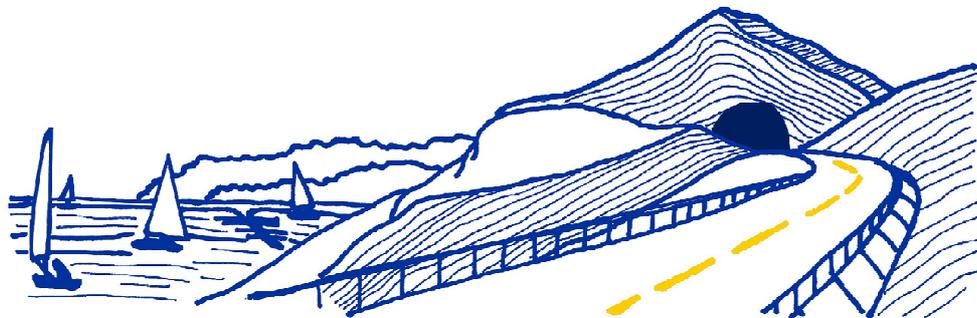


**VARIANTE ALLA S.S.1 AURELIA (AURELIA BIS)  
VIABILITA' DI ACCESSO ALL' HUB PORTUALE DI LA SPEZIA  
INTERCONNESSIONE TRA I CASELLI DELLA A-12 E IL PORTO DI LA SPEZIA  
3° LOTTO TRA FELETTINO E IL RACCORDO AUTOSTRADALE**

**PROGETTO ESECUTIVO DI STRALCIO E COMPLETAMENTO C - 3° TRATTO**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**GE265**



VISTO: IL RESPONSABILE  
DEL PROCEDIMENTO

RESPONSABILE  
DELL'INTEGRAZIONE DELLE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

PROGETTISTA SPECIALISTA

IL COORDINATORE DELLA  
SICUREZZA IN FASE DI  
PROGETTAZIONE

Ing. Fabrizio CARDONE

Ing. Alessandro RODINO

Ing. Alessandro RODINO

Dott. Domenico TRIMBOLI

**OPERE MAGGIORI  
GALLERIE NATURALI  
GALLERIA NATURALE FORNACI IV  
PARTE GENERALE  
RELAZIONE TECNICA GENERALE**

CODICE PROGETTO

NOME FILE

0000\_P00GN06GENRE01\_B

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO

LIV. PROG. N. PROG.

CODICE  
ELAB.

P00GN06GENRE01

B

-

B

REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS

Ottobre 2021

A

EMISSIONE

Marzo 2021

E. Giraudò

M. Barale

A. Rodino

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO



<b>INDICE</b>	<b>pag.</b>
1. INTRODUZIONE .....	1
2. LO STATO DI FATTO DELLA GALLERIA.....	2
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
4. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA .....	6
5. PARTI D'OPERA DA REALIZZARE.....	7



## 1. Introduzione

La presente Relazione viene redatta nell'ambito della redazione del Progetto Esecutivo di Completamento dello "Stralcio C" dei "Lavori di costruzione della variante alla S.S. 1 Aurelia (Aurelia bis), viabilità di accesso all'HUB portuale di La Spezia, interconnessione tra i caselli della A 12 e il porto di La Spezia – 3° Lotto tra Felettino ed il raccordo autostradale".

In particolare, vengono analizzate i lavori necessari al completamento della galleria naturale Fornaci IV.

La Galleria naturale Fornaci IV presenta da progetto una lunghezza complessiva di 135.0 m e, come risulta dagli elaborati di As-Built, il fronte di scavo si trova alla Prog. 110,70 m (Prog. Imbocco Sud 230.00 m), ed è pertanto praticamente ultimata tranne l'ultimo tratto di scavo, che potrà però essere eseguito a Galleria artificiale Fornaci II ultimata.

È realizzato il becco di flauto dell'imbocco Sud.

Resta da realizzare il tratto di galleria artificiale e il becco di flauto dell'imbocco Sud.

Trattandosi del Progetto di completamento di un'infrastruttura in avanzata fase realizzativa, nel seguito, dopo una generale descrizione dell'infrastruttura, si porrà l'attenzione e si descriverà nel dettaglio lo stato di avanzamento dei lavori.

Lo stato di avanzamento dei lavori è stato desunto dalla documentazione di As-Built trasmessaci.

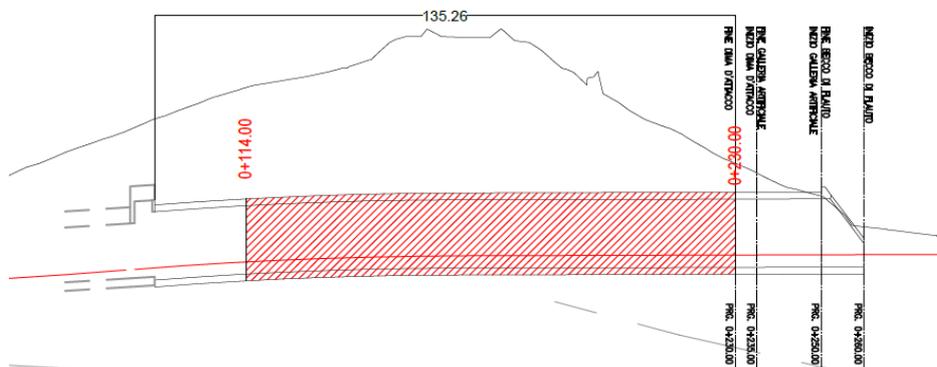
Le indagini geognostiche e le relative risultanze sulle quali si basa l'attuale Progetto di completamento, fanno riferimento al complesso delle indagini programmate, svolte ed analizzate nella sede Progettuale Esecutiva precedente.

## 2. Lo stato di fatto della galleria



**Figura 1 – Galleria Naturale Fornaci IV – Ubicazione planimetrica**

Lo stato di avanzamento lavori attuale, come da As-Buil, è il seguente.

