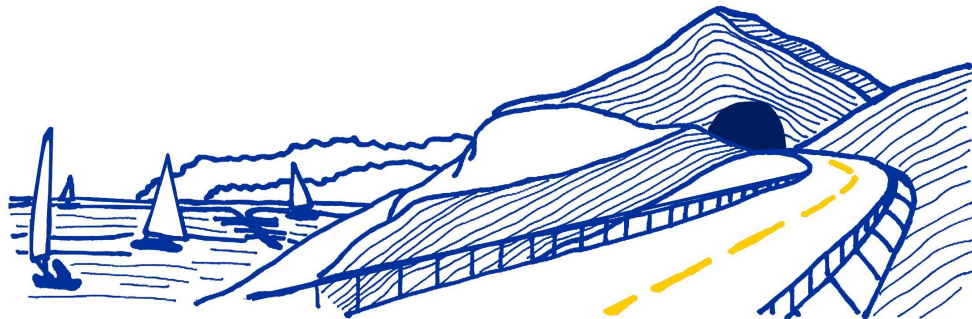


**VARIANTE ALLA S.S.1 AURELIA (AURELIA BIS)  
VIABILITA' DI ACCESSO ALL' HUB PORTUALE DI LA SPEZIA  
INTERCONNESSIONE TRA I CASELLI DELLA A-12 E IL PORTO DI LA SPEZIA  
3° LOTTO TRA FELETTINO E IL RACCORDO AUTOSTRADALE**

**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 LE FORNACI III  
PARTE GENERALE  
RELAZIONE TECNICA GENERALE**

CODICE PROGETTO

NOME FILE

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

0000\_P00GN05GENRE01\_A

DPGE0265 E 20

CODICE ELAB. P00GN05GENRE01

A

-

C					
B					
A	EMISSIONE	Marzo 2021	M. Barale	E. Giraudò	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 .....	5
3.1 Descrizione generale dell'opera.....	7
4. PARTI D'OPERA DA REALIZZARE.....	8



## 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 III.

La Galleria naturale Fornaci III presenta da progetto una lunghezza complessiva di soli 56.0 m e, come risulta dagli elaborati di As-Built, il fronte di scavo si trova alla Prog. 175.30 m (Prog. Imbocco Sud 227.00 m), ed è pertanto praticamente ultimata. Resta da effettuare l'ultimo campo di scavo, che potrà però essere eseguito a Galleria artificiale Fornaci II ultimata.

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 descriveranno 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 costruttiva precedente.

## 2. Lo stato di fatto della galleria

La galleria naturale Fornaci III assieme alla galleria artificiale Fornaci II ed alle gallerie naturali Fornaci I e IV, costituisce un complesso continuo di gallerie all'interno delle quali si sviluppa parzialmente lo svincolo di Melara.

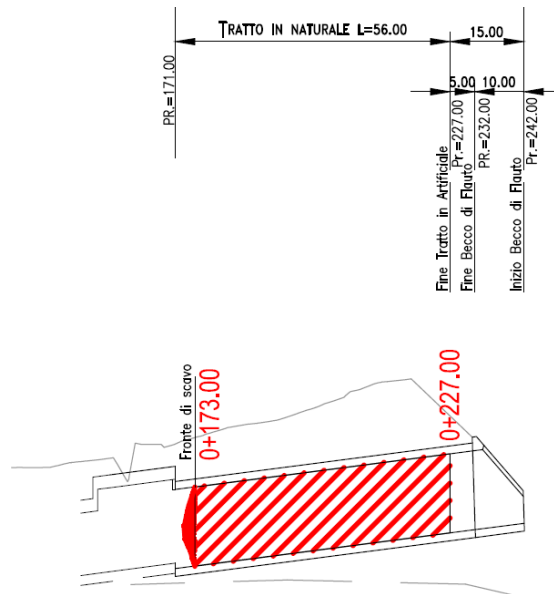


**Figura 1 – Galleria Naturale Fornaci III – Ubicazione planimetrica**

Lo stato di avanzamento dei lavori risulta il seguente:

- Imbocco Sud, eseguito: paratia provvisoria, dima, arco rovescio della galleria artificiale;
- Galleria Naturale, Imbocco Sud, eseguito: scavo da Dm 0+227 a Dm 175+30; arco rovescio da Dm 0+227 a Dm 177.19; calotta e piedritti da Dm 0+227 a Dm 182+56; impermeabilizzazione da Dm 0+227 a Dm 177+48.

