



S.S.685 "TRE VALLI UMBRE"
LAVORI DI RIPRISTINO DEI CALCESTRUZZI DEL
FORNICE DELLA GALLERIA CESARONICA



Appaltatore

Visita Tecnica di VENERDI'
22 OTTOBRE 2021

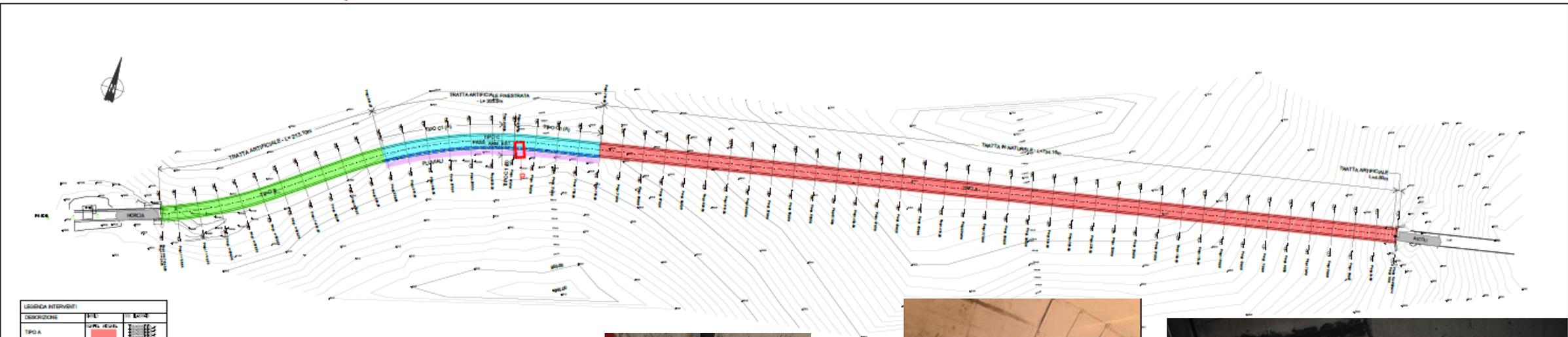


Relatori: Ing. G. Guiducci – Ing. E. Moscatelli

Progettazione Esecutiva di dettaglio
GPI INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl



INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INTERVENTO



LEGENDA INTERVENTI

DESCRIZIONE	MATERIALE	TECNICA
TPO A	CONCRETO	ARMATURA
TPO B	CONCRETO	ARMATURA
TPO C1	CONCRETO	ARMATURA
TPO C2	CONCRETO	ARMATURA

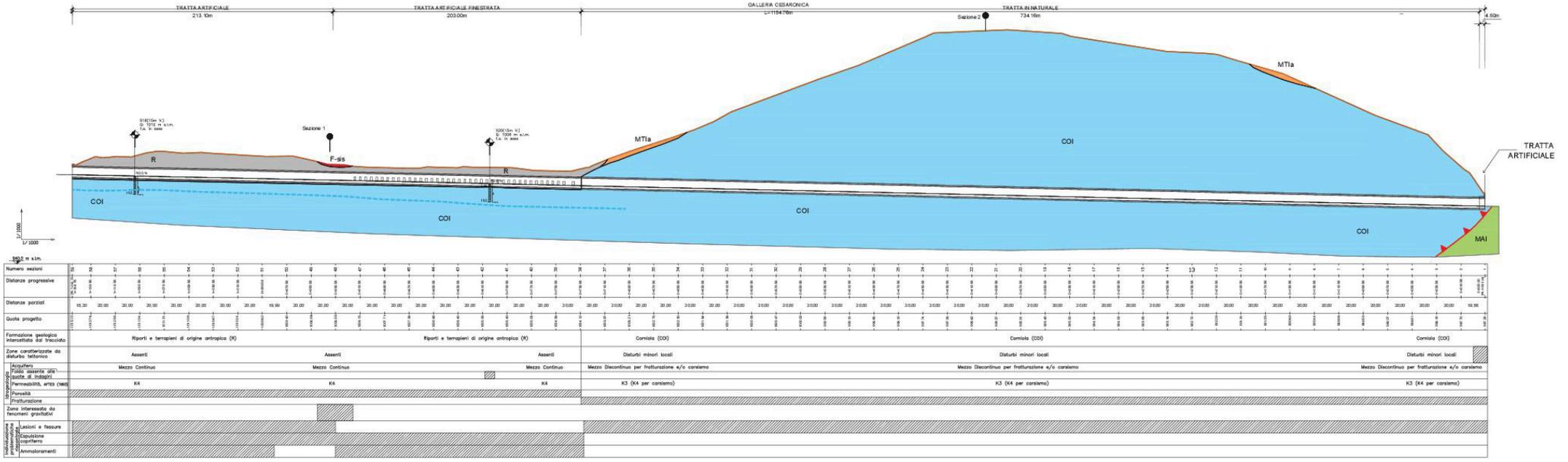


Dati del progetto:

Si tratta di una galleria bidirezionale ad un'unica canna realizzata intorno agli anni '80 ad opera della Cassa del Mezzogiorno. Lunghezza di circa **1150 m** ed una copertura massima di circa 130 divisa in tre tratte principali:

- **Tratta in Naturale L= 734m**
- **Tratta in Artificiale L= 213m**
- **Tratta in Artificiale Finestrata L= 203m**

Inquadramento Geologico



LEGENDA

- DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI (Olocene)**
- R Ripoti e terrapieni di origine antropica (R). (Olocene).
 - F-sis Accumulo di frana sismodotato (F-sis). (Olocene).
- DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI - VERSANTE MARCHIGIANO**
- SISTEMA DI MATELICA - (Pleistocene superiore)**
- MTia Depositi di versante (MTia).
- SUCCESSIONE CALCAREO E/O MARNOSA CRETACICO-MIOCENICA**
- MAI MALIOLICA (MAI). (Tortoniano sup. p.p. - Aptiano inf. p.p.)
- SUCCESSIONE GIURASSICA COMPLETA**
- COI CORNIOLA (COI). (Sinemurano inf. p.p. - Toarolano inf. p.p.)

ELEMENTI STRUTTURALI ED IDROGEOLOGICI

- Limiti geologici
- ▲ Superfici di sovraccorrimento certe (thrust)
- - - Livello superficiale piezometrico interpolato

Grado di permeabilità (norma AFTES, 1993)			
10^{-4} m/s	10^{-6} m/s	10^{-8} m/s	
K4	K3	K2	K1
da alto a molto alto	da medio ad alto	da basso a medio	da molto basso a basso

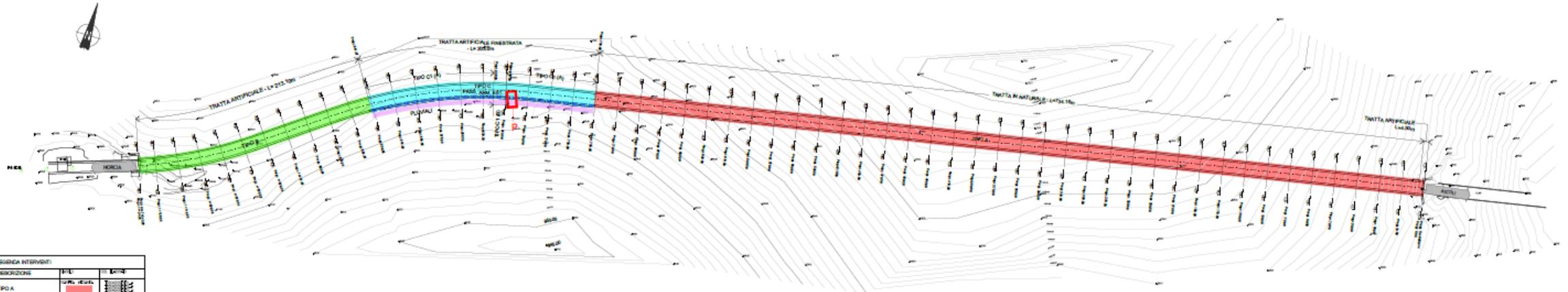
INDAGINI GEOGNOSTICHE

- Sondaggi a carotaggio continuo realizzati con andamento dell'indice RQD
- LEGENDA SIMBOLI COLONNE STRATIGRAFICHE
- Sottofondo straleale ad arco rovescio galleria
- Substrato roccioso litale

Contesto Geologico:

L'intera galleria si sviluppa all'interno di un ammasso roccioso calcareo stratificato, appartenente alla **formazione della Corniola**, (tipica litofacies bacinale) caratterizzata da *calcarei micritici* nocciola in strati mediosottili con selce grigia, nera e rossastra ed intercalazioni di strati e banchi di biocalcareni e calciruditi torbiditiche

I DATI DEL PROGETTO



LEGENDA INTERVENTI		PIE	PIE
DESCRIZIONE			
TPO A		CLAS REGAL	CLAS
TPO B		CLAS TPO	CLAS
TPO C1		CLAS TPO	CLAS
TPO C2		CLAS TPO	CLAS
TPO D		CLAS TPO	CLAS

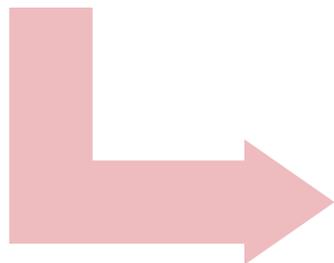
PROGRESSIVE (Km)		7+400	7+245	7+032	6+829	6+090
LUNGHEZZE (m)		112		1155		305
TIPOLOGIA GALLERIA			GA (213m)	GAF (203m)	GN (73m)	
PRESENZA ARMATURA						
DANNI RILEVATI	AMMALORAMENTI CLS					
	DISARTICOLAZIONE CONCI					
	FESSIONI PROFONDE					
	DANNI ALLA PAVIMENTAZIONE					
	ESPULSIONE COPRIFERRO					
	INCREMENTO DEL CARICO IN COPERTURA					
	LESIONI TRA I GIUNTI/ RIPRESE DI GETTO					
LESIONI PASSANTI				6+905		
PROBLEMATICHE GEOTECNICHE						

INDAGINI STRUTTURALI	PROVE SU CLS (R _{ct} - MPa)		○41.7 ○35.83 ○37.14	○33.90 ○32.30 ○41.30 ○29.88	○33.2 ○31.16 ○27.73	○25.85 ○41.40	
	PROVE SU CLS (spess. CO ₂ - mm)		○20	○41 ○23	○58		
	PROVE CON MARTINETTO PIATTO (pressione di esercizio - MPa)	MONTE		○0.92 ○0.90	○5.10	○traz. ○traz. ○0.32	
		CHIAVE			○traz.	○traz. ○3.89	
VALLE			○traz. ○0.97 ○1.64	○traz.	○traz. ○1.17 ○0.24		
INDAGINI TOPOGRAFICHE	RILIEVO GEORADAR						
	PROVE SISMICHE A RIFRAZIONE				6+440	6+320	
	RILIEVO CELERIMETRICO COPERT.						
	RILIEVO TOPOGRAFICO GALLERIA						
INDAGINI MOVIMENTAZIONE	RILIEVO AMMALORAMENTI GALLERIA						
	FESSURIMETRI					6+905	
TIPO DI INTERVENTO			B	C	A		

Il processo Progettuale

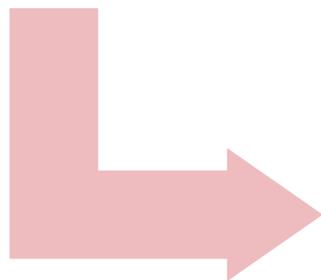
Interventi di Risanamento di P. Esecutivo

- Il progetto Esecutivo prevedeva la realizzazione dei vari interventi di risanamento in una situazione di Cantiere a traffico chiuso



Sopravvenute Esigenze della stazione Appaltante

- Necessità di prevedere la transitabilità, anche solo parziale nelle ore diurne, del traffico di esercizio. Non esistono viabilità alternative



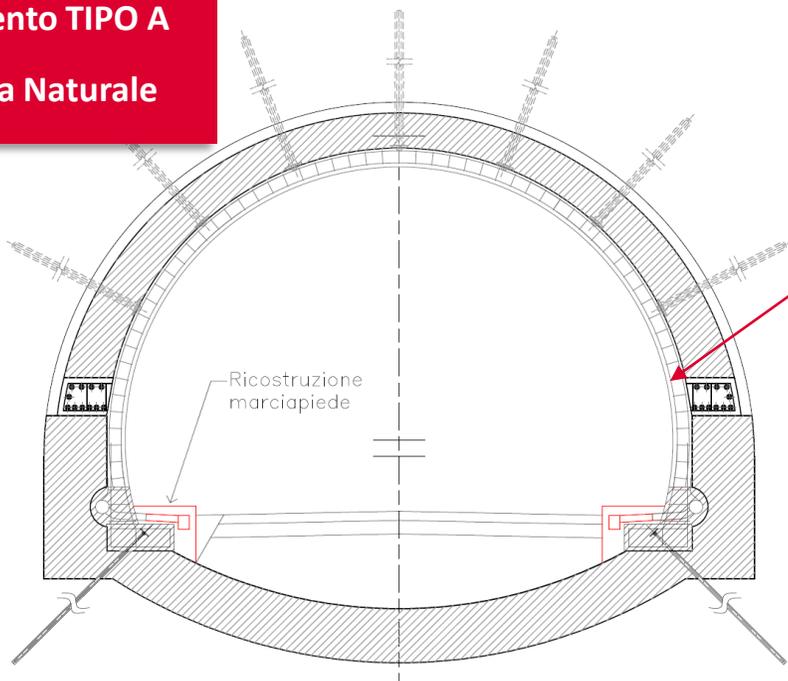
Proposta di Perizia e Progetto di Variante

- Rimangono inalterati i principi di progetto; sono state introdotte delle variazioni sostanziali del sistema di produzione, introducendo a larga scala la prefabbricazione.