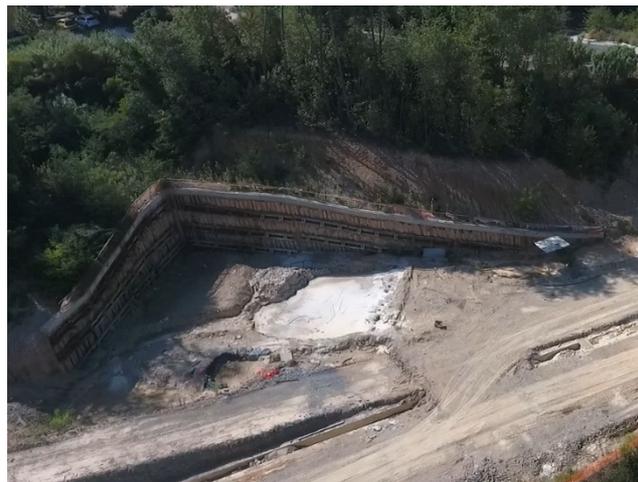
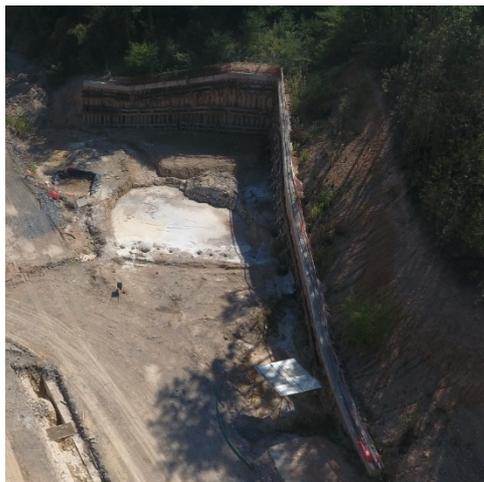


Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Imbocco Sud, eseguito: paratia provvisoria, dima, arco rovescio, becco di flauto;
- Galleria Naturale, imbocco Sud, eseguito: scavo da Dm 0+230 a Dm 110+70; arco rovescio da Dm 0+230 a Dm 129+90; calotta e piedritti da Dm 0+230 a Dm 131+71; impermeabilizzazione da Dm 0+230 a Dm 128+02.



**Figura 2 – Galleria Naturale Fornaci IV – Imbocco Sud -  
Vista a fine cantiere da drone**



**Figura 3 – Galleria Naturale Fornaci IV – Innesto con l'artificiale Le Fornaci II-  
Vista a fine cantiere da drone**

### 3. Normativa di riferimento

Con riferimento al quadro normativo di riferimento progettuale per le strutture, si evidenzia che, il D.M. 17/01/2018 “Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»”, prevede, all’ Art. 2 “Ambito di applicazione e disposizioni transitorie”, che *“per le opere pubbliche o di pubblica utilità in corso di esecuzione, per i contratti pubblici di lavori già affidati, nonché per i progetti definitivi o esecutivi già affidati prima della data di entrata in vigore delle norme tecniche per le costruzioni, si possono continuare ad applicare le previgenti norme tecniche per le costruzioni fino all’ultimazione dei lavori ed al collaudo statico degli stessi”*.

Pertanto, essendo l’attività da svolgere il progetto di completamento di opere già parzialmente realizzate il riferimento normativo di riferimento restano le Norme tecniche per le costruzioni» di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008.

Per quanto sopra la normativa di riferimento per il calcolo e la verifica delle strutture risulta essere la seguente:

- Decreto 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni".
- Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 617 del 2 Febbraio 2009 - “Istruzioni per l’applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 Gennaio 2008”.
- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Circolare Ministero dei Lavori pubblici 14 febbraio 1974, n.11951 – Applicazione delle norme sul cemento armato.
- Eurocodici UNI EN 1990:2006; UNI EN 1991; UNI EN 1992; UNI EN 1993; UNI EN 1994; UNI EN 1997; UNI EN 1998
- Calcestruzzo - specificazione, prestazione, produzione e conformità (UNI EN 206-1:2006);
- UNI EN 1992-1-1:2005 - EC 2: PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE DI CALCESTRUZZO;
- D.M. LL. PP. 11 marzo 1988 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione” e le relative istruzioni (Circolare Ministero Lavori Pubblici 24 settembre 1988, N. 30483 - Circolare Ministero Lavori Pubblici 9 gennaio 1996, N. 218/24/3).
- D.M. LL. PP. 14 febbraio 1992 “Norme tecniche per l’esecuzione delle opere in

cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche” e le relative istruzioni (Circolare Ministero Lavori Pubblici 24 giugno 1993, N. 37406/STC).

- D.M. LL. PP. 9 gennaio 1996 “Norme tecniche per il calcolo, l’ecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche” e le relative istruzioni (Circolare Ministero Lavori Pubblici 15 ottobre 1996, N. 252).
- D.M. LL. PP. 16 gennaio 1996 “Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi»” e le relative istruzioni (Circolare Ministero Lavori Pubblici 4 luglio 1996, N. 156AA.GG./STC).
- Legge 2 Febbraio 1974 n° 64 - “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- D.M. LL. PP. 16 gennaio 1996 “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche” e le relative istruzioni (Circolare Ministero Lavori Pubblici 10 aprile 1997, N. 65/AA.GG.).
- Ordinanza n. 3274 20 marzo 2003 della Presidenza del Consiglio dei Ministri “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” e s.m.i.
- Presidenza del Consiglio dei Ministri – Ordinanza n. 3519 del 28 Aprile 2006 - “Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”.