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



**Figura 2 – Galleria Naturale Fornaci III – Stato avanzamento dello scavo**



**Figura 3 – Galleria Naturale Fornaci III – Paratie di imbocco Sud**



**Figura 4 – Galleria Naturale Fornaci III – Innesto con l'artificiale Le Fornaci II**



### 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”.

### 3.1 Descrizione generale dell'opera

La galleria naturale Fornaci III ha inizio alla progressiva 171,00 della rampa "W" dello svincolo di Melara, in corrispondenza del termine della diramazione della galleria artificiale Fornaci II lungo tale rampa, e termina alla progressiva 232,00, in prossimità dell'attacco della rampa medesima al 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>171.00</i>	<i>227.00</i>	<i>56.00</i>
<i>ARTIFICIALE E DIMA</i>	<i>227.00</i>	<i>232.00</i>	<i>5.00</i>
<i>BECCO DI FLAUTO IMBOCCO SUD</i>	<i>232.00</i>	<i>242.00</i>	<i>10.00</i>
<i>LUNGHEZZA COMPLESSIVA</i>	<i>71.00 m</i>		
<i>LUNGHEZZA IN GALLERIA</i>	<i>61.00 m</i>		

Lungo il tracciato della galleria naturale le quote stradali variano tra circa 8 m s.l.m. in corrispondenza dell'attacco alla galleria artificiale Le Fornaci 2 e circa 12,5 m s.l.m. in corrispondenza dell'imbocco Sud; la pendenza è pari al 6,48%.

Il ricoprimento della galleria varia da un minimo di circa 4 m in corrispondenza dell'imbocco Sud ad un massimo di circa 8 m in corrispondenza della progressiva 220.

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 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).

#### 4. Parti d'opera da realizzare

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

L'artificiale di imbocco Sud della galleria Fornaci III è collocato tra le progressive 227,00 e 242,00, per una lunghezza complessiva di 15 m.

La galleria artificiale sarà quindi completata con il portale a becco di flauto ed il rivestimento definitivo all'interno della dima.

La paratia sul lato sinistro è stata prolungata dopo il termine del portale a becco di flauto, in funzione degli scavi previsti; tale tratto ha carattere di opera di sostegno permanente e verrà rivestito in pietra (WBS MU59).

La sistemazione definitiva prevede un ritombamento parziale con rimodellazione del terreno, ed il rivestimento in pietra della porzione di paratia che rimarrà scoperta.

All'altra estremità, la galleria naturale è contigua alla galleria artificiale Le Fornaci 2, che verrà realizzata prima della galleria naturale Le Fornaci 3.

Per realizzare il concio di "attacco" della galleria naturale, nella parte terminale della galleria artificiale sono stati eseguiti dei trattamenti jet-grouting dall'alto, parzialmente armati con tubolari in VTR, tali da costituire la paratia frontale, il tappo di fondo per il contenimento della sottostante falda in pressione ed il consolidamento di un primo tratto del nucleo della galleria naturale.

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.