Sezioni tipo Progetto Esecutivo

Intervento TIPO A

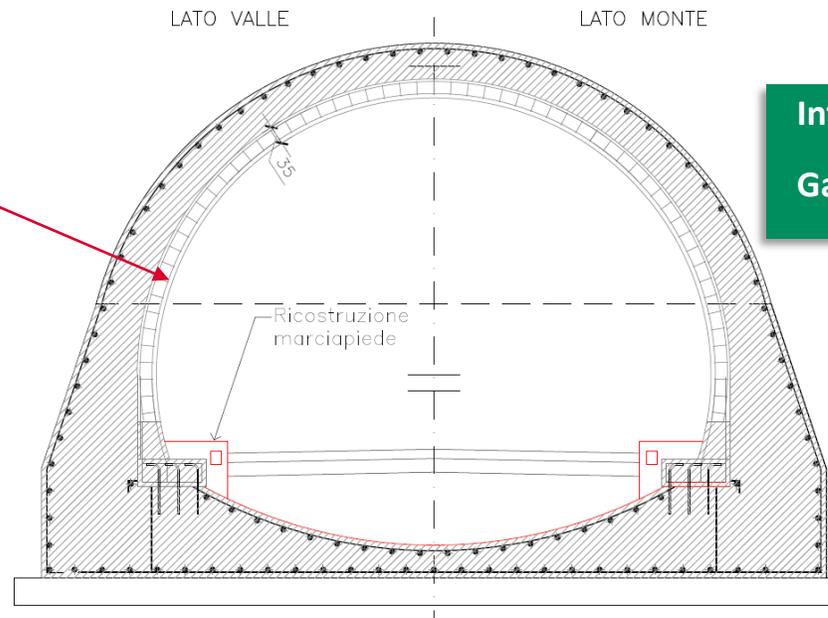
Galleria Naturale



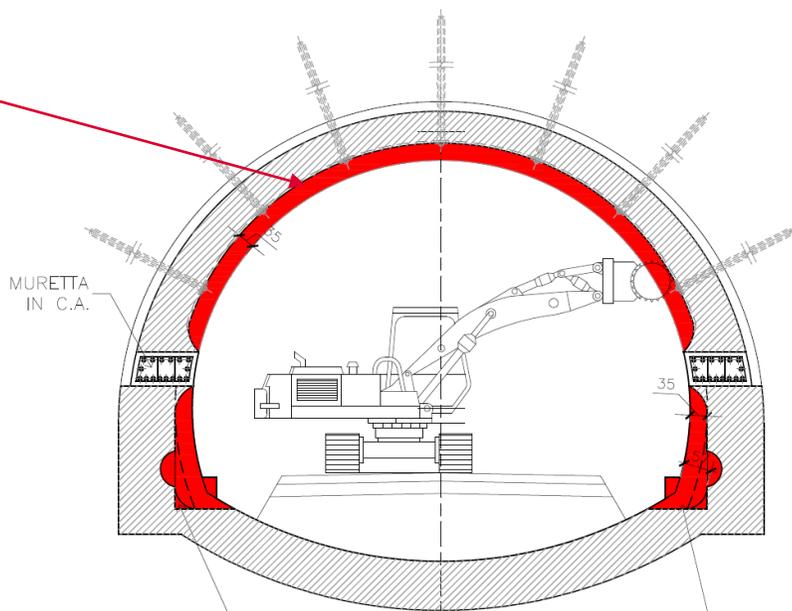
Nuovo Rivestimento definitivo sp. 35cm

Intervento TIPO B

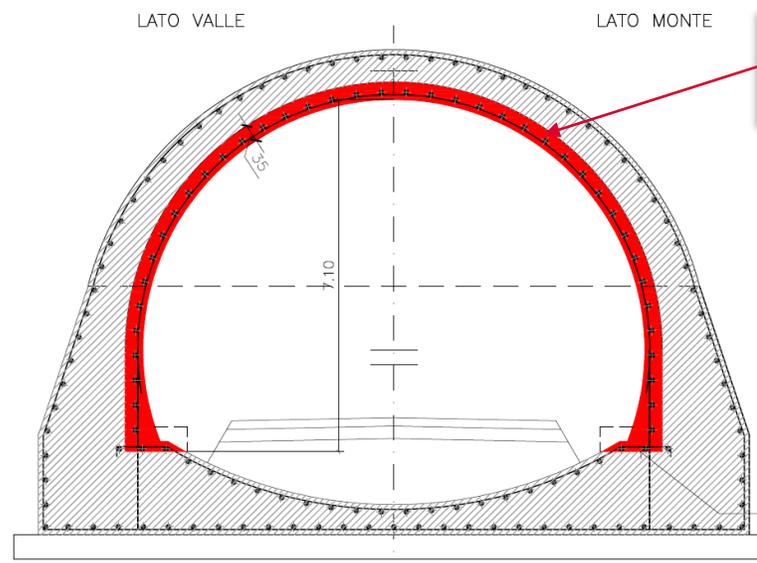
Galleria Artificiale



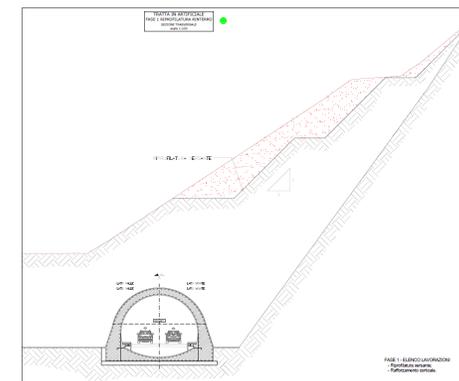
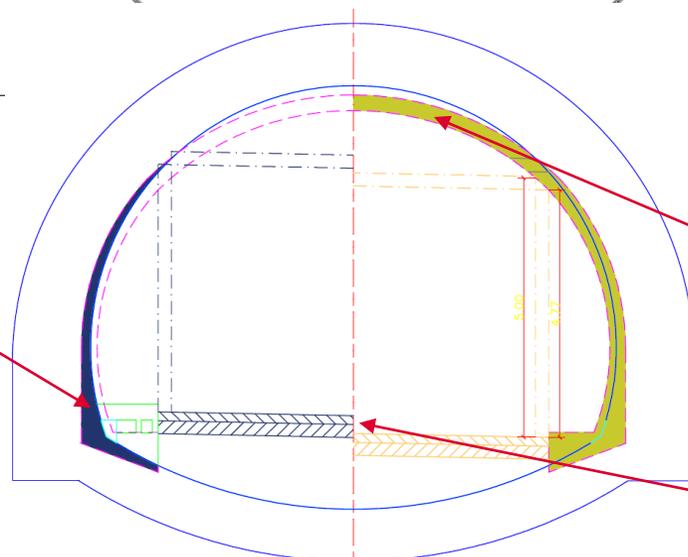
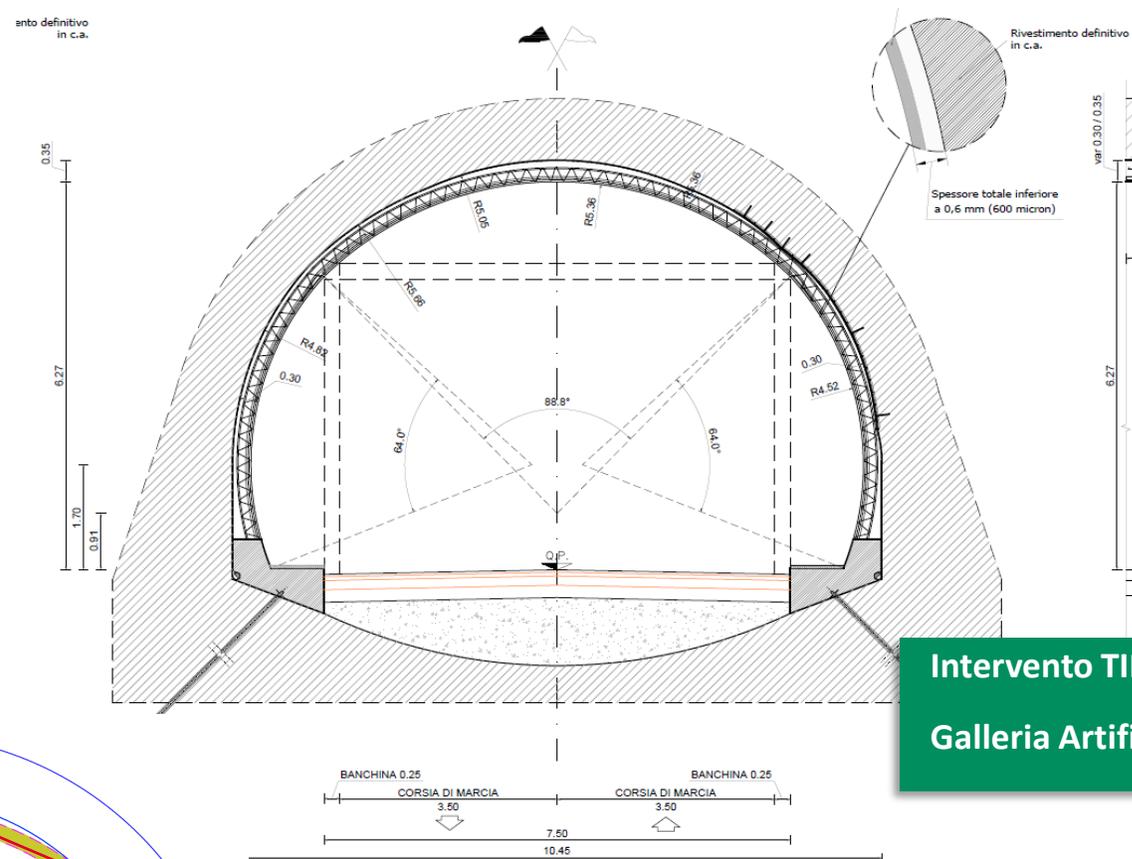
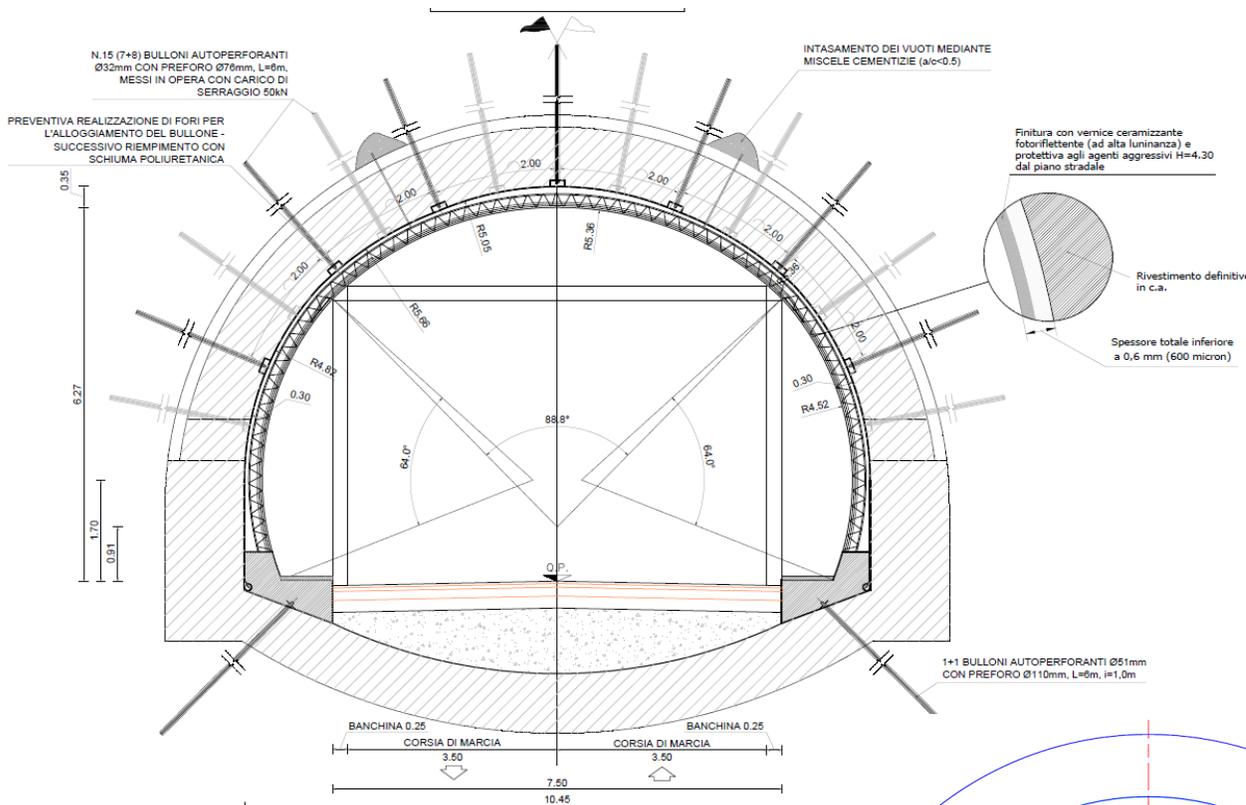
Fresatura meccanica (fresa a rullo)



Idrodemolizione e asportazione armatura Intradosso



Sezioni tipo Progetto Variante



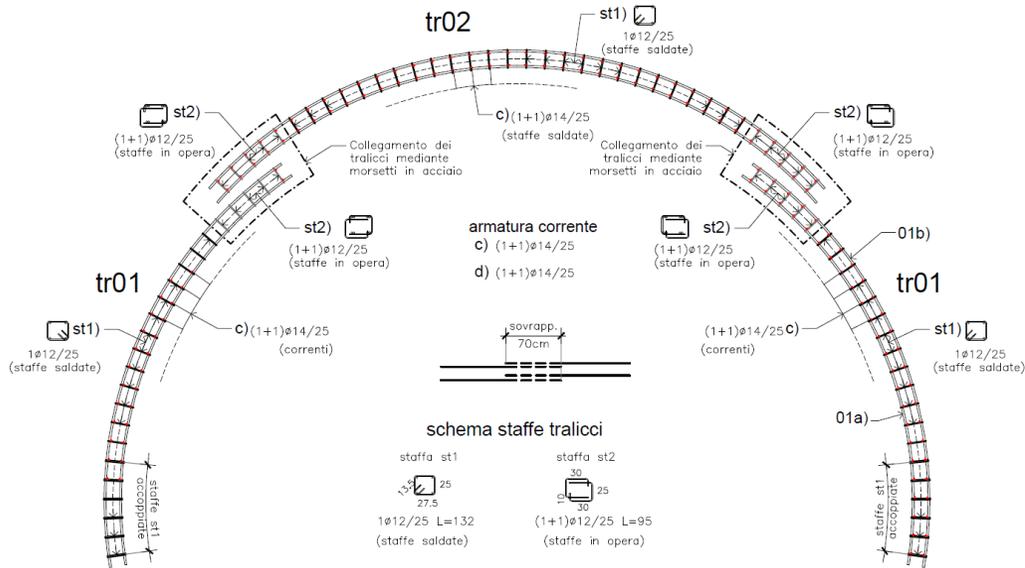
Tecnica realizzativa Rivestimento PE/PV

P.E:

- Traliccio prefabbricato (armatura $\Phi 26$) e getto di rivestimento in opera sp. 35cm

P.V:

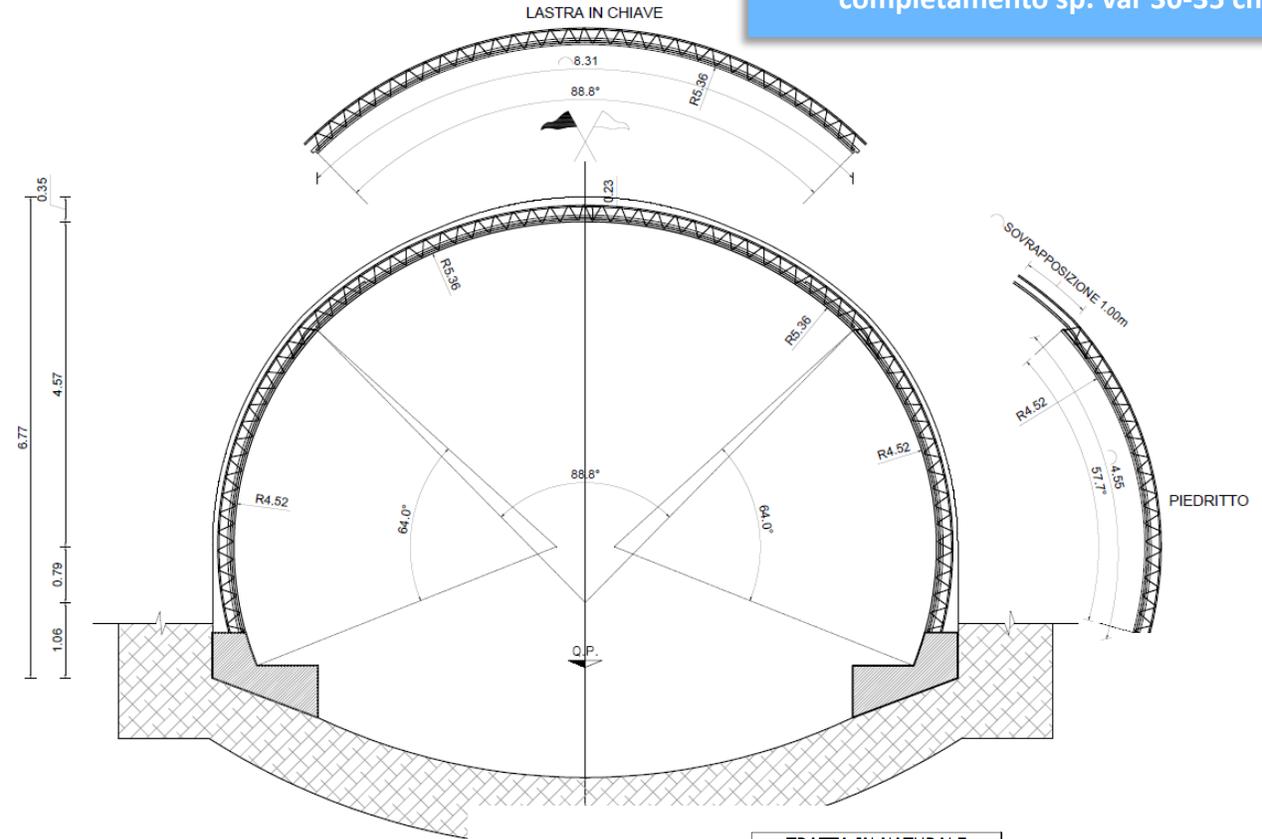
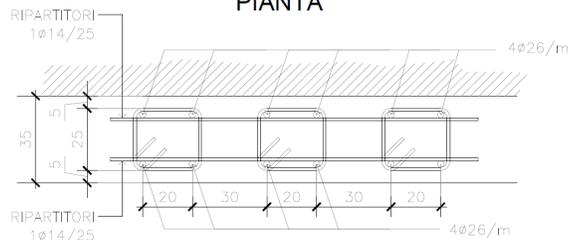
- Conci prefabbricati con armatura integrata (armatura $\Phi 26$) e getto di completamento sp. var 30-35 cm



SCHEMA TRALICCI

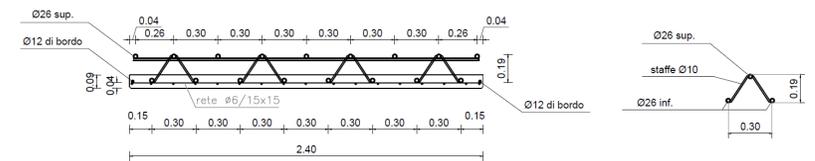
1:20

PIANTA

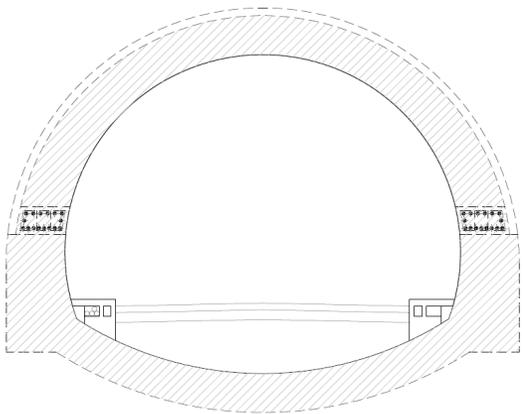


TRATTA IN NATURALE PARTICOLARE TRALICCIO

ARMATURA
scala 1:20

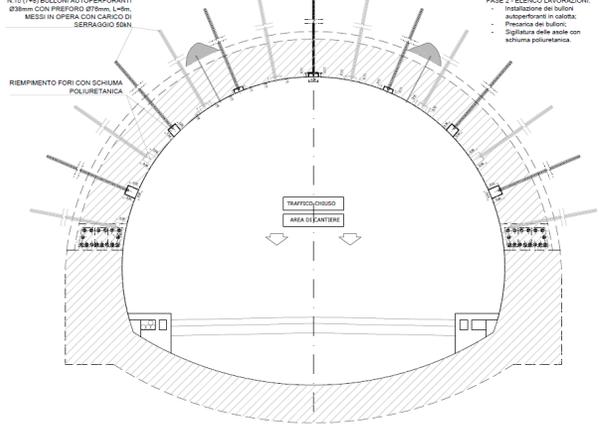


TRATTA IN NATURALE
FASE 0 STATO DI FATTO
SEZIONE TRASVERSALE
scala 1:50



FASE 0 - ELENCO LAVORAZIONI:
- 1200 g/m³

TRATTA IN NATURALE
FASE 2 CHIODATURE
SEZIONE TRASVERSALE
scala 1:50

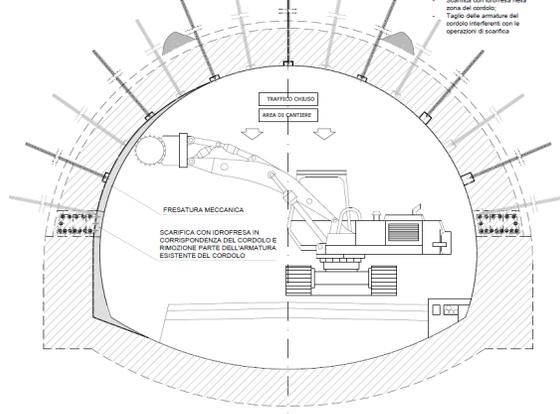


N. 110 (7+4) BULLONI AUTOPERFORANTI Ø38mm CON PREFORO Ø7mm, L=4m, MESSI IN OPERA CON CARICO DI SERRAGGIO SON.

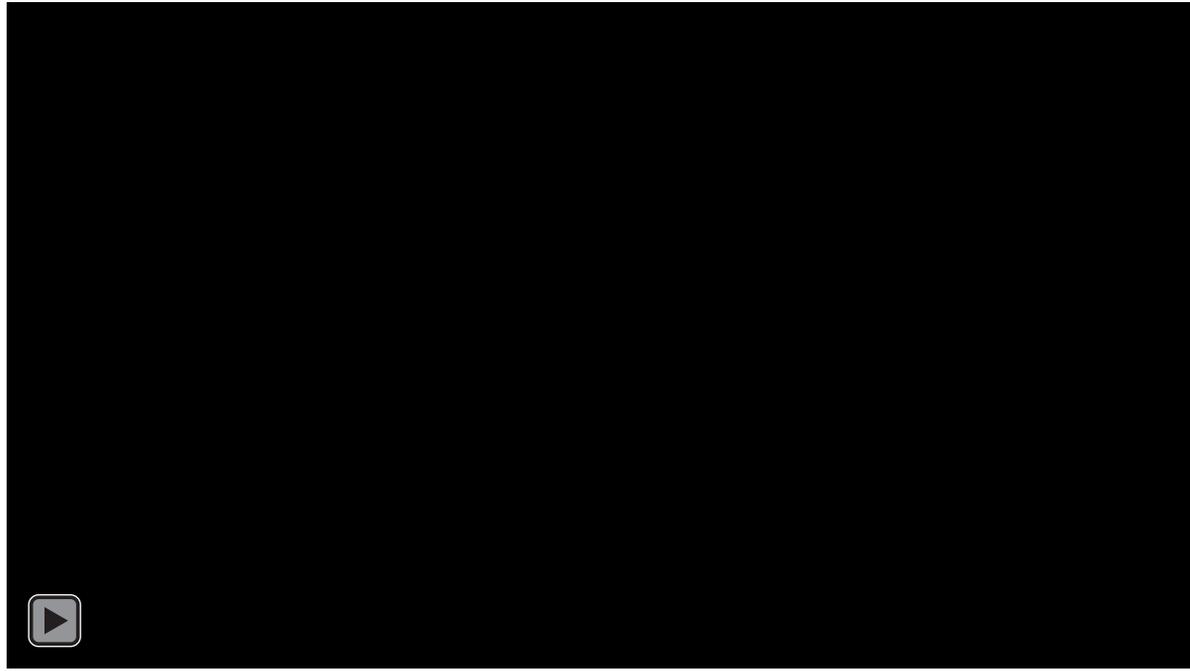
RIEMPIMENTO FORI CON SCHIUMA POLIURETANICA

FASE 2 - ELENCO LAVORAZIONI:
- Installazione dei bulloni autoperforanti in calotta.
- Presenza dei bulloni.
- Sigillatura delle anse con schiuma poliuretanica.

TRATTA IN NATURALE
FASE 4 FRESATURA MECCANICA
SEZIONE TRASVERSALE
scala 1:50



FASE 4 - ELENCO LAVORAZIONI:
- Fresatura meccanica delle porzioni di rivestimento non interferenti con il corridoio.
- Scarifica con profilatura nella zona del corridoio.
- Taglio delle armature del corridoio interferenti con la operatori di scarifica



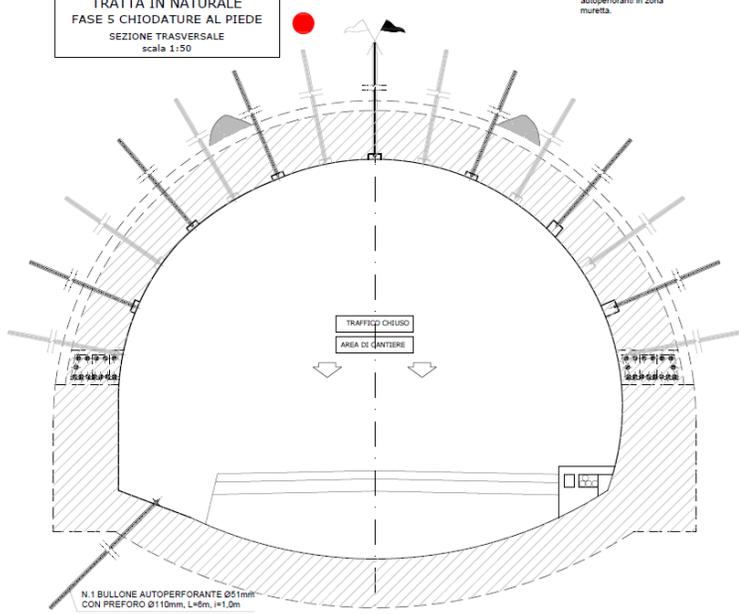
Il Progetto è stato redatto con la finalità peculiare di mantenere il passaggio all'interno dell'area di cantiere.

Le fasi esecutive prevedo che:

- ✓ **Il piano viabile viene mantenuto parzialmente percorribile.**
- ✓ **Le lavorazioni più impattanti devono essere concentrate eventualmente in notturna.**

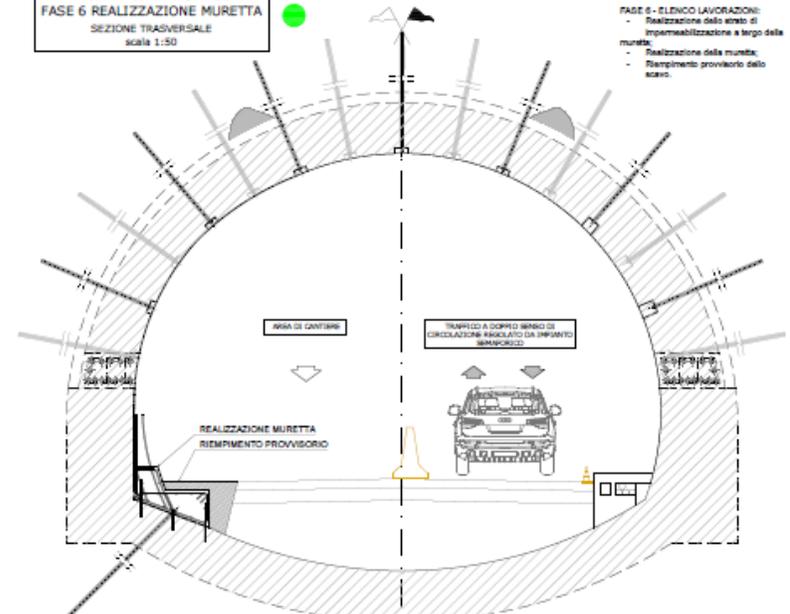


TRATTA IN NATURALE
FASE 5 CHIODATURE AL PIEDE
SEZIONE TRASVERSALE
scala 1:50



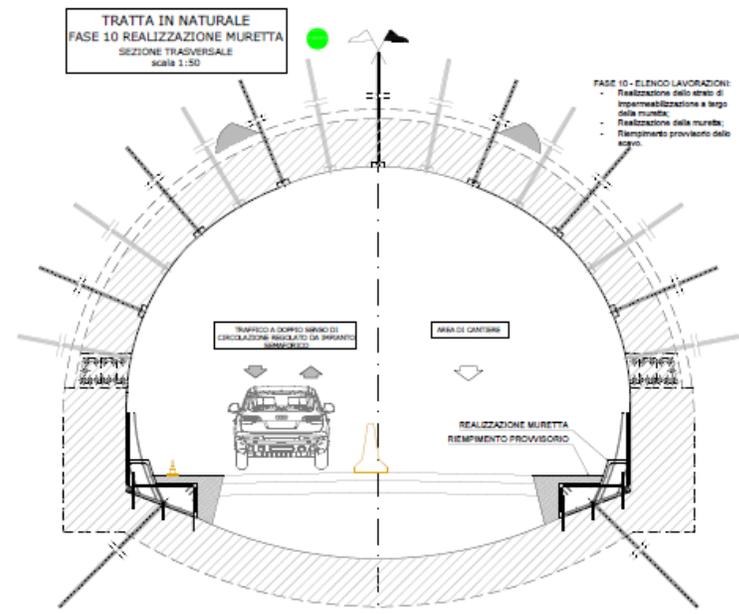
FASE 5 - ELENCO LAVORAZIONI:
- Installazione dei bulloni auto perforanti in zona muretta.