#### 4. Descrizione generale dell'opera

La galleria naturale Le Fornaci 4 ha inizio alla progressiva 94,74 della rampa “N” dello svincolo di Melara, in corrispondenza del termine della diramazione della galleria artificiale Le Fornaci 2 lungo tale rampa, e termina alla progressiva 250,00, in prossimità dell'attraversamento in sottopasso del viadotto esistente della S.S. Aurelia.

L'opera è così composta:

	<i>DA PRG.</i>	<i>A PRG.</i>	<i>L (m)</i>
<i>GALLERIA NATURALE</i>	<i>94.74</i>	<i>230.00</i>	<i>135.26</i>
<i>ARTIFICIALE E DIMA</i>	<i>230.00</i>	<i>250.00</i>	<i>20.00</i>
<i>BECCO DI FLAUTO IMBOCCO SUD</i>	<i>250.00</i>	<i>260.00</i>	<i>10.00</i>
<i>LUNGHEZZA COMPLESSIVA</i>	<i>165.26 m</i>		
<i>LUNGHEZZA IN GALLERIA</i>	<i>155.26 m</i>		

Lungo il tracciato della galleria naturale le quote stradali variano tra circa 4 m s.l.m. in corrispondenza dell'attacco alla galleria artificiale Le Fornaci 2 e circa 5 m s.l.m. in corrispondenza dell'imbocco Sud; la pendenza varia tra il 4,01% e lo 0,13%.

Il ricoprimento della galleria varia da un minimo di circa 4 m in corrispondenza dell'imbocco Sud ad un massimo di circa 18 m in corrispondenza della progressiva 170.

La galleria, sia nel tratto a foro cieco e sia in corrispondenza della artificiale di imbocco conserva la piattaforma prevista nei tratti a cielo aperto per le rampe monodirezionali ad una corsia; pertanto, presenta una sezione policentrica con raggio interno in calotta pari 4,70 m, nella quale è alloggiata una piattaforma stradale formata da una corsia di larghezza 4,00 m e banchine laterali da 1,50 m, per una larghezza complessiva di 10,50.

Ai lati della piattaforma sarà è previsto l'usuale profilo ridirettivo, che delimita la sede transitabile mantenendo il franco verticale previsto dalle norme (5,00 m in corrispondenza delle corsie e 4,80 m in banchina).

## 5. Parti d'opera da realizzare

L'unico imbocco (imbocco Sud) della galleria è realizzato con un tratto in artificiale realizzato a cielo aperto, con scavo protetto da paratie berlinesi di micropali tirantate.

La galleria artificiale a sua volta comprende un portale iniziale a becco di flauto, un tratto intermedio a sezione anulare con profilo di intradosso identico a quello della galleria naturale, ed una dima di attacco alla galleria naturale.

La sistemazione definitiva prevede un ritombamento parziale con rimodellazione del terreno, ed il rivestimento in pietra delle porzioni di paratia che rimarranno scoperte.

L'imbocco Sud della galleria Fornaci IV è collocato tra le progressive 230,00 m e 260,00 m, per una lunghezza complessiva di 30 m.

Per raggiungere la quota dell'imbocco Sud è stato necessario eseguire scavi di sbancamento, con un'altezza massima di circa 13 m, a sostegno dei quali sono state realizzate paratie berlinesi di micropali ancorate con tiranti a trefoli collegati da travi di formate da profilati accoppiati in acciaio.

Dette berlinesi sono poste su tre lati, due paralleli al tracciato ed uno trasversale sul fronte di attacco della galleria naturale.

All'altra estremità, la galleria naturale è contigua alla galleria artificiale Fornaci II, che verrà terminata prima dello sbocco dello scavo della galleria naturale Fornaci IV.

Nel seguito si riportano alcune immagini dei lavori previsti per la realizzazione dell'ultimo concio della galleria naturale.

Per i dettagli si rimanda alla relativa tavola grafica.