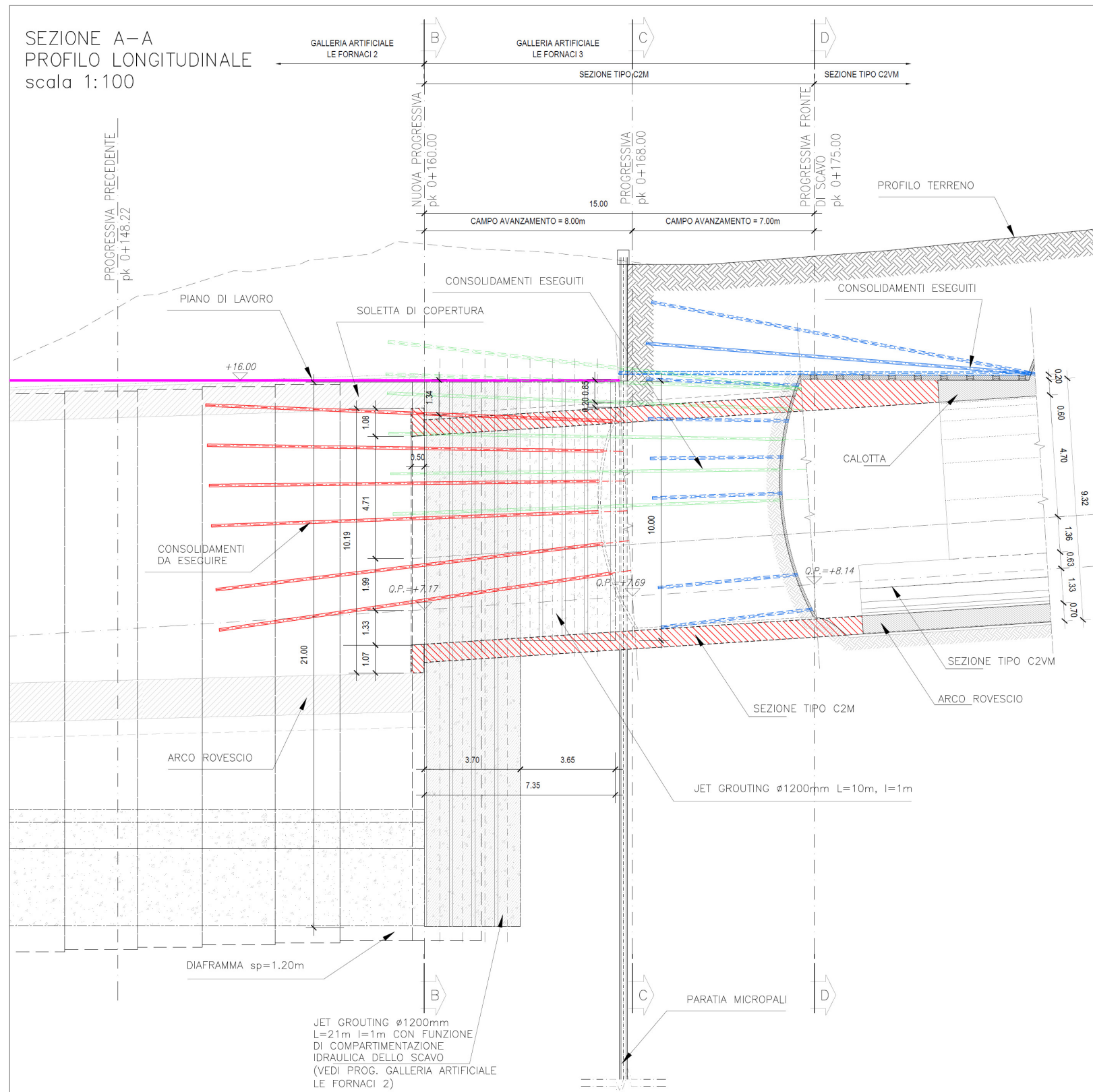


Figura 5 – Sezione longitudinale A-A

