEMOLIZIONI

10.1 Centrale di ventilazione esistente

L'opera da demolire consiste in un edificio ed una torre posti a servizio dell'impianto di ventilazione del traforo stradale del Frejus, la cui costruzione risale alla fine degli anni '70 del secolo scorso. In particolare sono oggetto di demolizione:

- Edificio principale: all'interno del fabbricato, nel comparto est, sono ospitati principalmente quattro motori, due per l'aspirazione dell'aria viziata prelevata dall'interno del traforo e due per l'immissione di aria fresca. Nel comparto sud sono invece ubicati a piano interrato uffici e spogliatoi, a piano terra un laboratorio ed al piano sovrastante locali tecnici.

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa	Fase	Autore	Codifica documento	Rev	
	MEW011	F	SWS	Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	00	

- Torre di ventilazione
- Locali accessori: ospitano un laboratorio tecnico, un magazzino ed un'autorimessa.

11 IMPIANTI

11.1 Caratteristiche generali degli impianti

Gli impianti si distinguono in:

- Impianti elettrici (o correnti forti): le reti sono suddivise in privilegiata, normale, continuità assoluta e sicurezza. Essi prendono origine dalla centrale ST22 ubicata nell'interrato dell'edificio F, per gli edifici B,C, ed F, mentre per l'edificio D dalla ST 1-19 ed ST 1-02. Il sistema di distribuzione prende origine dai trasformatori MT/BT di stazione, ed è distribuito in TN-S. La distribuzione avviene prevalentemente in canalizzazioni poste a controsoffitto o sottopavimento galleggiate. E' prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico da 42kW sulla copertura dell'edificio D;
- Impianti speciali (o correnti deboli): caratterizzano l'elevato livello di automazione e gestione degli edifici di piattaforma;
- Impianti meccanici quali impianti di riscaldamento e climatizzazione, impianto di ricambio aria primaria, impianto idrico sanitario di adduzione e scarico e impianto antincendio.

In particolare:

11.2 Piazzale



Il piazzale lato Italia sarà caratterizzato dalle seguenti dotazioni impiantistiche:

- Impianti elettrici: Impianto di illuminazione esterna con armature stradali a Led su palo, Reti interrate di distribuzione tra gli edifici del complesso.
- Impianti speciali: Reti interrate di distribuzione tra gli edifici del complesso.
- Impianti meccanici: Centrale termica di back-up del tipo preassemblata in apposito involucro metallico grigliato composta da n.4 caldaie murali del tipo a condensazione, alimentate a gasolio con relativa cisterna interrata, installata sulla parete esterna dell'edificio B-C di fronte alle officine; Reti interrate di alimentazione sottoservizi alla centrale termica, rete acqua fredda sanitaria e gas metano.

11.3 Edifici B-C

L'edificio B-C sarà caratterizzato dalle dotazioni impiantistiche riportate di seguito:

- Impianti elettrici: Impianti di rete normale (luce e forza motrice) derivati dal trasformatore di servizio, Impianti di continuità assoluta e di sicurezza derivati da gruppo statico di continuità (UPS), Impianto di illuminazione con corpi illuminanti a LED ad alte prestazioni energetiche e di confort.
- Impianti speciali: Impianto di rivelazione incendi, Impianto di controllo accessi, Impianto fonia/dati con rete dati in classe 6, Sistema di controllo e gestione livello illuminazione (DALI/KONNEX), Impianto domotico con Bus Konnex per comandi elettrici, BMS (building management system) centralizzato per tutta la piattaforma per il controllo e la supervisione centralizzata di tutti gli impianti a servizio della piattaforma.
- Impianti meccanici: Collettori di distribuzione acqua calda uso riscaldamento, pompe di circolazione e bollitore per produzione acqua calda sanitaria nel locale CT dell'edificio, Impianto di riscaldamento/raffrescamento con ventilconvettori a pavimento nelle zone uffici, Impianto di riscaldamento a pavimento con tipologia industriale per le officine al livello 1 dell'edificio, Impianto di ricambio aria primaria per uffici e spogliatoi, Impianto di riscaldamento a radiatori per i servizi igienici, Impianto di estrazione aria nei servizi igienici, Impianto idrico sanitario di adduzione acqua fredda e calda

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa	Fase	Autore	Codifica documento	Rev	
	MEW011	F	SWS	Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	00	

sanitaria per i servizi igienici, Impianto di scarico acque nere, Impianto antincendio UNI45, UNI70 ed estintori portatili.