TRATTA IN NATURALE
FASE 6 REALIZZAZIONE MURETTA
SEZIONE TRASVERSALE
scala 1:50



FASE 6 - ELENCO LAVORAZIONI:
- Realizzazione dello strato di impermeabilizzazione a largo della muretta.
- Realizzazione della muretta.
- Rimpimento provvisorio dello scavo.

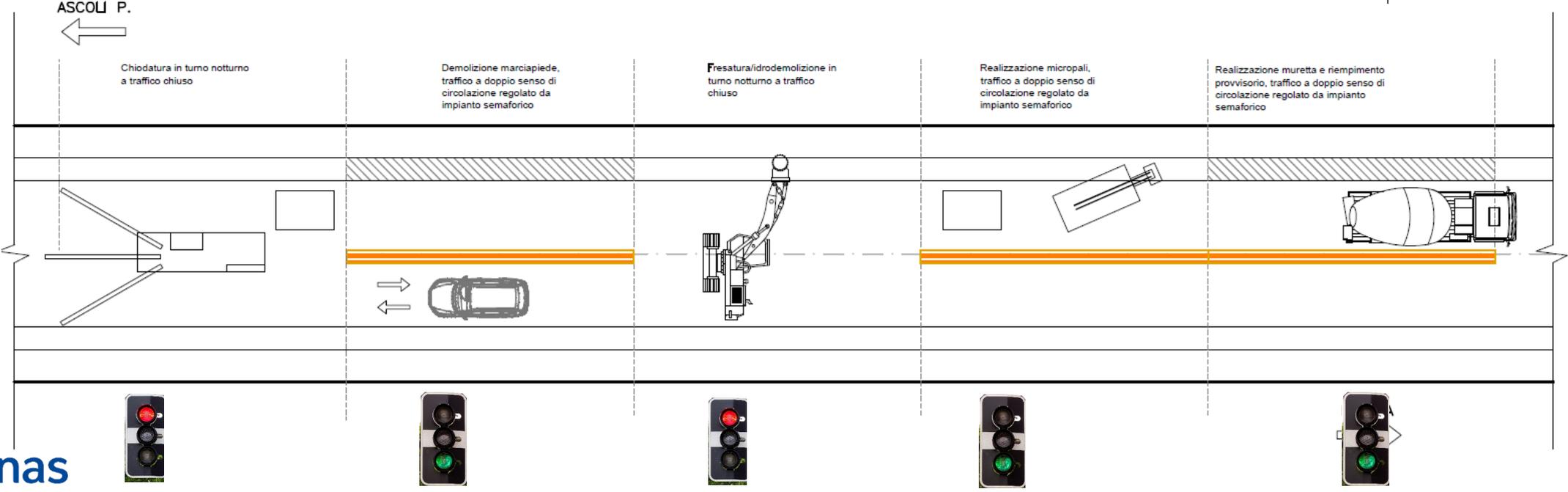
TRATTA IN NATURALE
FASE 10 REALIZZAZIONE MURETTA
SEZIONE TRASVERSALE
scala 1:50

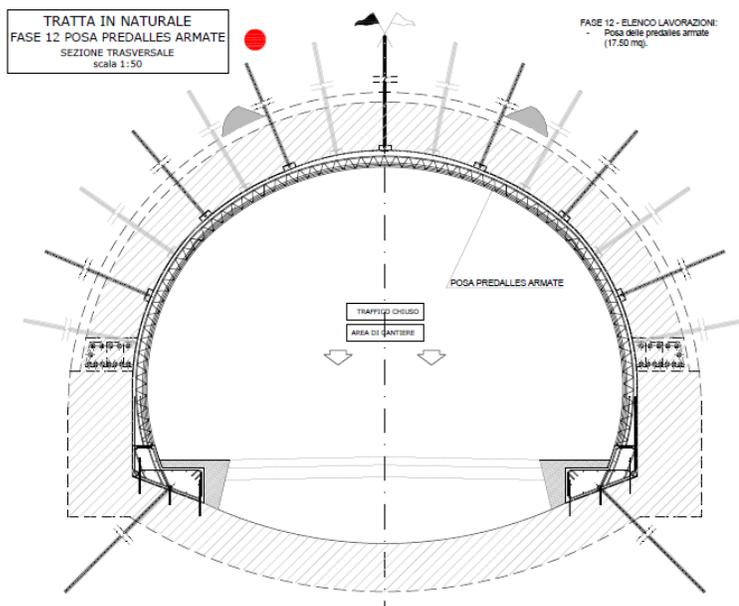
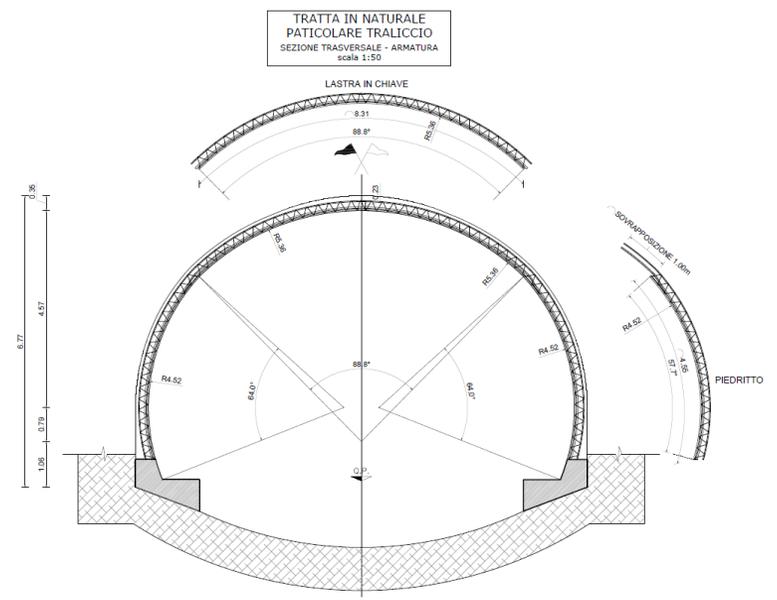
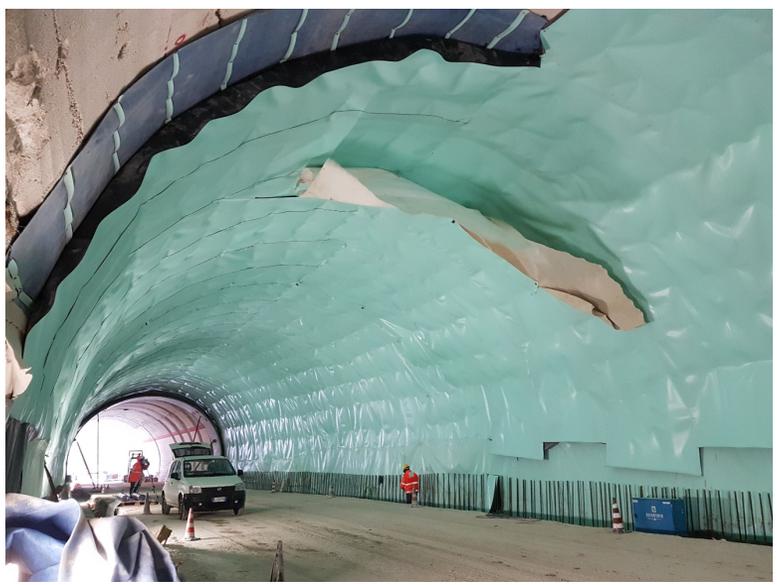
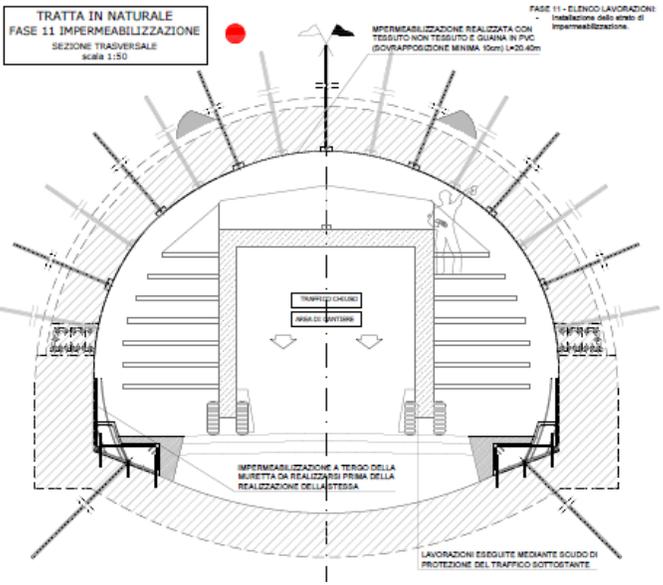


FASE 10 - ELENCO LAVORAZIONI:
- Realizzazione dello strato di impermeabilizzazione a largo della muretta.
- Realizzazione della muretta.
- Rimpimento provvisorio dello scavo.

N.1 BULLONE AUTO PERFORANTE Ø51mm
CON PREFORO Ø110mm, L=4m, n=1,0m

ASCOLI P.



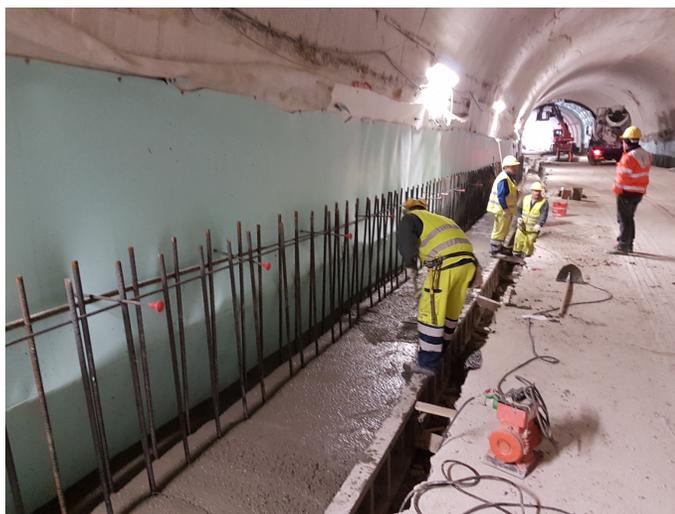
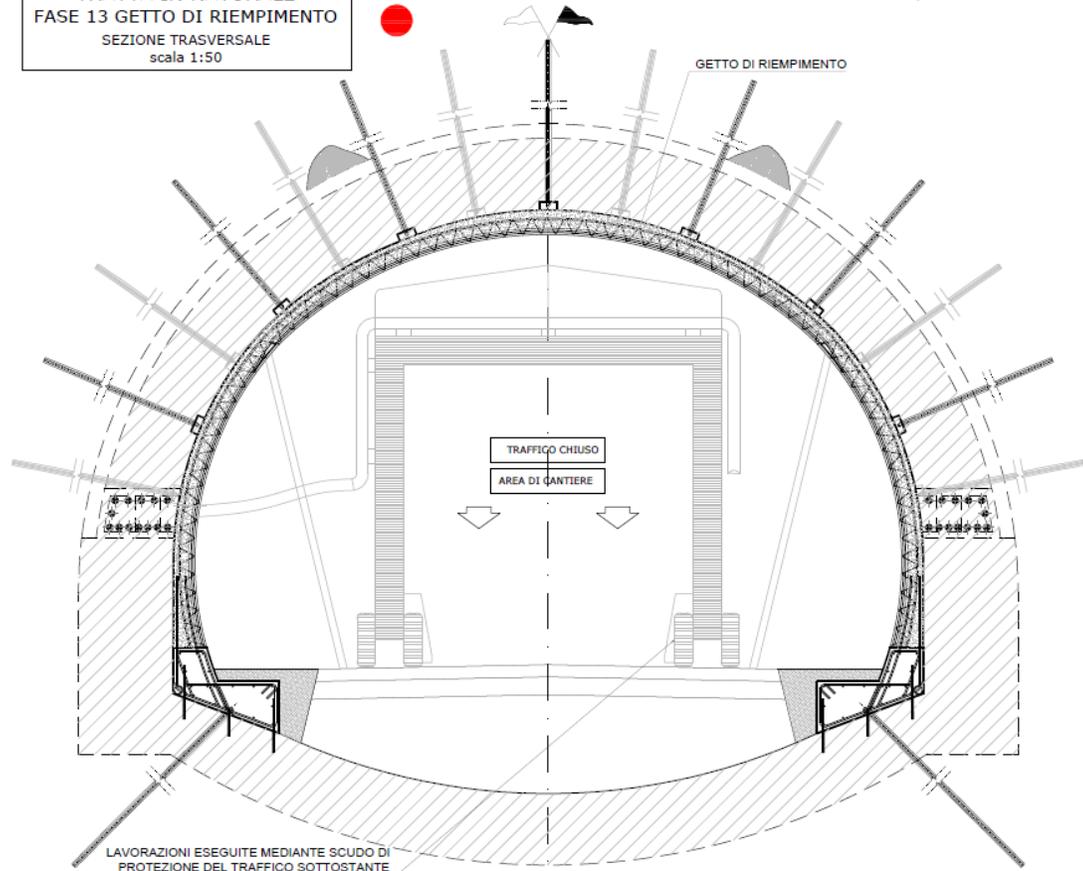


Alcune lavorazioni devono avvenire con galleria in assenza di traffico. Tali lavorazioni possono essere eventualmente concentrate negli orari notturni.