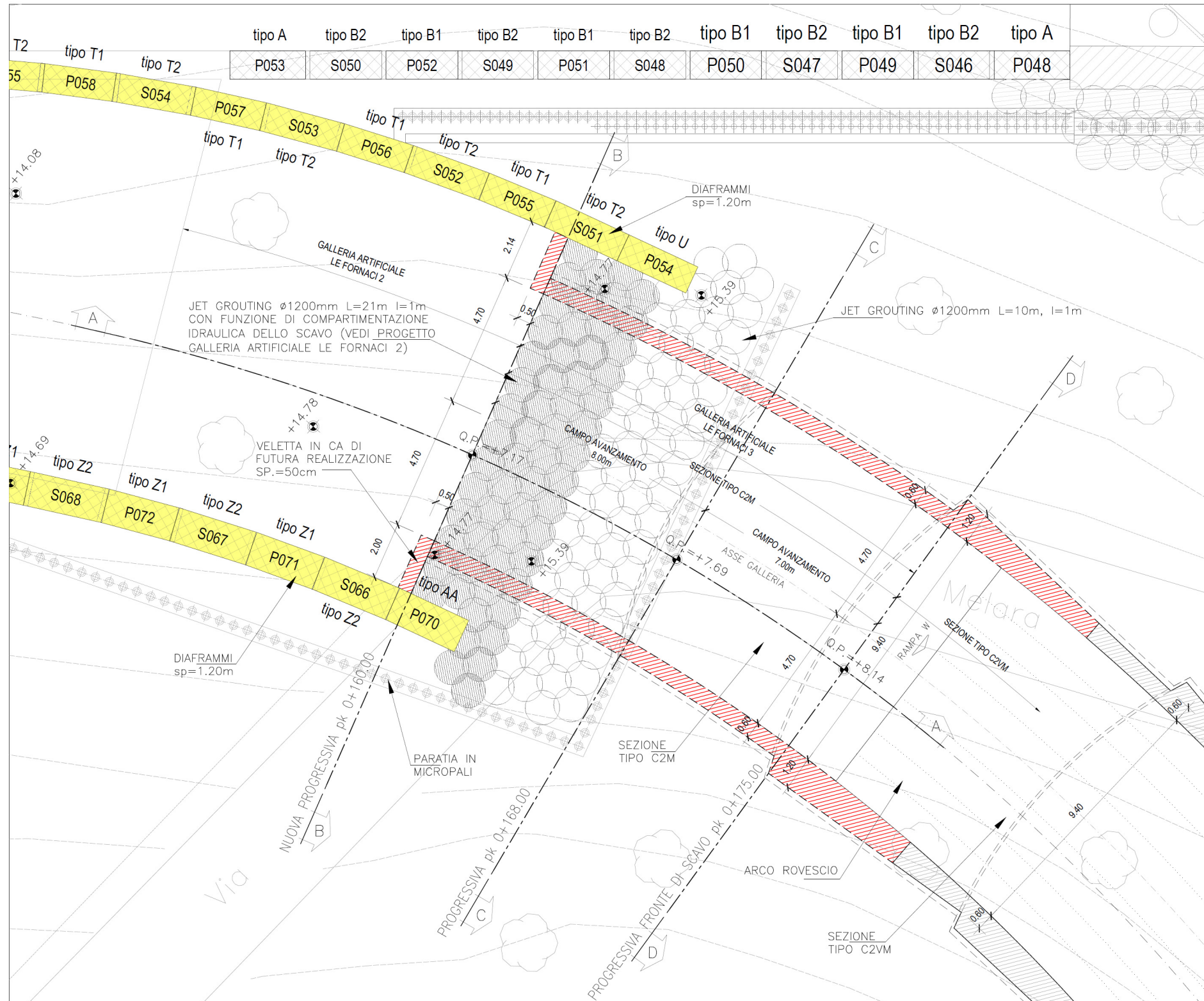


Figura 6 – Stralcio planimetrico