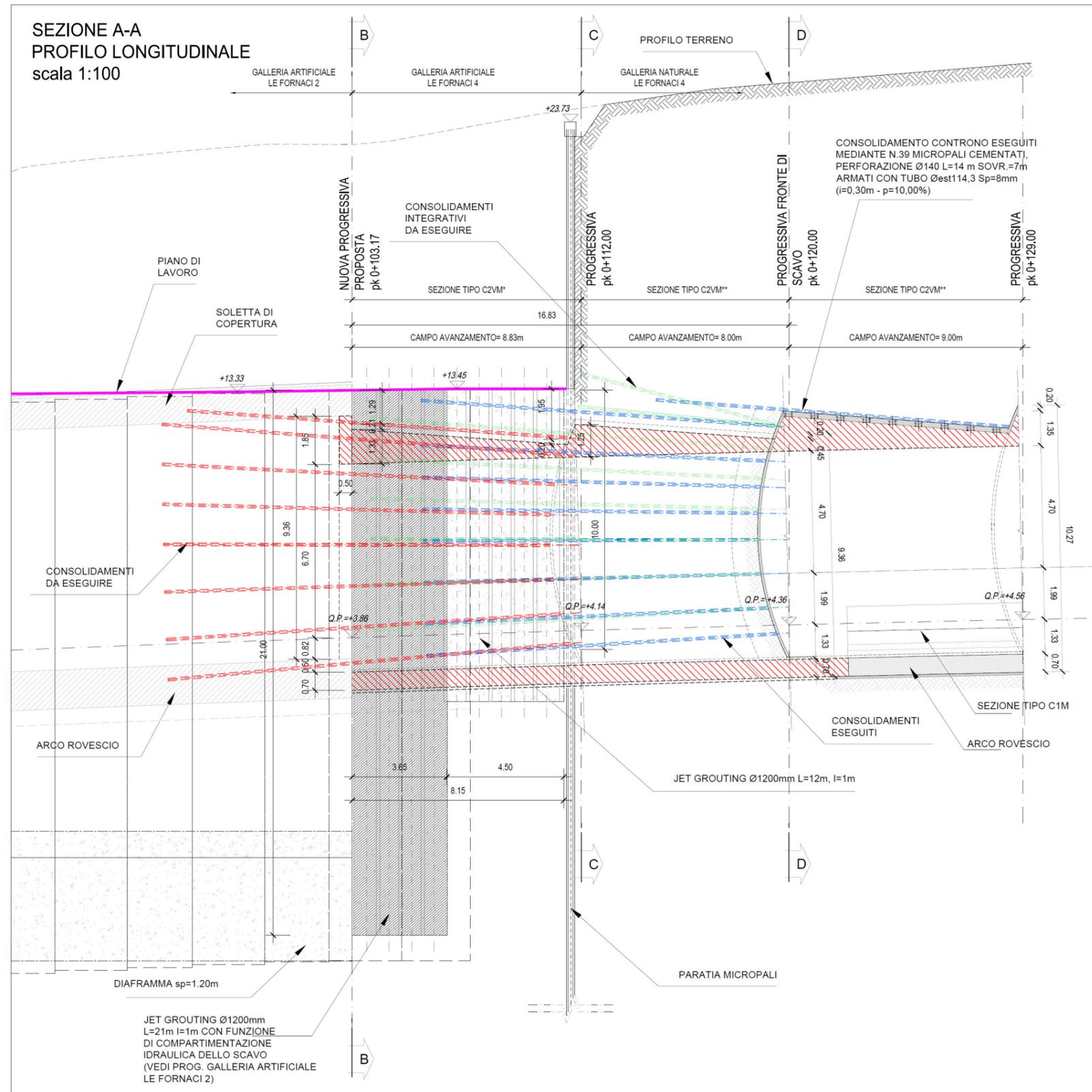


Figura 4 – Sezione longitudinale A-A

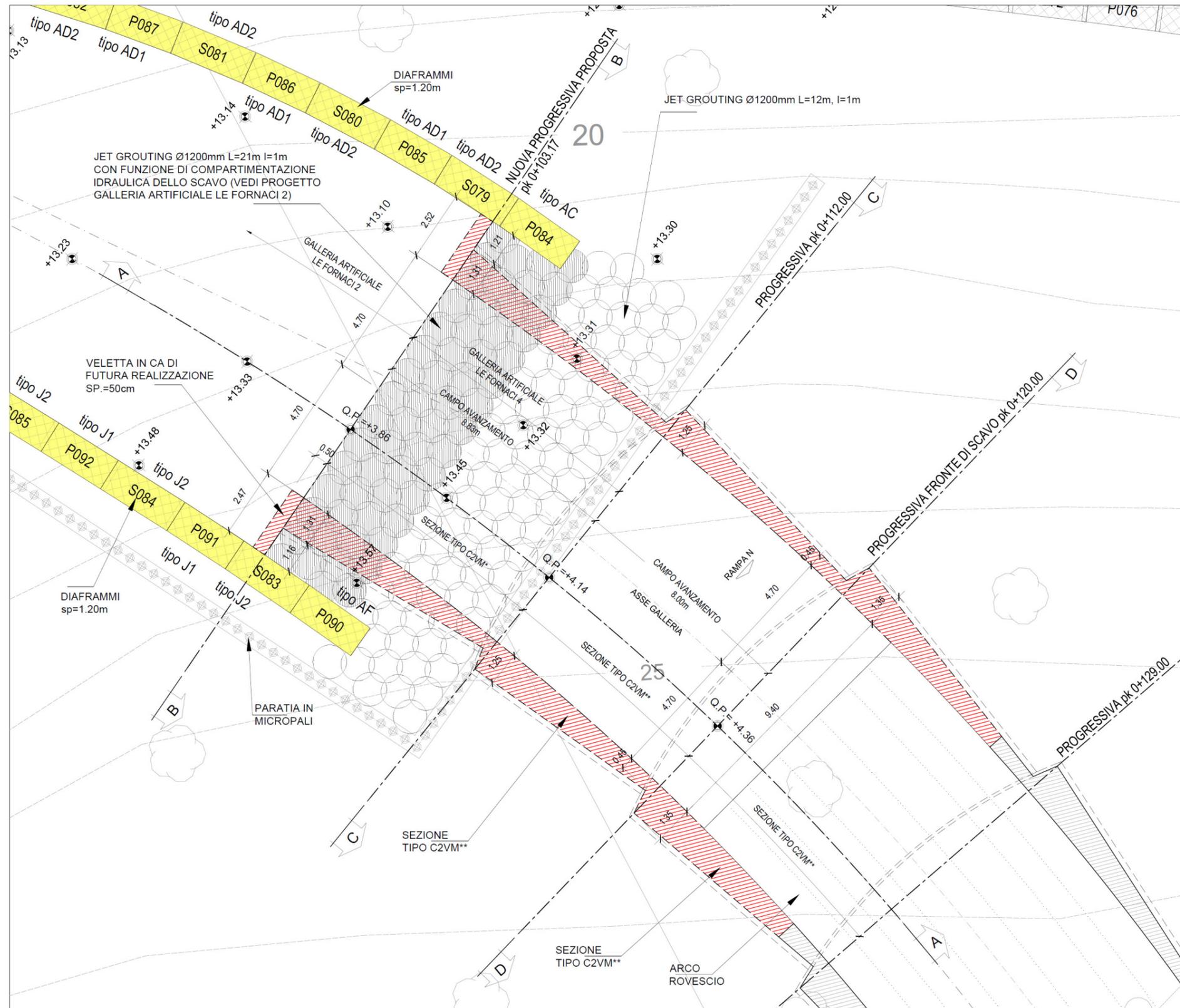