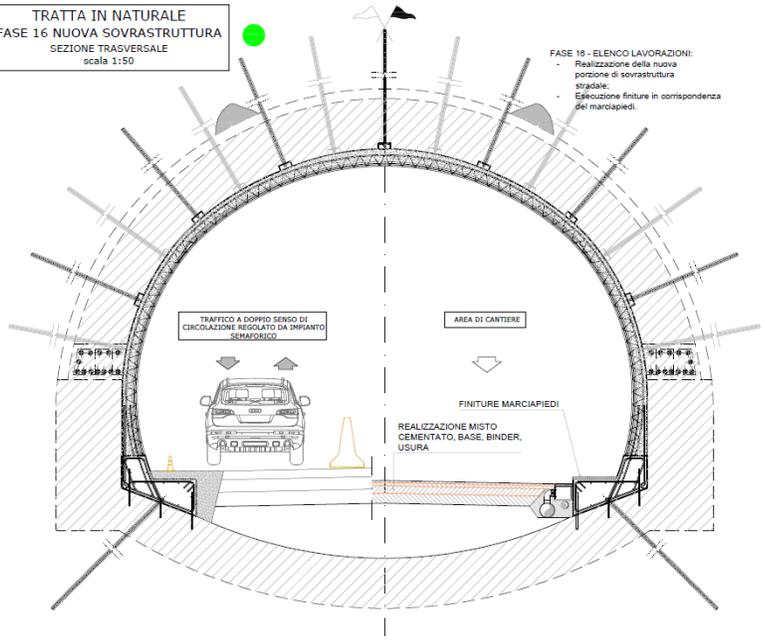


TRATTA IN NATURALE
FASE 13 GETTO DI RIEMPIMENTO
SEZIONE TRASVERSALE
scala 1:50

FASE 13 - ELENCO LAVORAZIONI:
- Getto di riempimento a tergo delle predalles

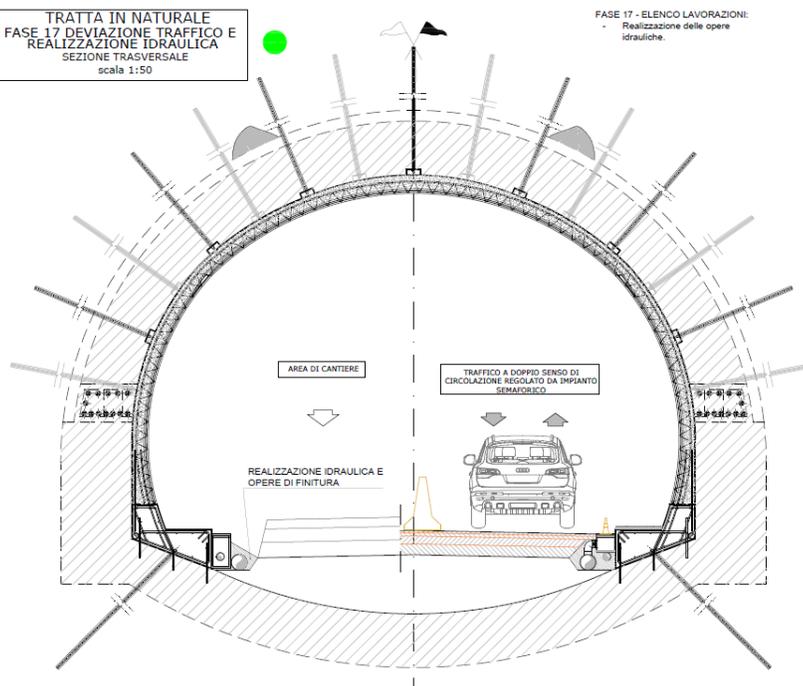


TRATTA IN NATURALE
FASE 16 NUOVA SOVRASTRUTTURA
SEZIONE TRASVERSALE
scala 1:50



FASE 16 - ELENCO LAVORAZIONI:
- Realizzazione della nuova porzione di sovrastruttura stradale;
- Eseecuzione finiture in corrispondenza dei marciapiedi.

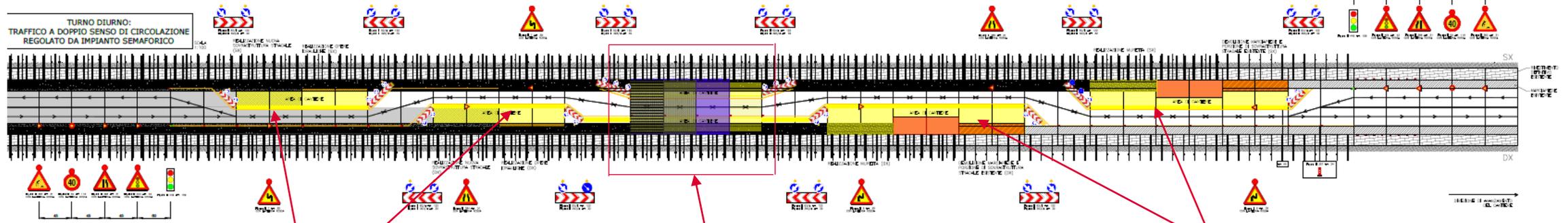
TRATTA IN NATURALE
FASE 17 DEVIATIONE TRAFFICO E REALIZZAZIONE IDRICA
SEZIONE TRASVERSALE
scala 1:50



FASE 17 - ELENCO LAVORAZIONI:
- Realizzazione delle opere idrauliche.

Il notevole sviluppo della Galleria permette di organizzare il cantiere in vari «micro-cantieri a sviluppo longitudinale», con la possibilità di individuare un corridoio di transito agibile a senso unico alternato.

• Fase 0 Chiodatura Radiale



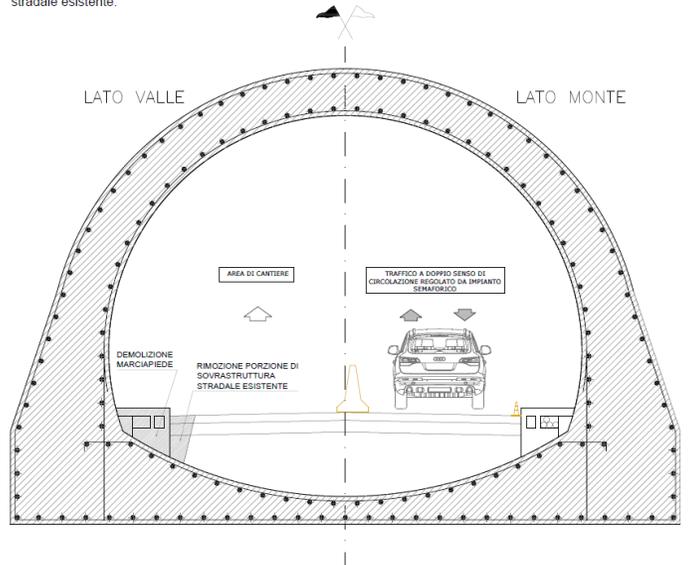
• Cantieri abbassamento livelletta

- Fresatura
- Impermeabilizzazione
- Getto Rivestimento
- Maturazione Getto

• Demolizione e ricostruzione muretta

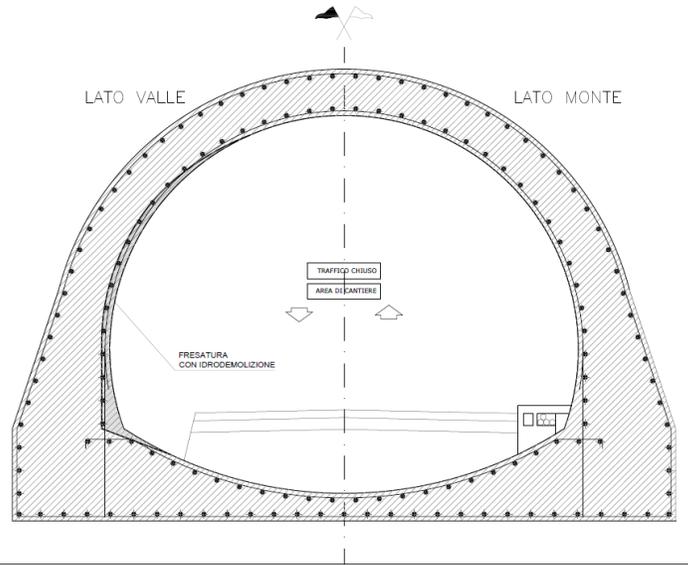
FASE 3 - ELENCO LAVORAZIONI:
 - Demolizione del marciapiede;
 - Rimozione porzione di sovrastruttura stradale esistente.

TRATTA IN ARTIFICIALE
FASE 2 DEMOLIZIONI MARCIAPIEDE
 SEZIONE TRASVERSALE
 scala 1:50



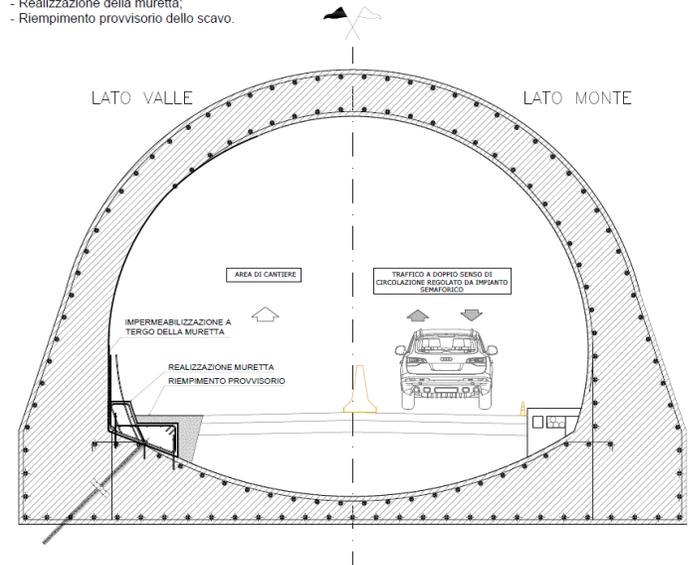
FASE 4 - ELENCO LAVORAZIONI:
 - Scarifica con idrofresa del rivestimento;
 - Taglio delle armature portate a vista.

TRATTA IN ARTIFICIALE
FASE 3 FRESATURA E TAGLIO DELL'ARMATURA PORTATA A VISTA
 SEZIONE TRASVERSALE
 scala 1:50

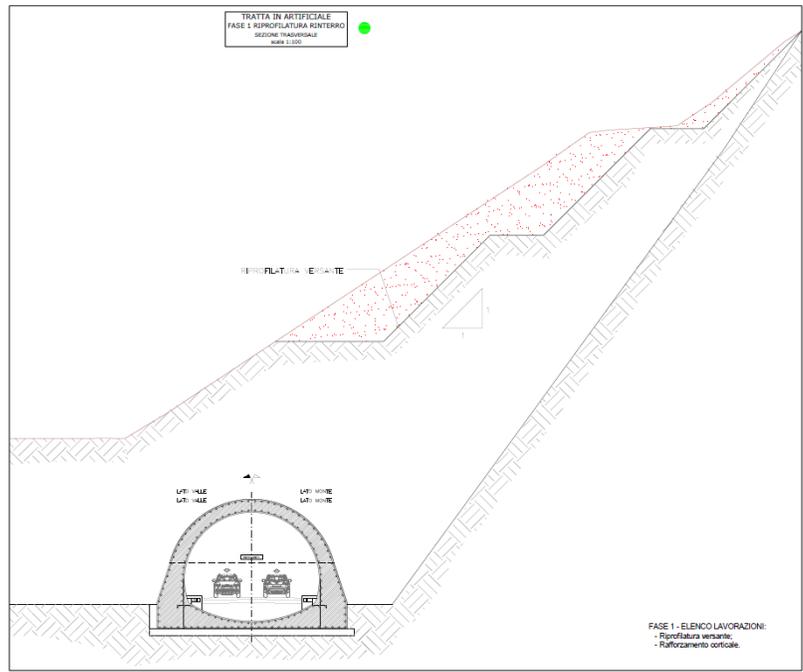


FASE 5 - ELENCO LAVORAZIONI:
 - Realizzazione dello strato di impermeabilizzazione a tergo della muretta;
 - Realizzazione della muretta;
 - Riempimento provvisorio dello scavo.

TRATTA IN ARTIFICIALE
FASE 5 REALIZZAZIONE MURETTA
 SEZIONE TRASVERSALE
 scala 1:50



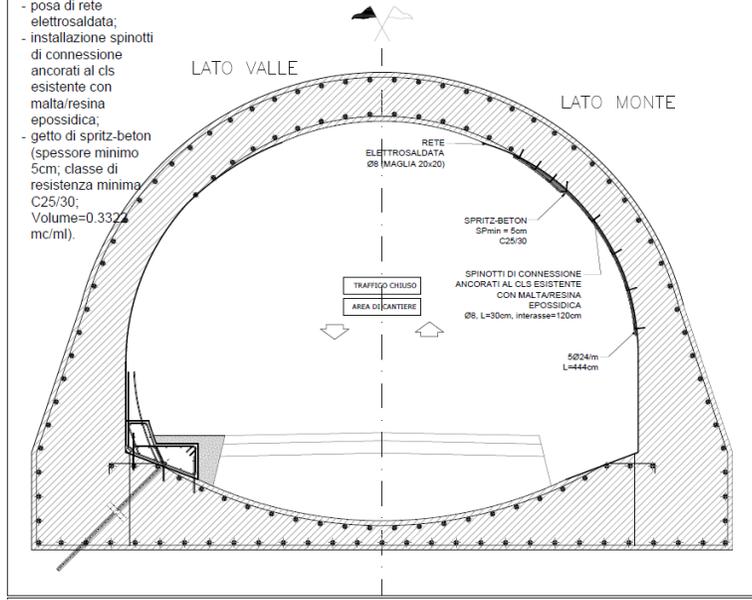
TRATTA IN ARTIFICIALE
FASE 1 RIFILATURA VERSANTE
 SEZIONE TRASVERSALE
 scala 1:200



FASE 1 - ELENCO LAVORAZIONI:
 - Rifilatura versante;
 - Rafforzamento corticale.

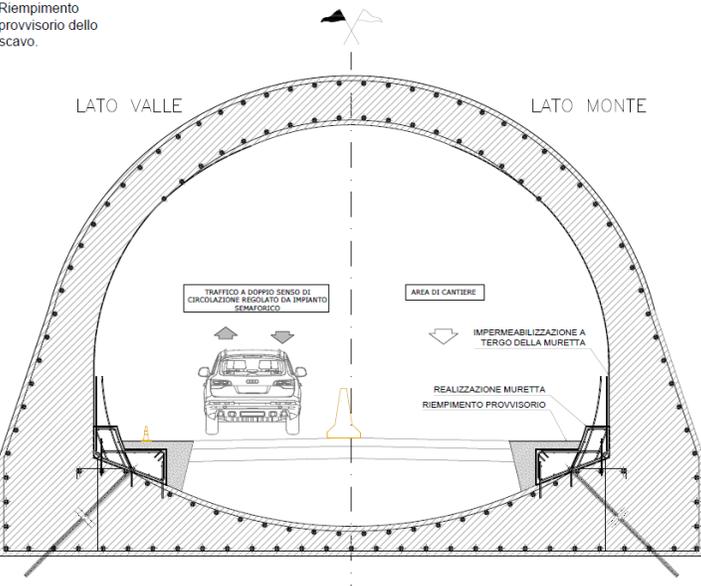
FASE 7ter - ELENCO LAVORAZIONI:
 - posa di barre trasversali di rinforzo;
 - posa di rete elettrosaldata;
 - installazione spinotti di connessione ancorati al cls esistente con malta/resina epossidica;
 - getto di spritz-beton (spessore minimo 5cm; classe di resistenza minima C25/30; Volume=0.332 mc/ml).