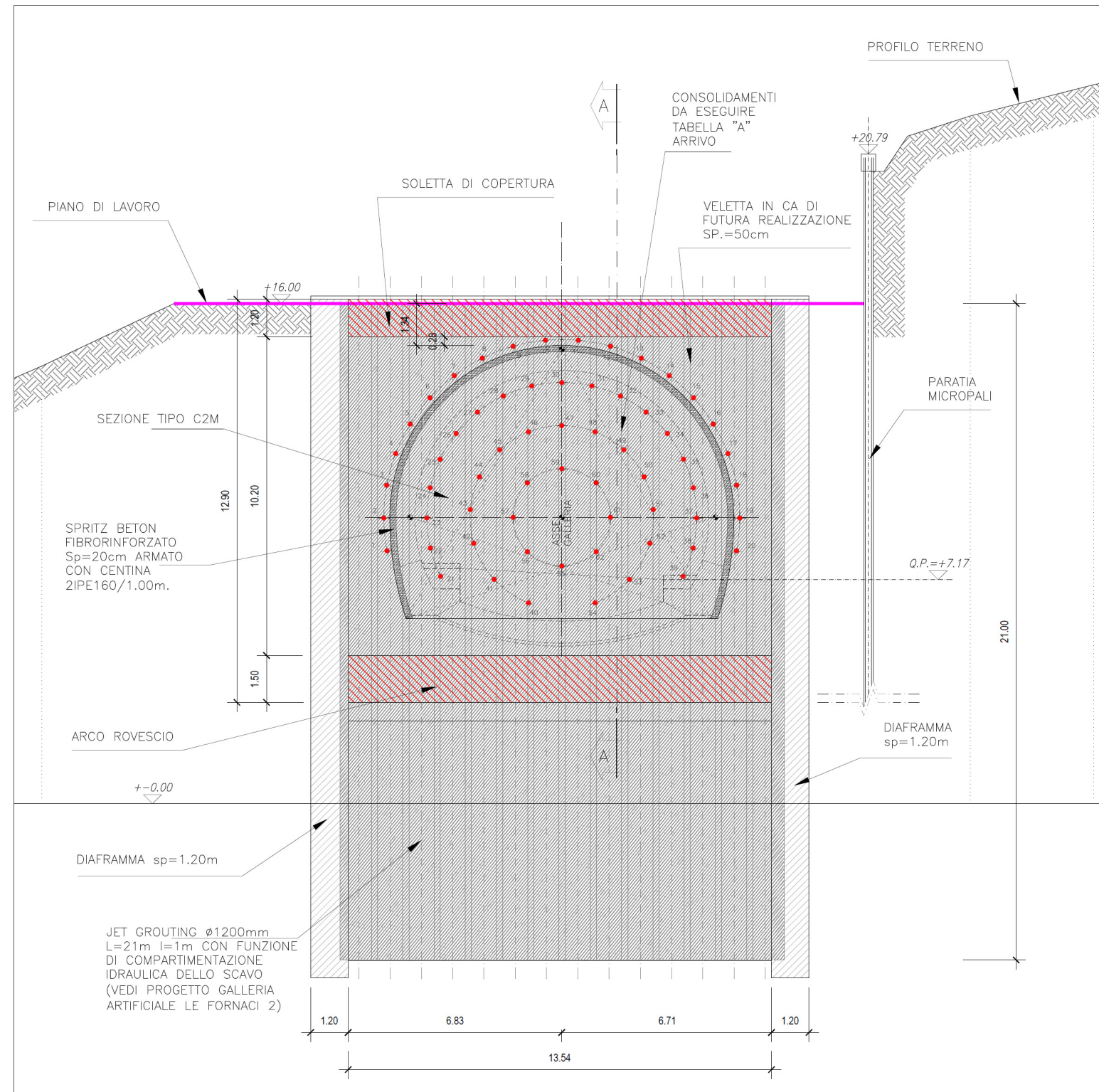


Figura 7 – Sezione B-B

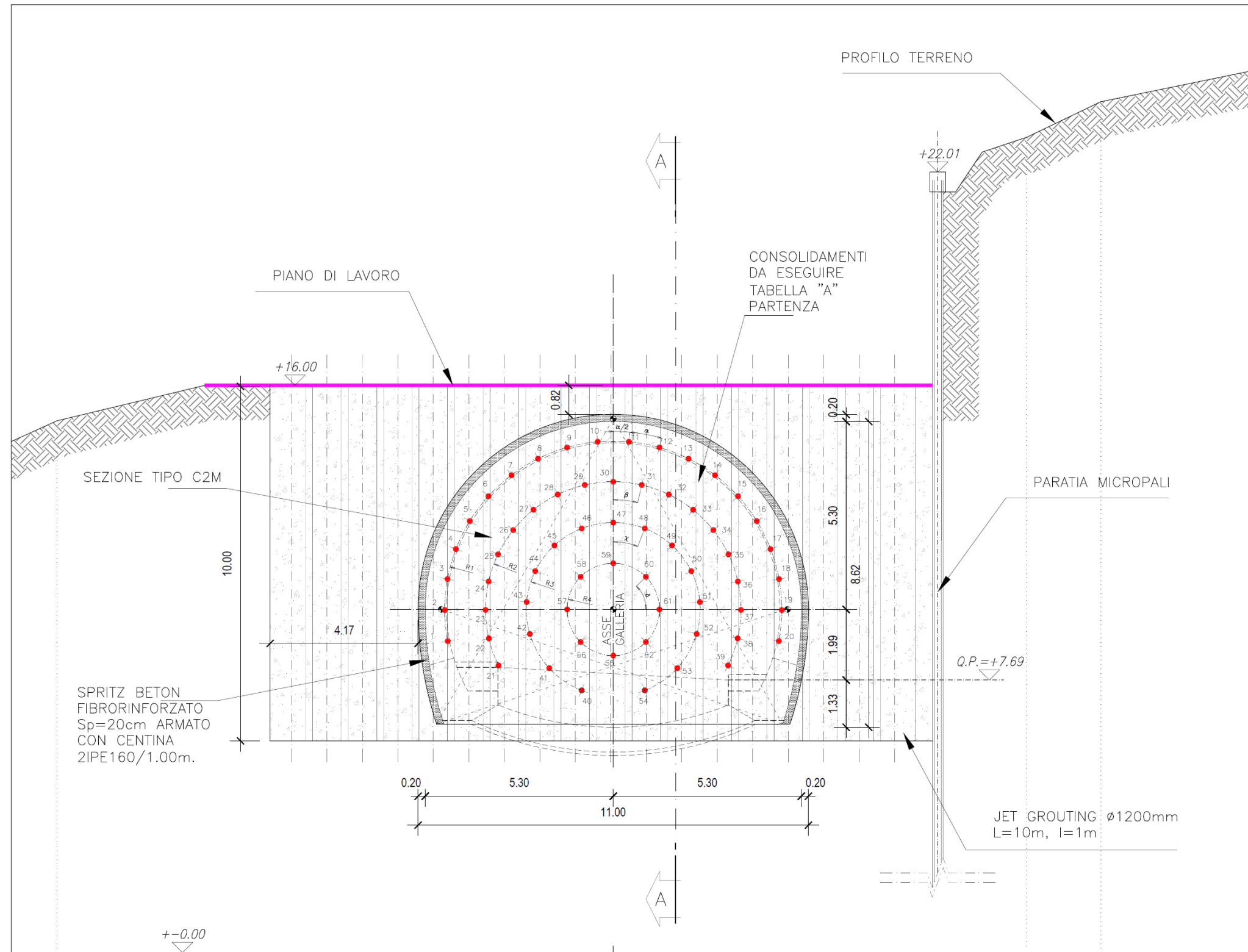