Figura 5 – Stralcio planimetrico

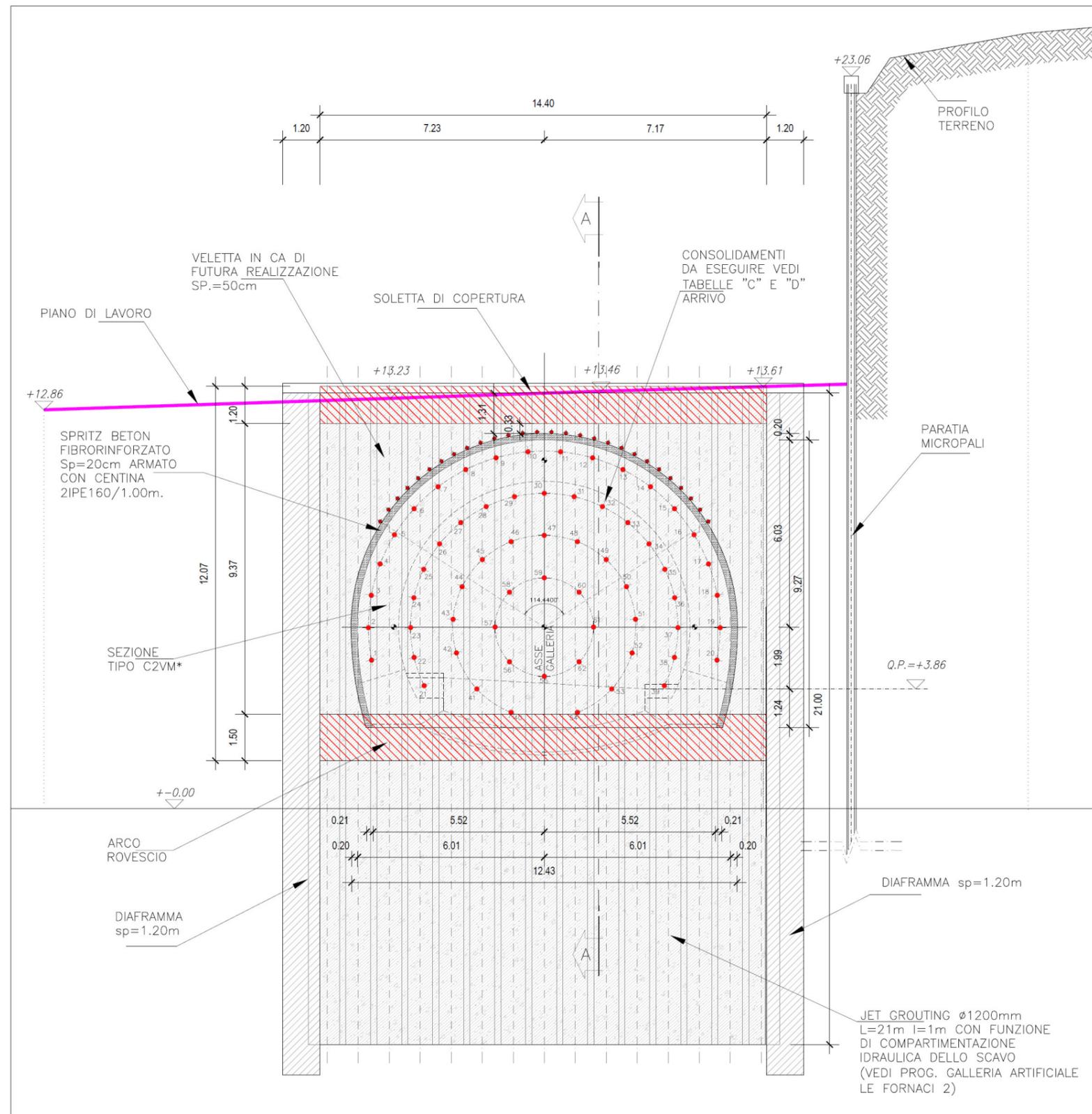


Figura 6 – Sezione B-B