TRATTA IN ARTIFICIALE
FASE 7ter POSIZIONAMENTO ARMATURA DI RINFORZO E GETTO DI SPRITZ
 SEZIONE TRASVERSALE
 scala 1:50



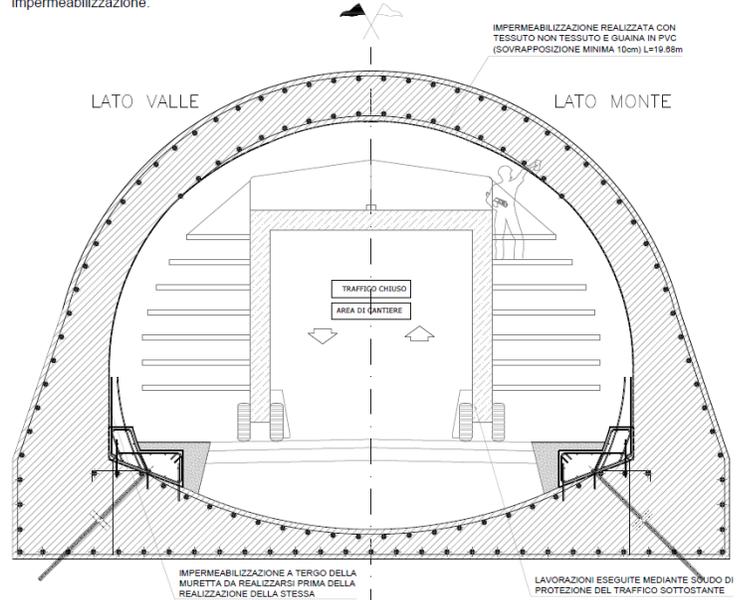
FASE 9 - ELENCO LAVORAZIONI:
 - Realizzazione della muretta;
 - Riempimento provvisorio dello scavo.

TRATTA IN ARTIFICIALE
FASE 9 REALIZZAZIONE MURETTA
 SEZIONE TRASVERSALE
 scala 1:50



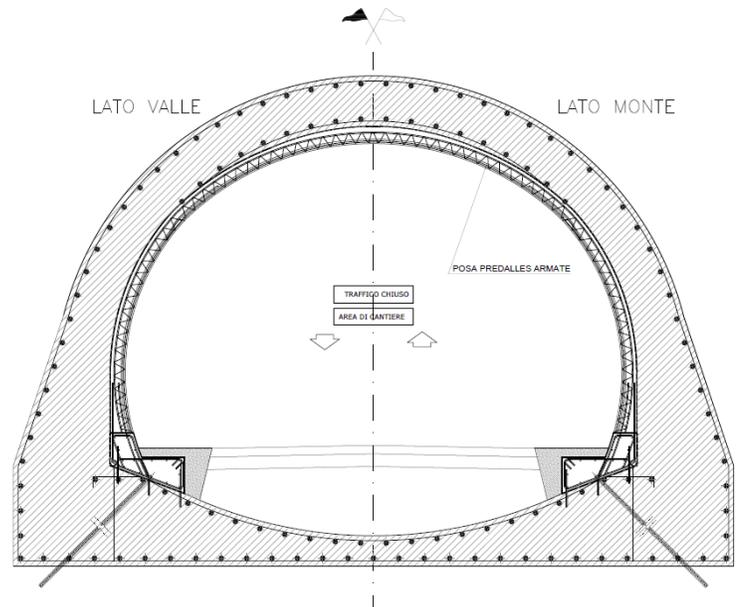
FASE 10 - ELENCO LAVORAZIONI:
 - Installazione dello strato di impermeabilizzazione.

TRATTA IN ARTIFICIALE
FASE 10 IMPERMEABILIZZAZIONE
 SEZIONE TRASVERSALE
 scala 1:50



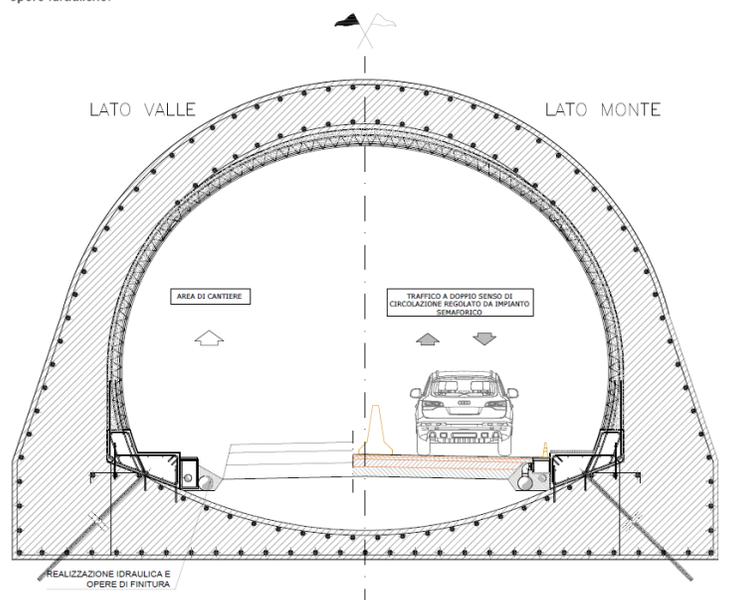
FASE 11 - ELENCO LAVORAZIONI:
 - Posa delle predalles armate.

TRATTA IN ARTIFICIALE
FASE 11 POSA PREDALLES ARMATE
 SEZIONE TRASVERSALE
 scala 1:50



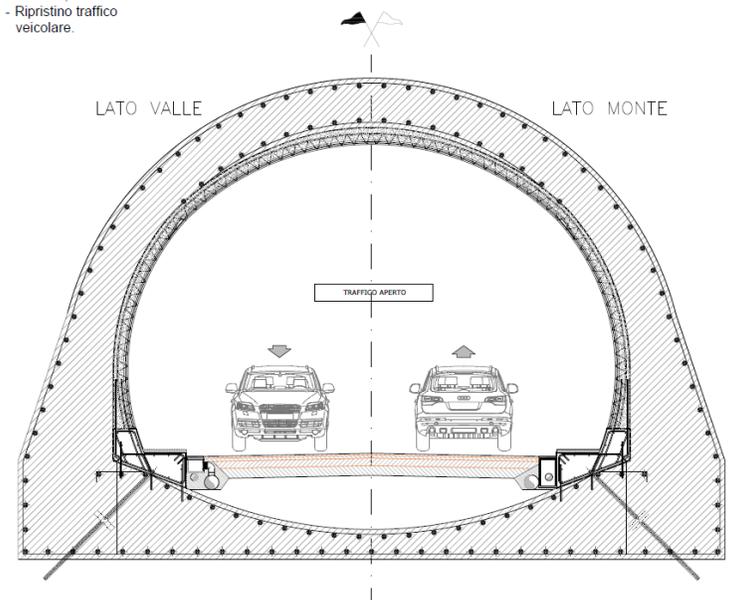
FASE 16 - ELENCO LAVORAZIONI:
 - Realizzazione delle opere idrauliche.

TRATTA IN ARTIFICIALE
FASE 16 DEVIAZIONE TRAFFICO E REALIZZAZIONE IDRAULICA
 SEZIONE TRASVERSALE
 scala 1:50

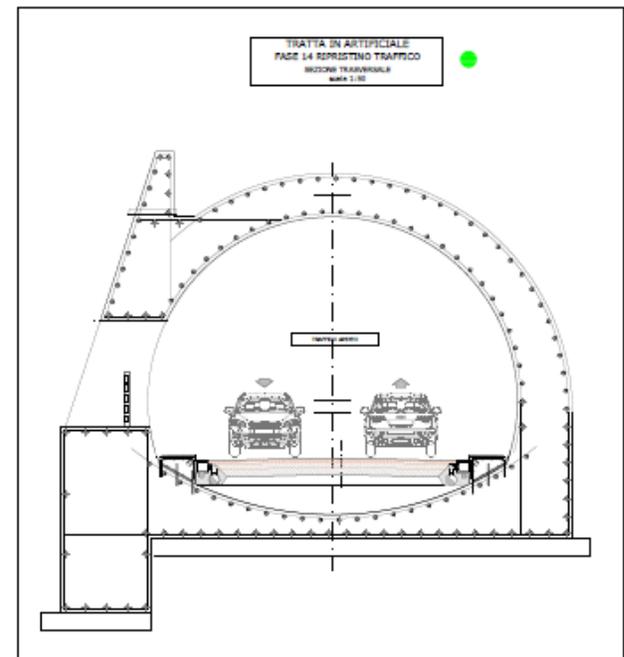
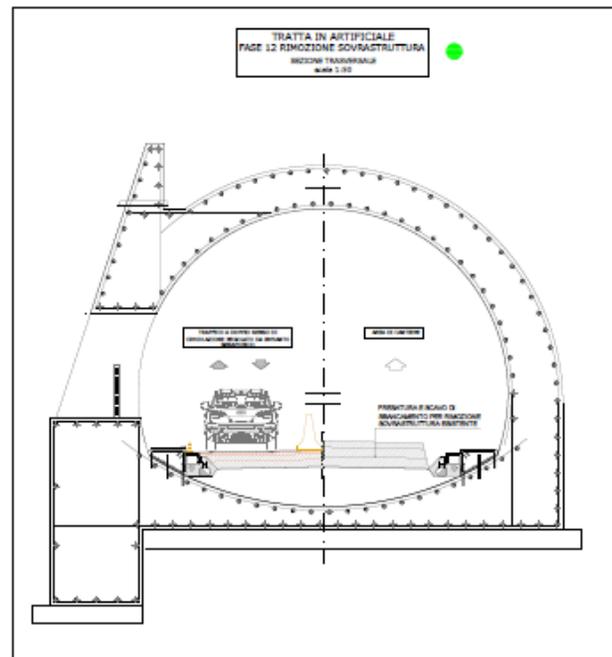
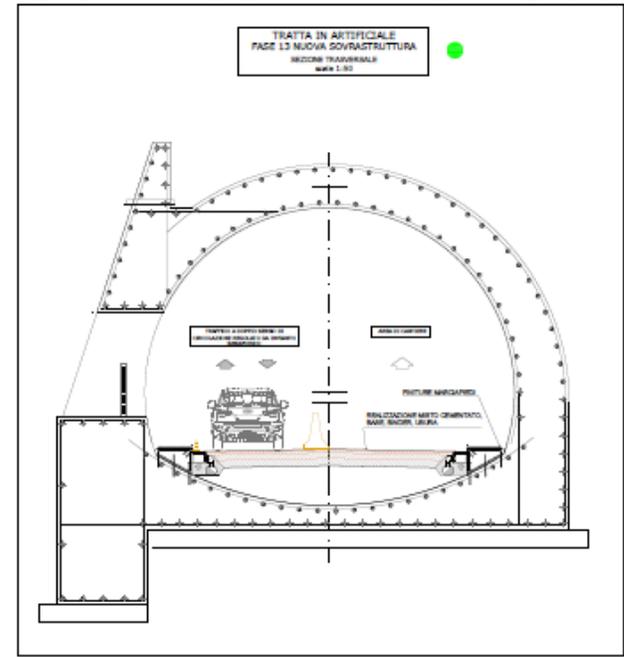
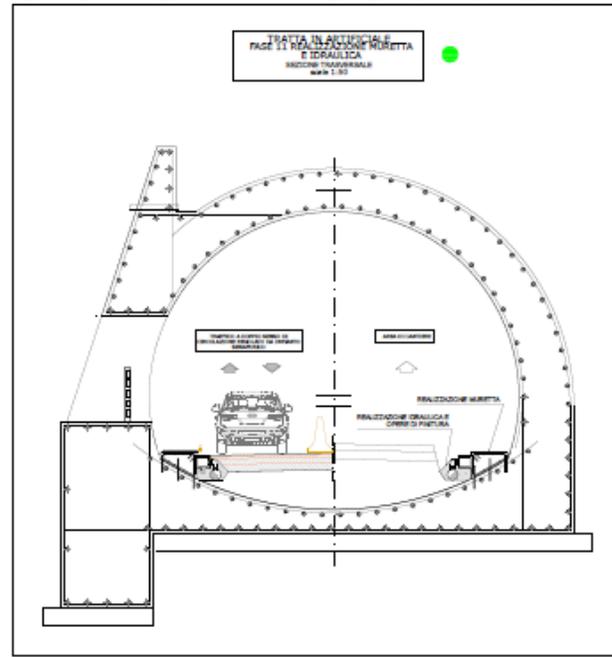


FASE 19 - ELENCO LAVORAZIONI:
 - Smobilizzo del cantiere;
 - Ripristino traffico veicolare.