Figura 8 – Sezione C-C



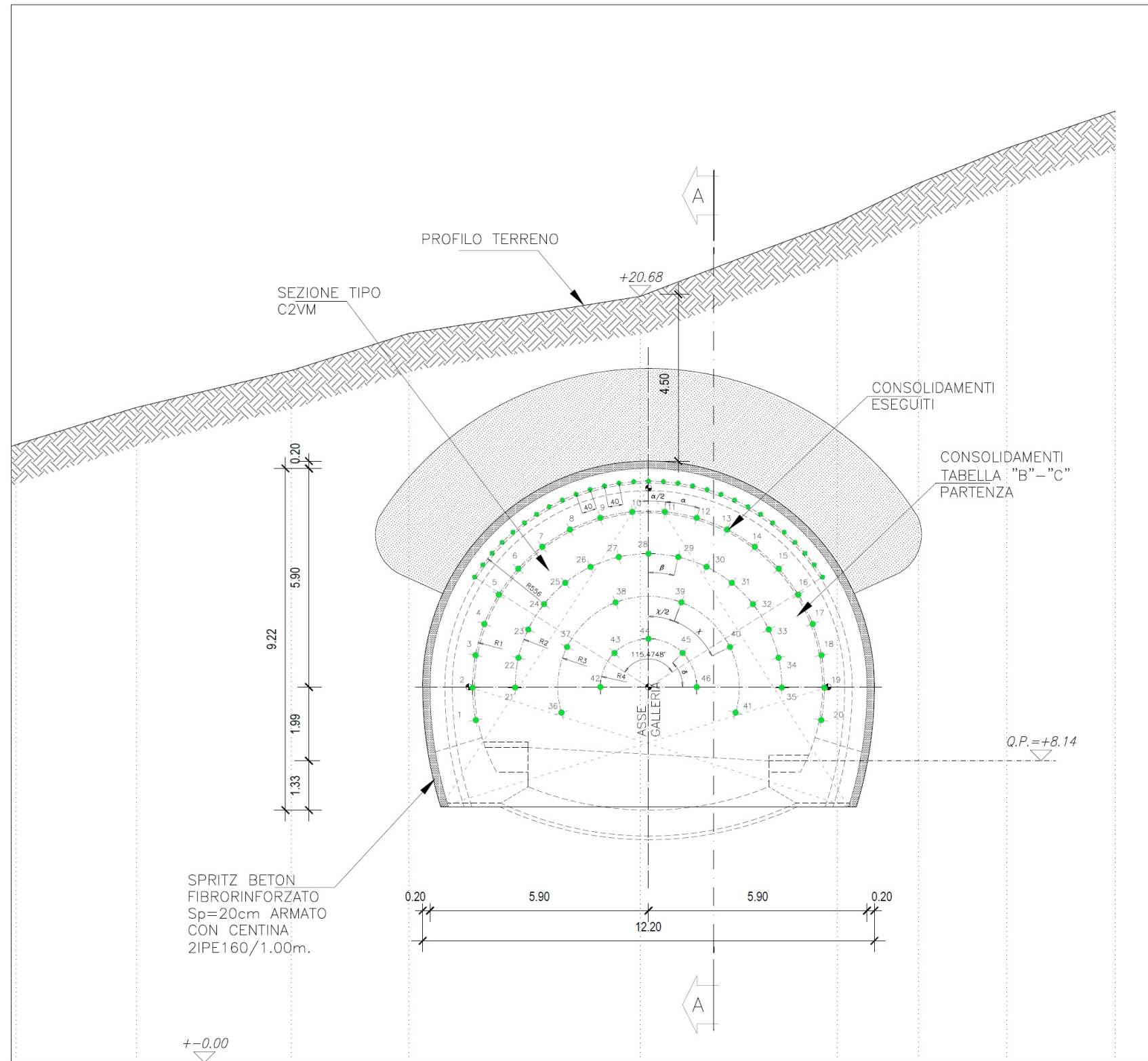