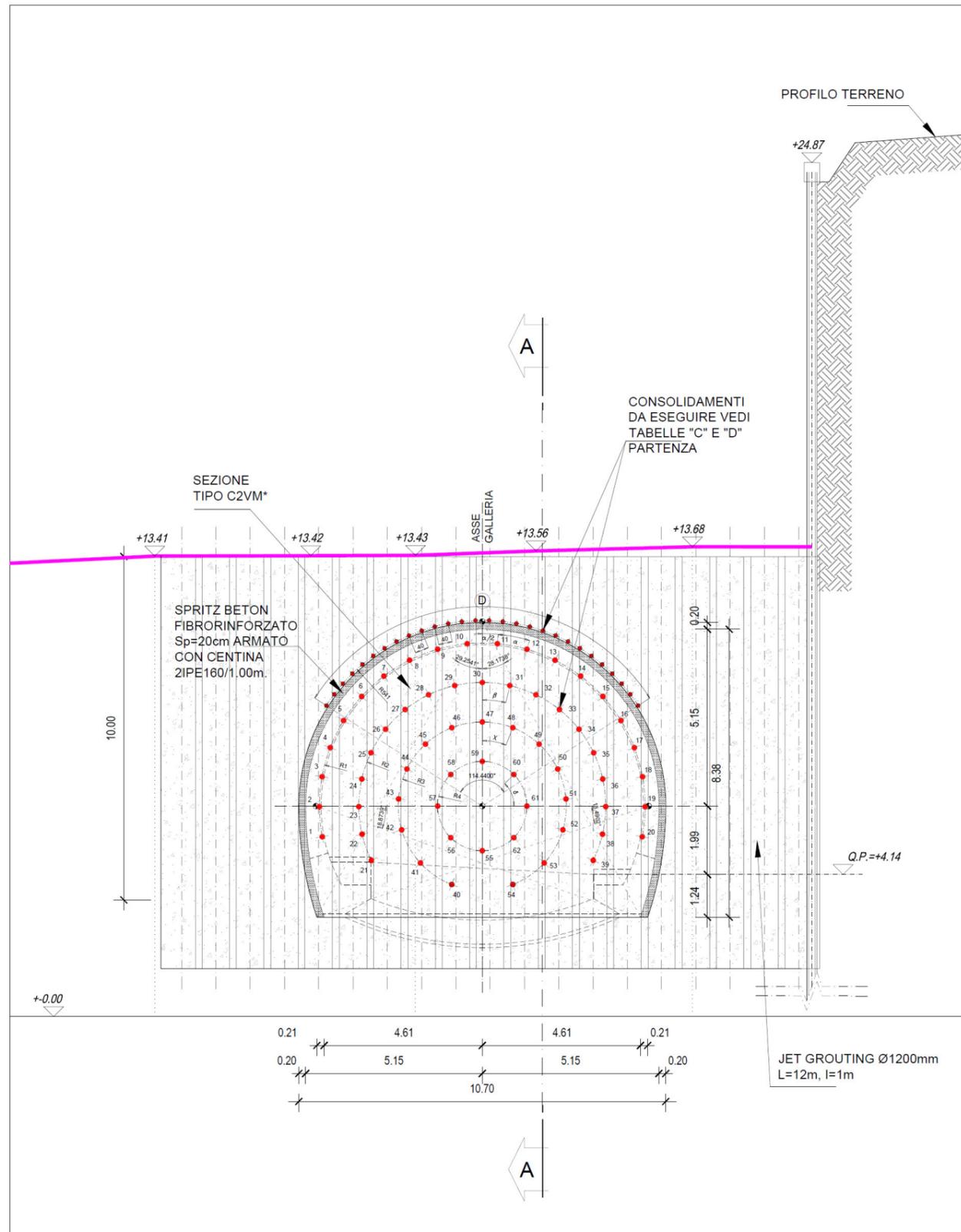


Figura 7 – Sezione C-C

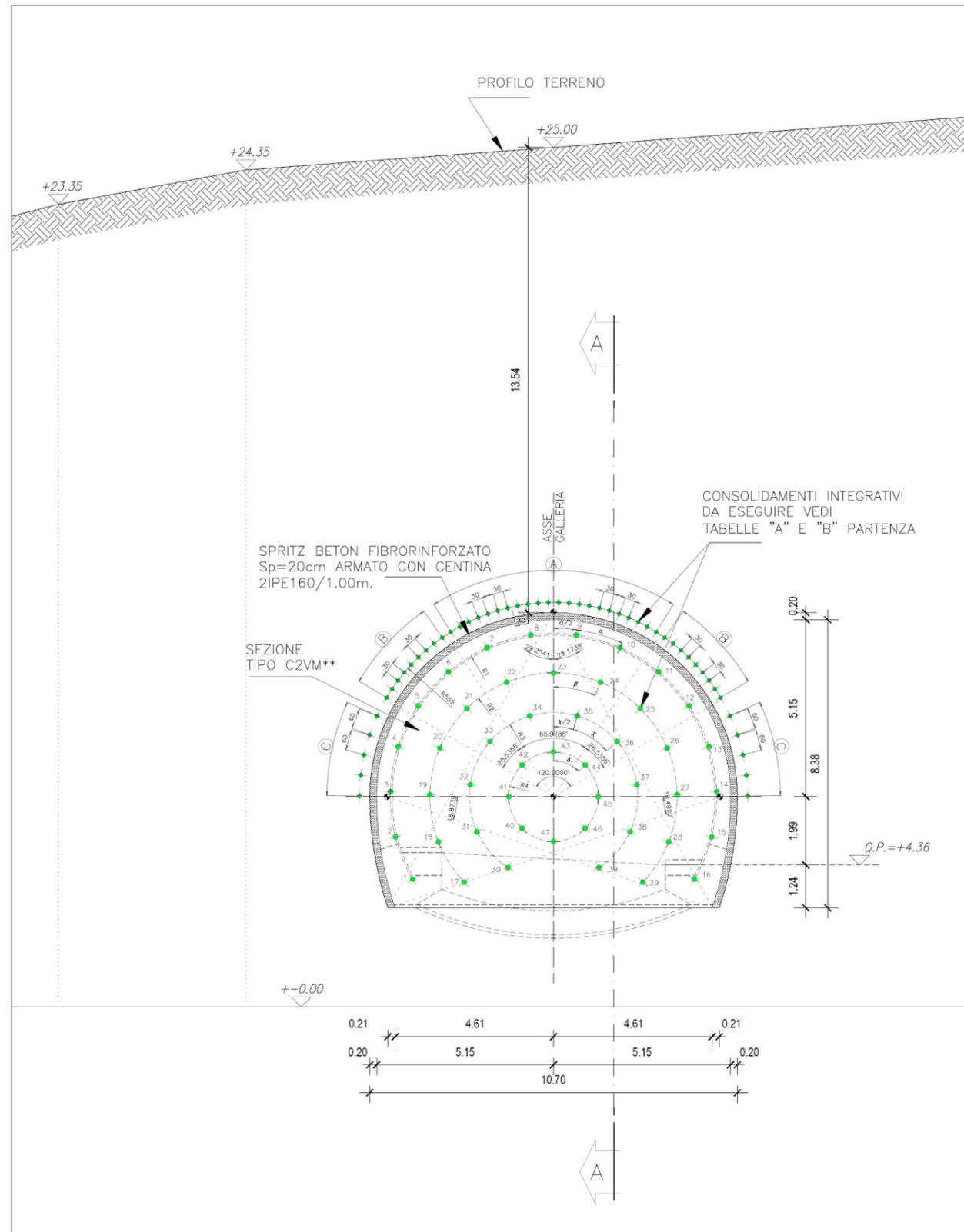