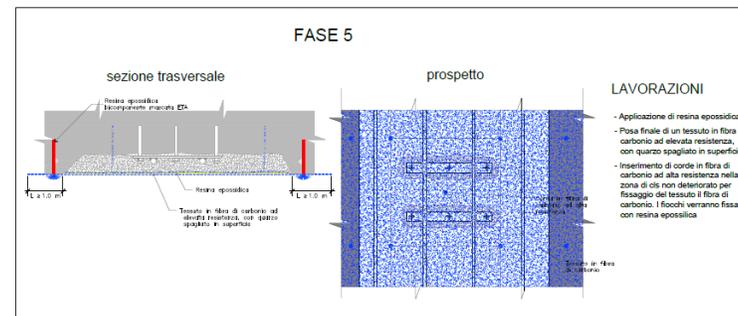
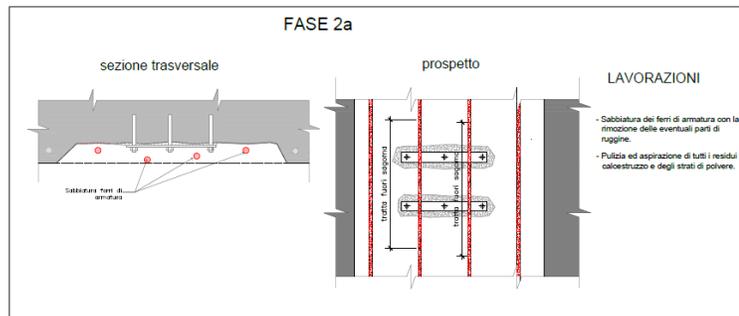
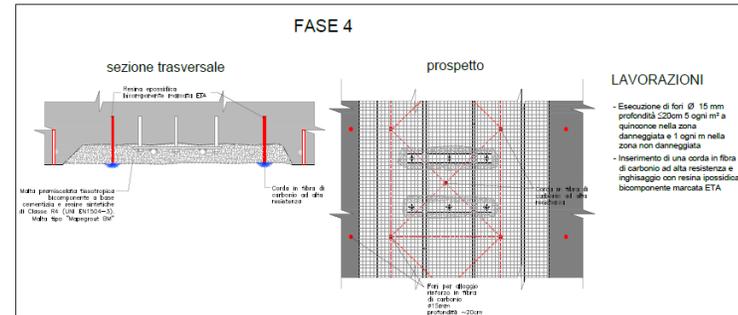
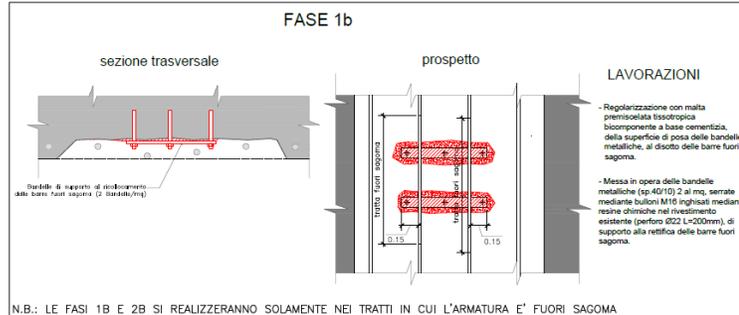
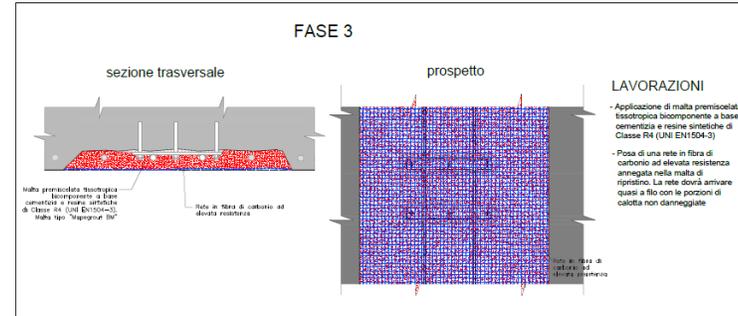
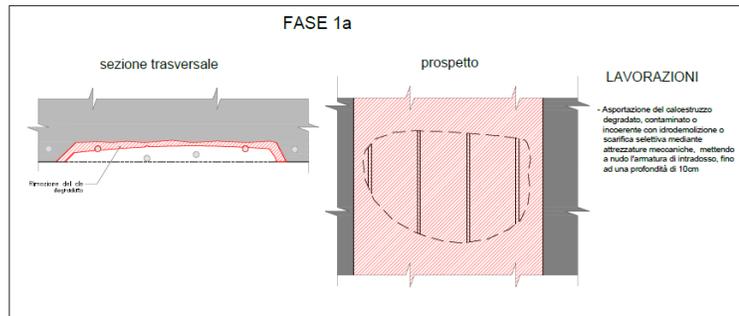
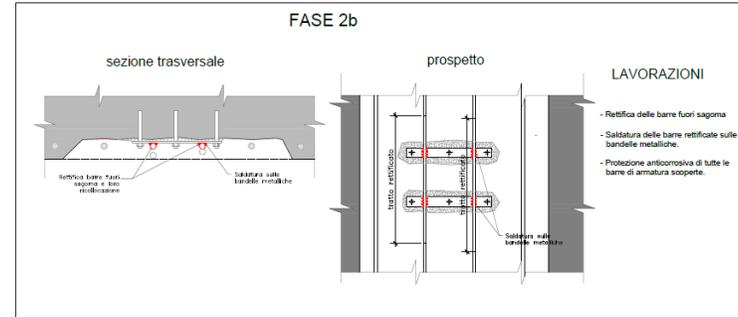
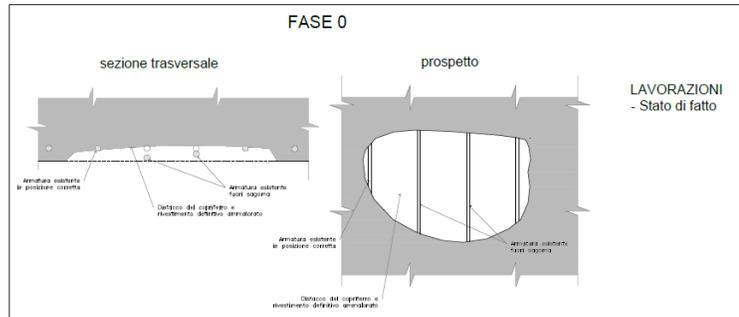
TRATTA IN ARTIFICIALE
FASE 19 RIPRISTINO TRAFFICO
 SEZIONE TRASVERSALE
 scala 1:50



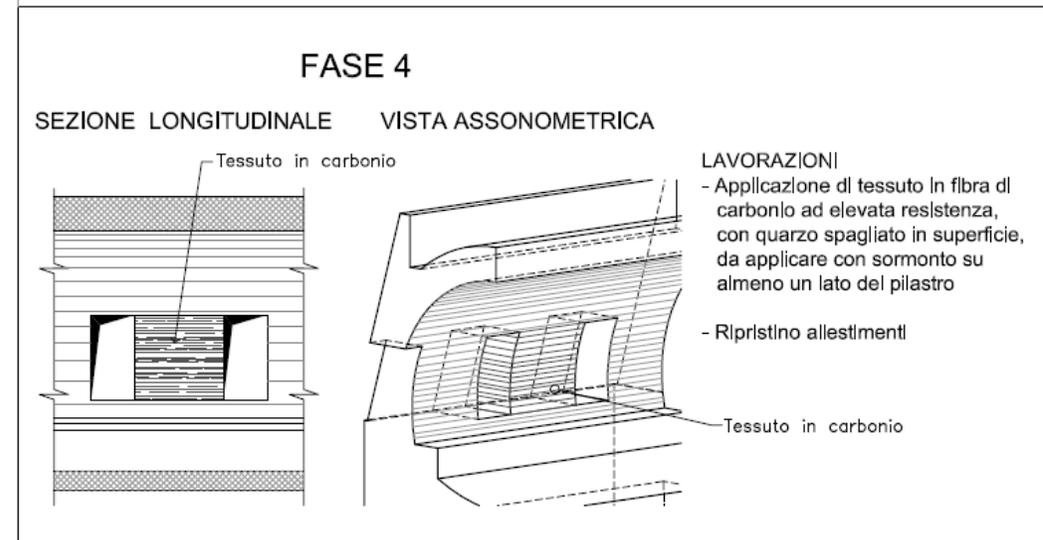
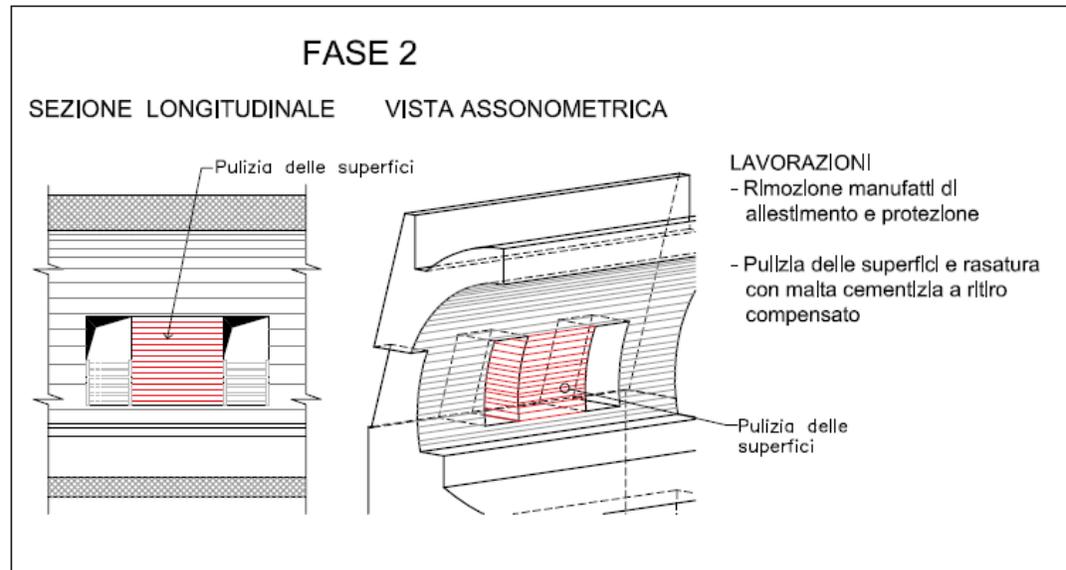
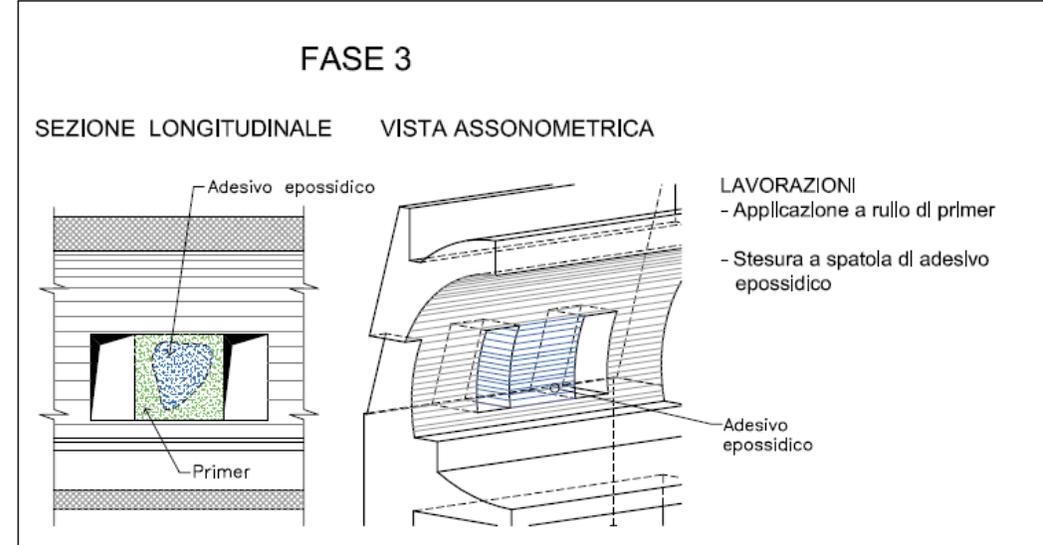
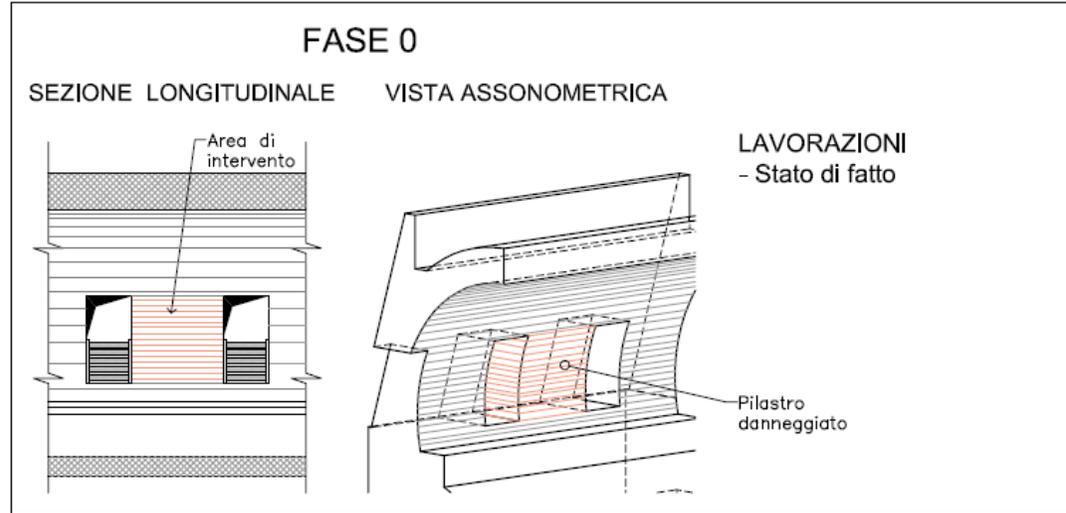
Intervento tipo C. (G. Artificiale finestrata modifica Livelletta)



Intervento tipo C. (Risanamento Locale cls)



Intervento tipo C. Intervento su pilastro danneggiato



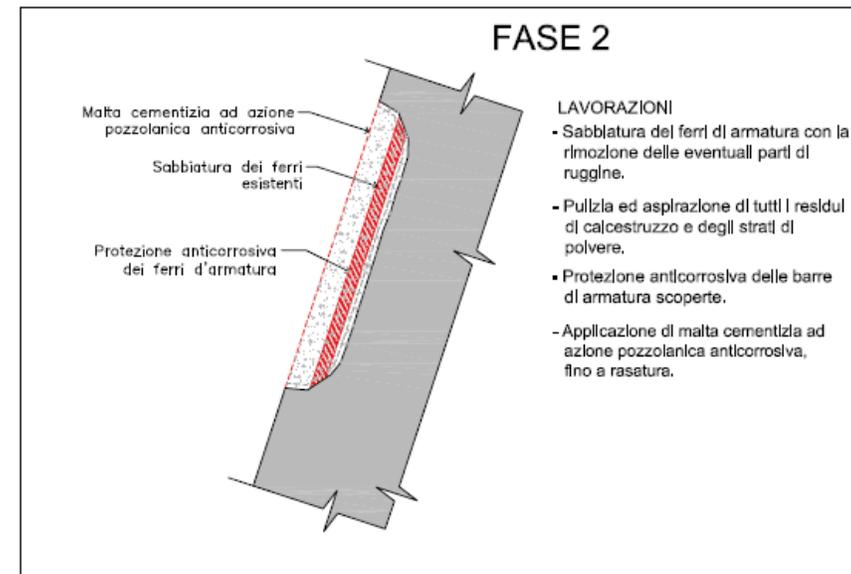
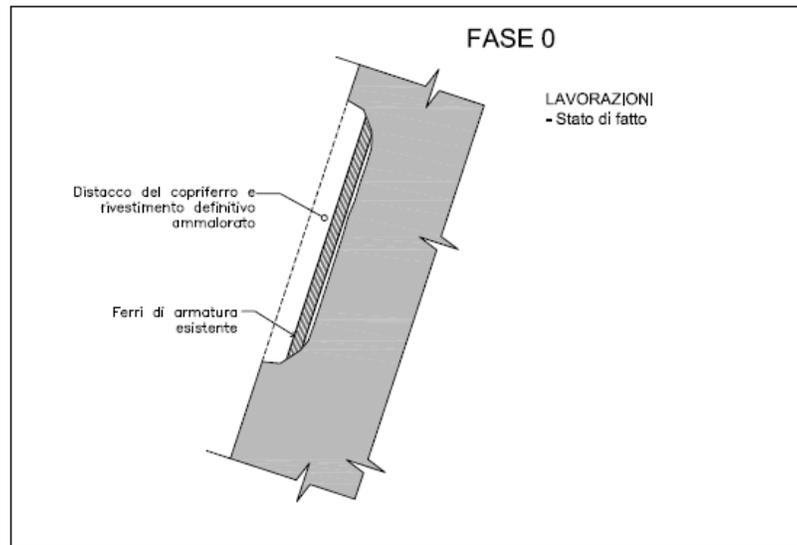
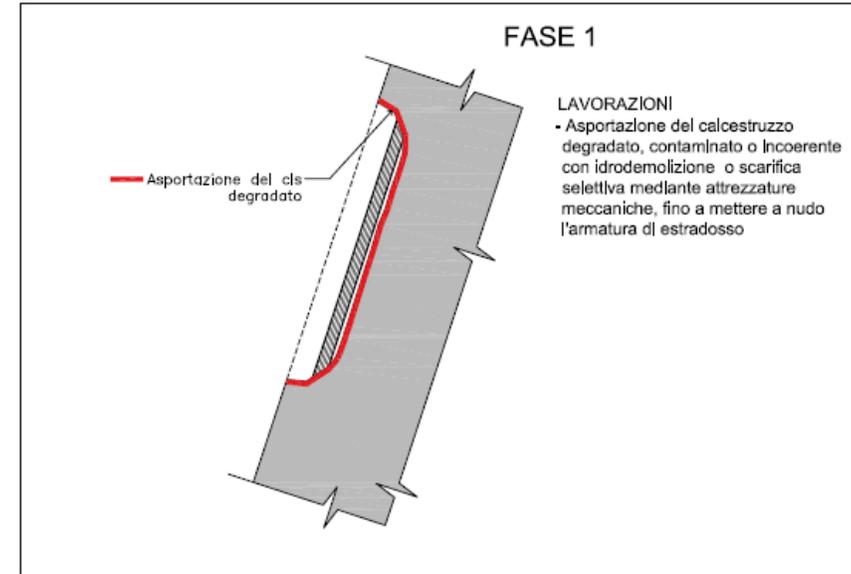
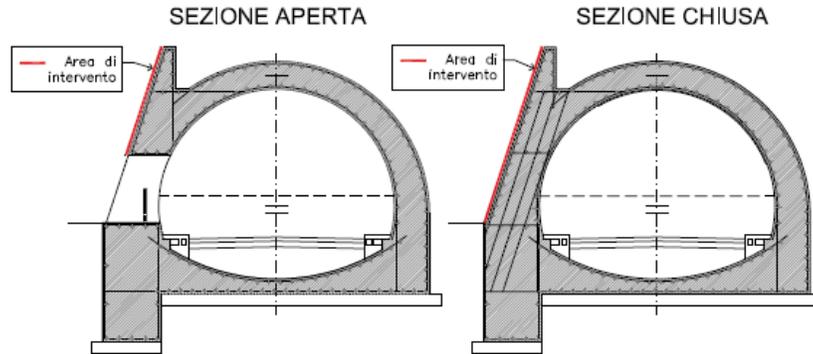
Intervento tipo C. Intervento su distacchi copriferro