11.4 Edifici D-E-G (centrale di ventilazione)

L'edificio D-E-G sarà caratterizzato dalle dotazioni impiantistiche riportate di seguito:

- Impianti elettrici: Impianti di rete normale (luce e forza motrice) derivati dal trasformatore di servizio, Impianti di continuità assoluta e di sicurezza derivati da gruppo statico di continuità (UPS), Impianto di illuminazione con corpi illuminanti a LED ad alte prestazioni energetiche e di confort, Impianto fotovoltaico installato sulla copertura dell'edificio.
- Impianti speciali: Impianto di rivelazione incendi, Impianto di controllo accessi, Impianto fonia/dati con rete dati in classe 6, BMS (building management system) centralizzato per tutta la piattaforma per il controllo e la supervisione centralizzata di tutti gli impianti a servizio della piattaforma.
- Impianti meccanici: installazione di un impianto ad aerotermi per il mantenimento, all'interno della sola centrale di ventilazione D di una temperatura antigelo necessaria per proteggere le apparecchiature a servizio della galleria.

11.5 Edificio F (autorimessa)

L'edificio F sarà caratterizzato dalle dotazioni impiantistiche riportate di seguito:

- Impianti elettrici: Impianti di rete normale (luce e forza motrice) derivati dal trasformatore di servizio, Impianti di continuità assoluta e di sicurezza derivati da gruppo statico di continuità (UPS), Impianto di illuminazione con corpi illuminanti a LED ad alte prestazioni energetiche e di confort, Impianto fotovoltaico installato sulla copertura dell'edificio.
- Impianti speciali: Impianto di rivelazione incendi, Impianto di controllo accessi, Impianto fonia/dati con rete dati in classe 6, BMS (building management system) centralizzato per tutta la piattaforma per il controllo e la supervisione centralizzata di tutti gli impianti a servizio della piattaforma.
- Impianti meccanici: Impianto di riscaldamento a pavimento con tipologia industriale per le autorimesse dell'edificio, Impianto idrico sanitario di adduzione acqua fredda e calda sanitaria per le utenze, Impianto idrico sanitario di adduzione acqua fredda addolcita per l'alimentazione delle apparecchiature di lavaggio automezzi, Impianto antincendio con UNI45 ed estintori portatili, Sottocentrale termica per la produzione di acqua calda sanitaria e alimentazione circuiti caldi.

12 PIANO DI SICUREZZA



Il Piano di Sicurezza e Coordinamento è stato redatto specificatamente per il cantiere in oggetto ed i suoi contenuti sono il risultato di scelte progettuali ed organizzative conformi alle prescrizioni degli art. 15 e 95 del decreto legislativo 81/08 e s.m.i.

E' stata considerata, inoltre, la criticità derivante dalla contemporanea presenza del cantiere per la costruzione della galleria, facente capo a diverso appalto, nell'ambito del quale sono realizzate le seguenti opere:

- galleria di sicurezza;
- sezioni A, B e C1 della galleria artificiale;
- ponte di servizio sul torrente Rochemolles;
- sistemazioni idrauliche ed inserimento ambientale per il torrente Rochemolles

Tale contemporaneità di cantieri, congiuntamente alla ristrettezza degli spazi disponibili all'organizzazione logistica, esaltano la complessità delle interferenze e della gestione dei rischi da esse derivanti.

Per ciascuna macrofase vengono indicate le misure di sicurezza, quelle di coordinamento, le procedure operative specifiche, le eventuali procedure di dettaglio richieste nel Piano Operativo di Sicurezza, che sarà redatto a cura delle imprese esecutrici.

	01 Generale Generale Relazione generale					
	Codice commessa MEW011	Fase F	Autore SWS	Codifica documento Abstract_Relazione generale- tecnica.doc	Rev 00	

13 **MONITORAGGIO**

È previsto un programma di monitoraggio a verifica del comportamento tenso-deformativo degli ammassi interessati dagli scavi e dalla realizzazione dei manufatti di progetto. In particolare dovranno essere oggetto di monitoraggio:

- Intervento all'imbocco della galleria di sicurezza;
- Campo prove consolidamenti;
- Intervento all'imbocco della galleria principale.