Figura 8 – Sezione D-D

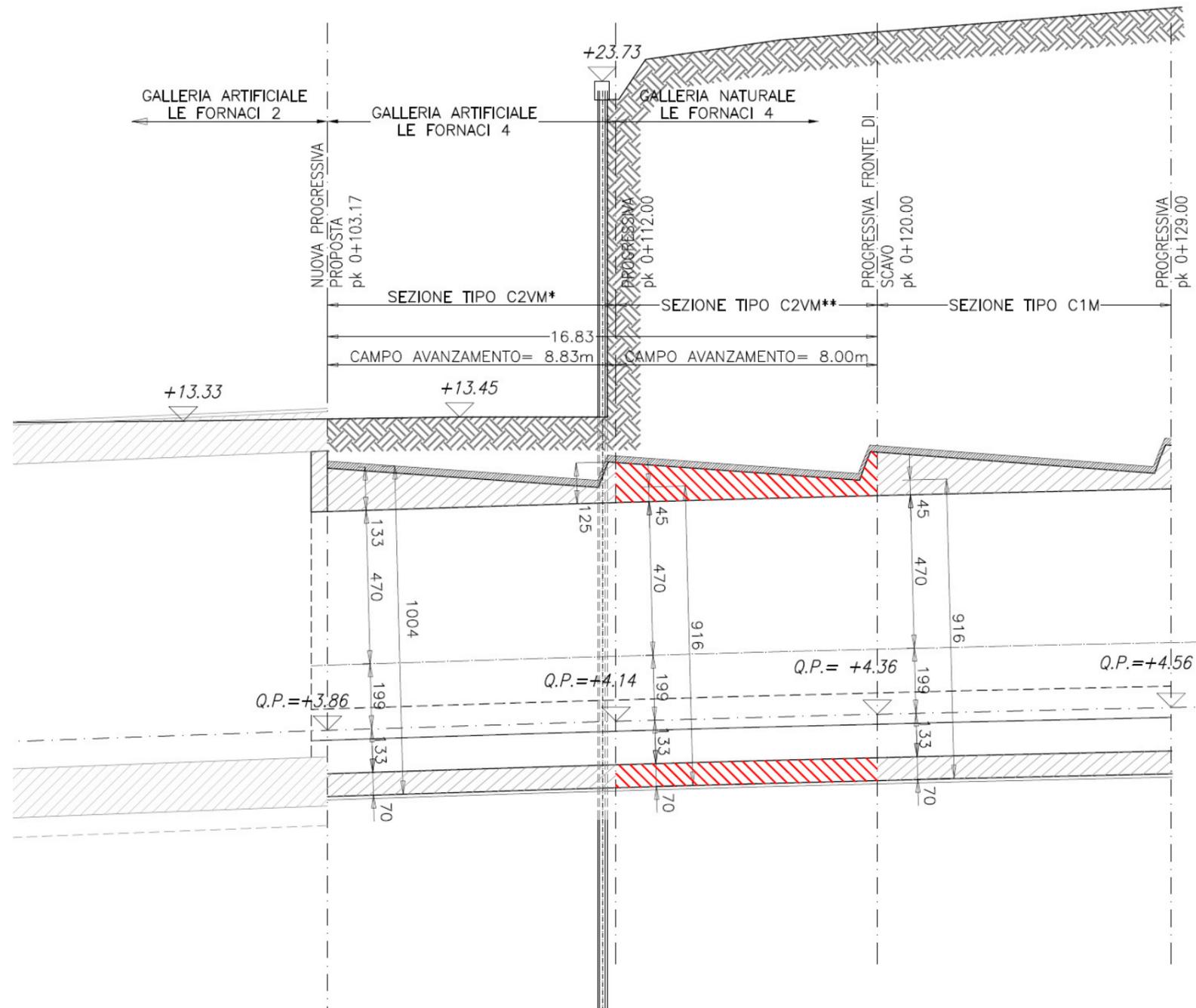
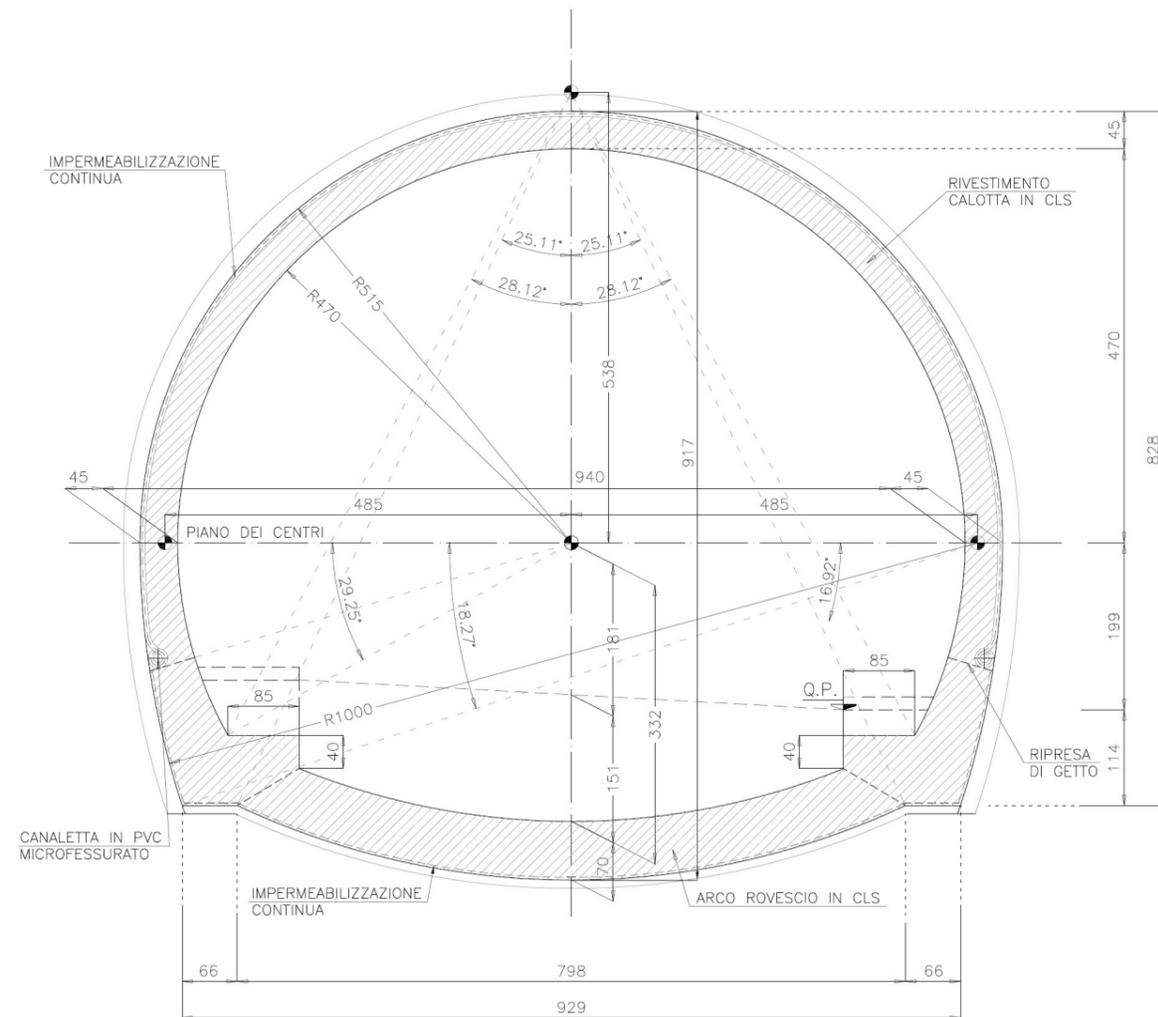