Figura 10 – Sezione D-D

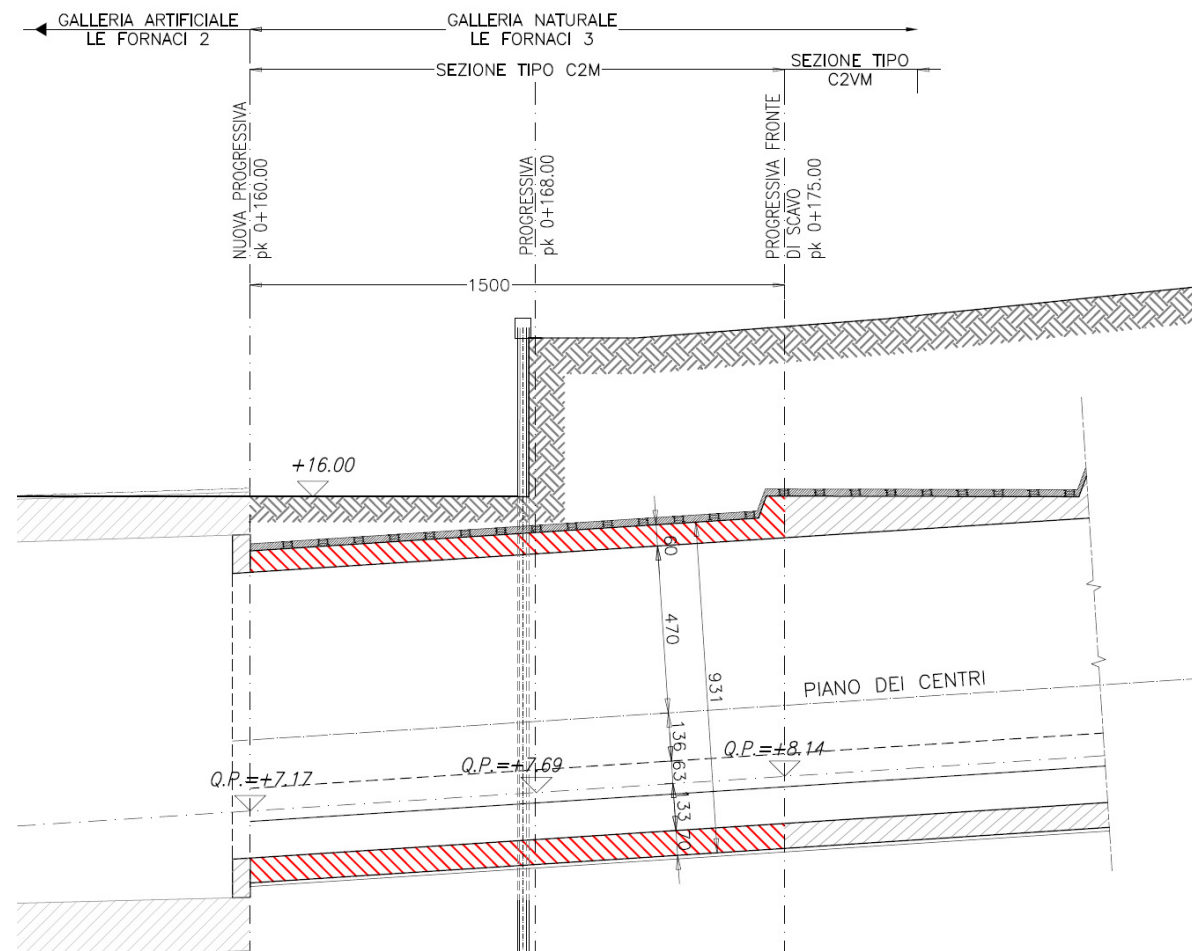