GALLERIA ARTIFICIALE

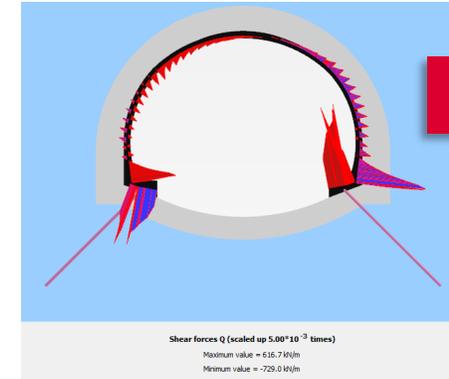
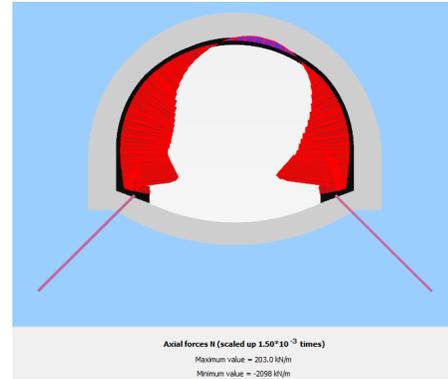
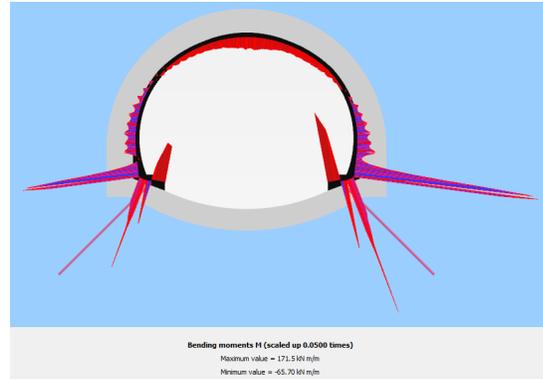
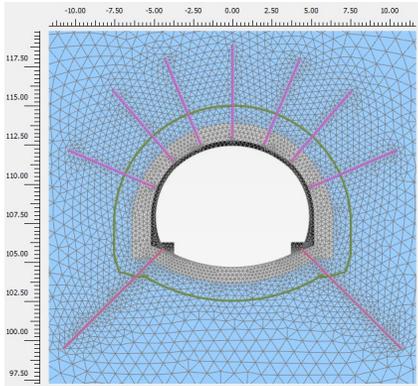
1:200

SEZIONE FINESTRATA

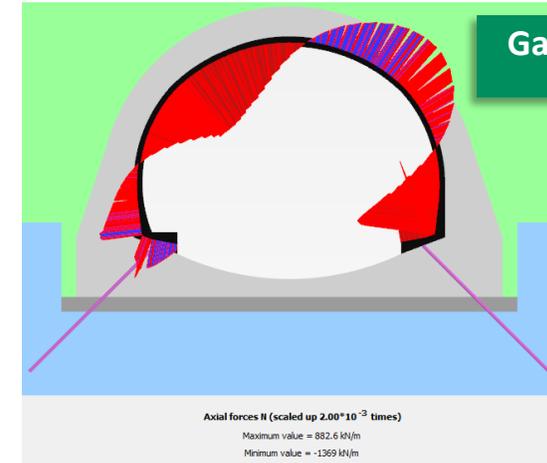
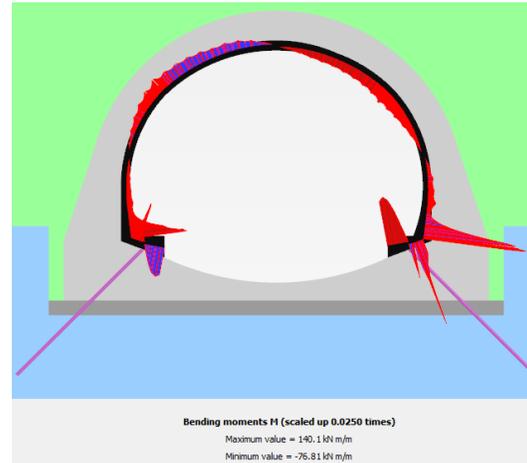
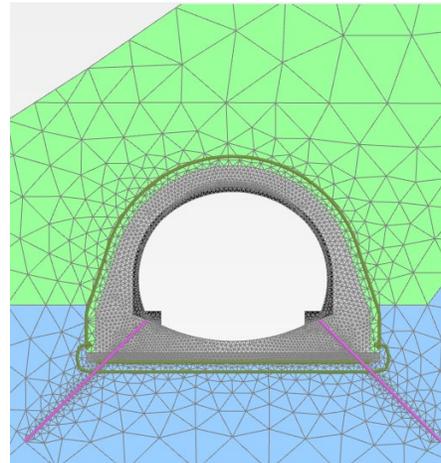
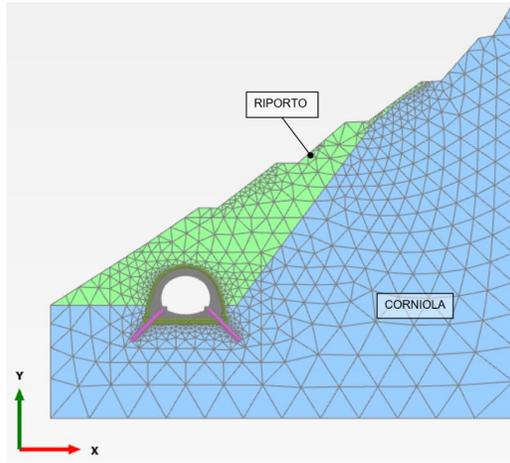
INTERVENTO SU DISTACCO COPRIFERRO



Back Analysis e Modellazioni numeriche

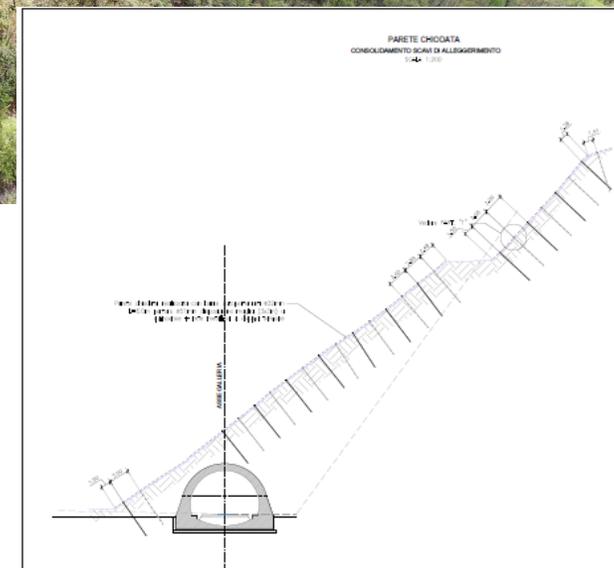
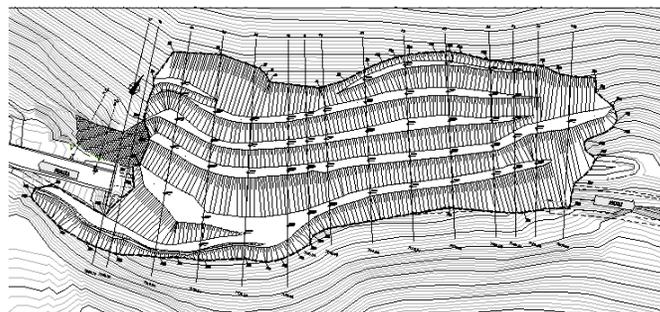
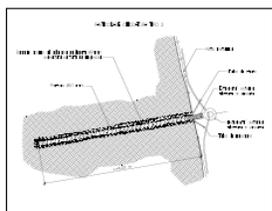
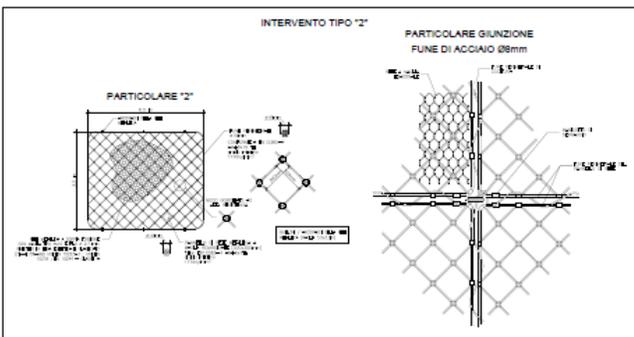
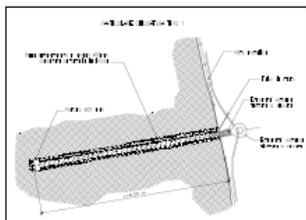
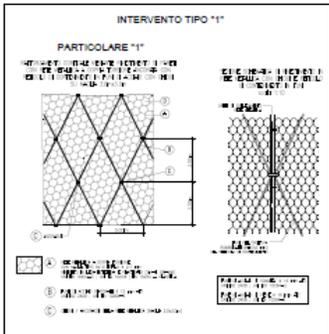
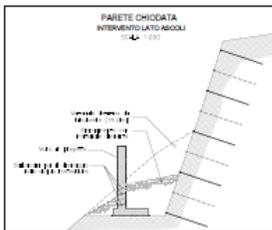
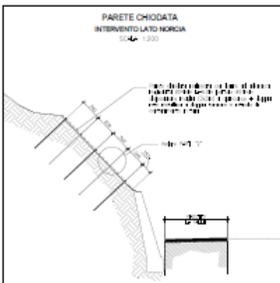


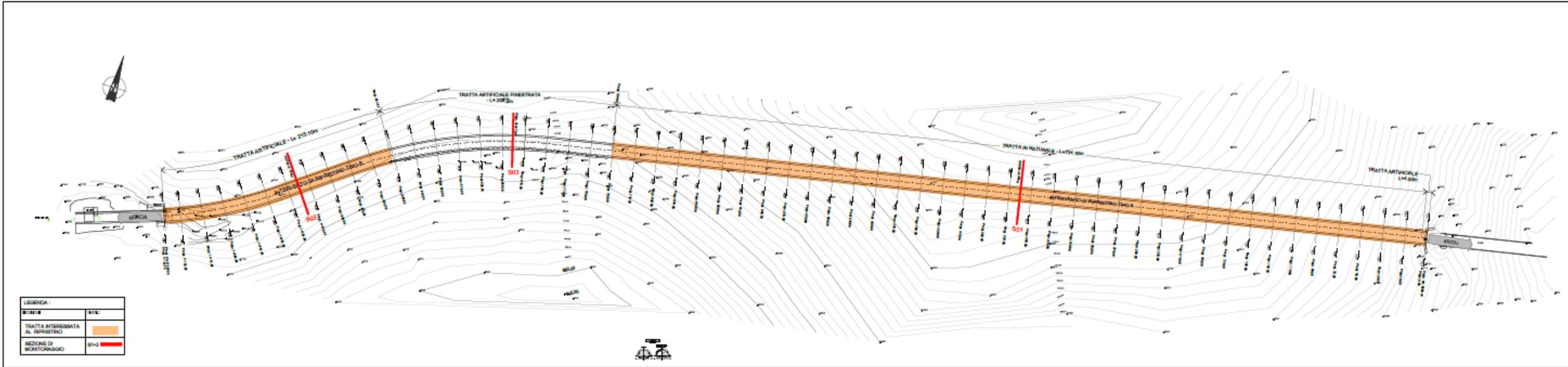
Galleria Naturale



Galleria Artificiale

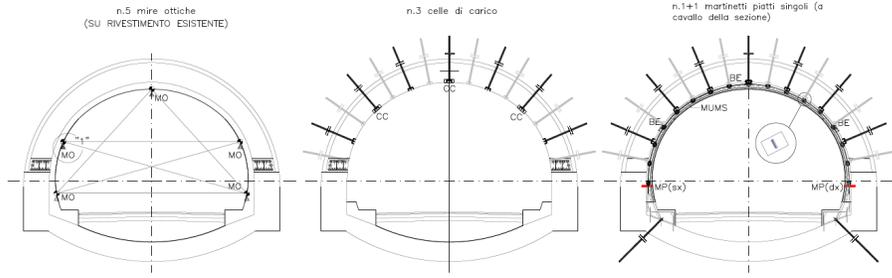
Intervento Rimodellazione della scarpata





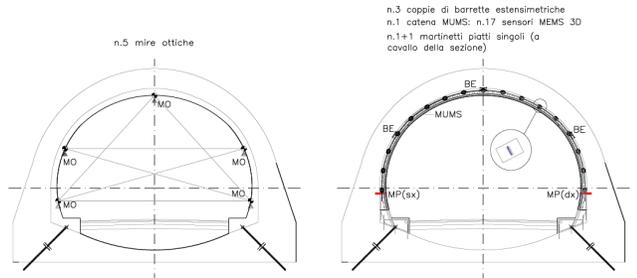
SEZIONI DI MONITORAGGIO G.N.
scala 1:100

SEZIONE: S01



SEZIONE DI MONITORAGGIO G.A.
scala 1:100

SEZIONE: S02



SEZIONE DI MONITORAGGIO G.A.
scala 1:100

SEZIONE: S03