Figura 9 – Sezione longitudinale

SEZIONE TRASVERSALE (MIN) – TIPO C2VM\*\*  
 scala 1:50



SEZIONE TRASVERSALE (MAX) – TIPO C2VM\*\*  
 scala 1:50

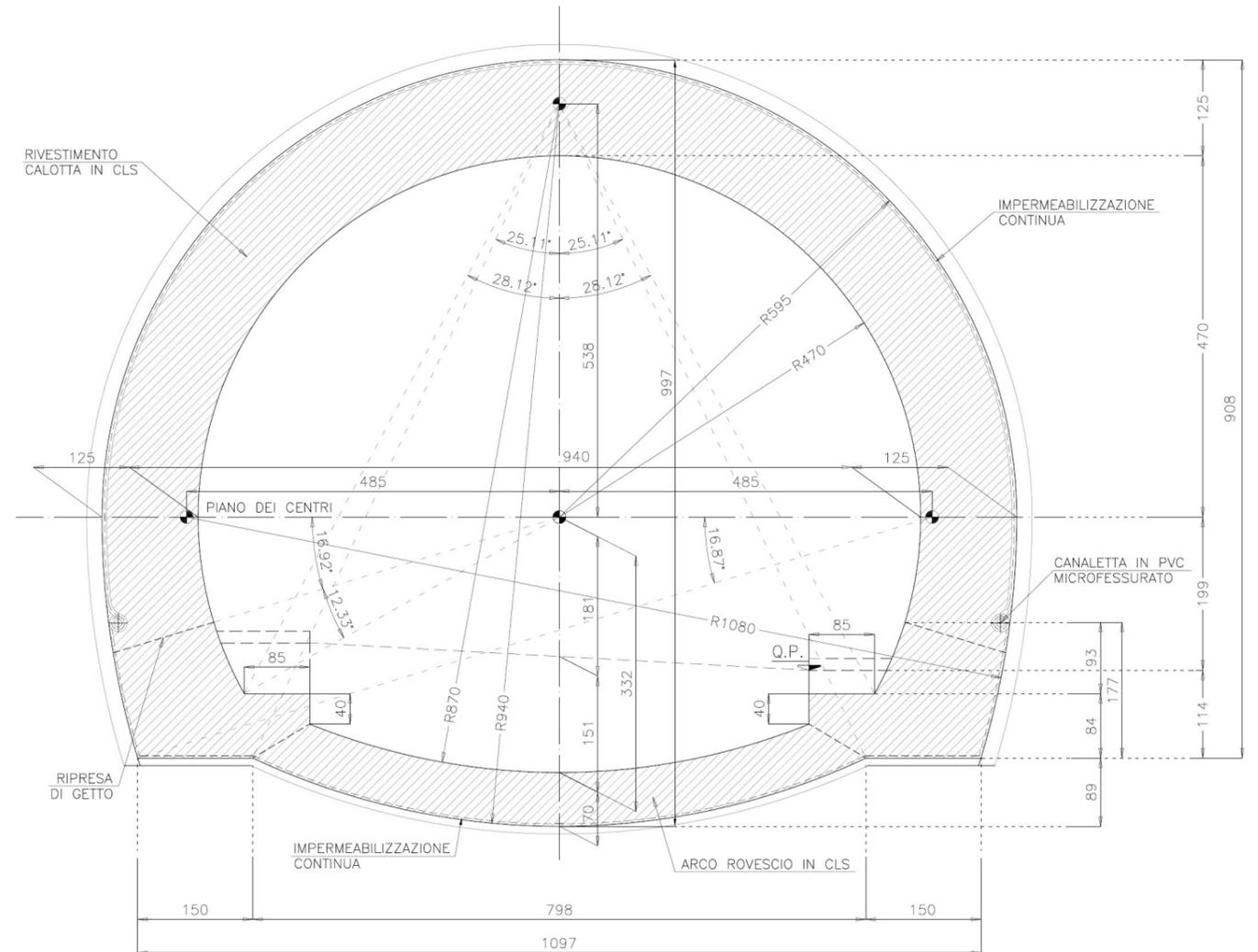


Figura 10 – Sezione Tipo C2VM\*\*