Figura 11 – Key - Plan

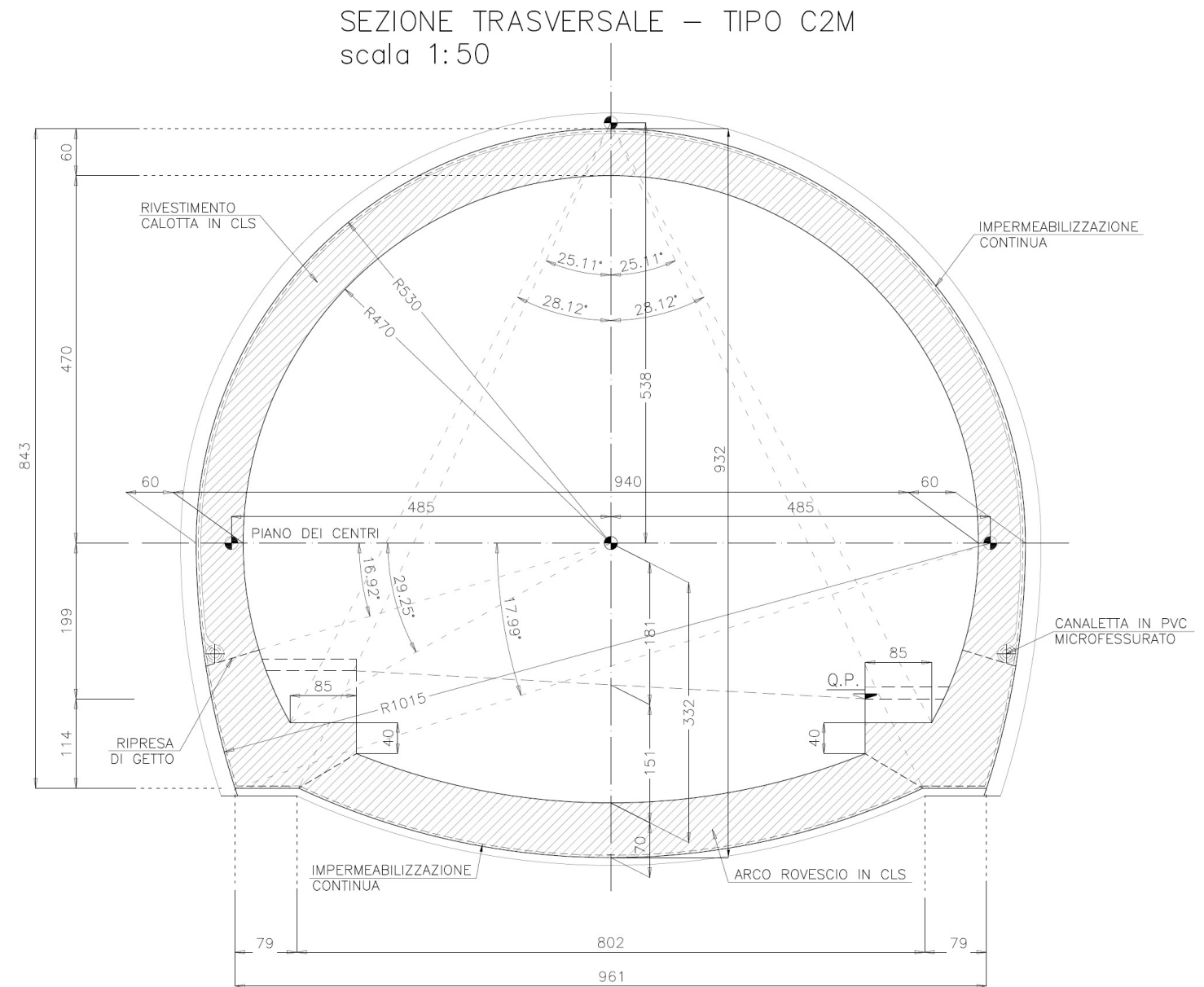


Figura 12 – Sezione Tipo C2M