

**SGC Grosseto Fano (E78).
Tratto Nodo di Arezzo (S. Zeno) - Selci Lama (E45).
Adeguamento a 4 corsie del tratto Le Ville - Selci Lama (E45).
Lotto 7.**

PROGETTO DEFINITIVO

PG 364

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

<p>IL GEOLOGO <i>Dott. Geol. Salvatore Marino</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1069</p>	<p>PROGETTISTI SPECIALISTICI <i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35111 settore Provincia di Roma n. A35111</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria) GP INGENGERIA <i>GESTIONE PROGETTI INGENGERIA srl</i> (Mandante)  (Mandante) engeko (Mandante)  <i>Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</i></p>
<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE <i>Arch. Santo Salvatore Vermiglio</i> Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. 1270</p>	<p><i>Ing. Moreno Panfili</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p>	<p>IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12): <i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14035</p>
<p>L'ARCHEOLOGO <i>Dott.ssa Maria Grazia Liseno</i> Elenco MIBACT n. 1646</p>	<p><i>Ing. Claudio Muller</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 15754</p>	<p></p>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO <i>Ing. Michele Consumini</i></p>	<p><i>Ing. Giovanni Suraci</i> Ordine Ingegneri Provincia di RC n. A2895</p>	
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO <i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>	<p><i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	

OPERE D'ARTE MAGGIORI
Gallerie naturali – Elaborati Generali
Linee guida per l'applicazione delle sezioni tipo

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA
COMP.	PROGETTO	LIV.	ANNO	N.PROG.	
DP	LO702G	D2110			
CODICE ELAB.		T O O G N O O O S T R E O 7		A	-
D					
C					
B					
A	Emissione	Marzo '24	M.Morigi	A. Signorelli	G. Guiducci
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1.	<u>PREMESSA.....</u>	<u>2</u>
2.	<u>NORMATIVA</u>	<u>2</u>
3.	<u>DESCRIZIONE DELLE OPERE.....</u>	<u>3</u>
4.	<u>CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DELL’OPERA</u>	<u>4</u>
5.	<u>SCAVO IN TRADIZIONALE – SEZIONI TIPO DI SCAVO ED INTERVENTI PREVISTI</u>	<u>6</u>
5.1.	SEZIONE TIPO A0.....	6
5.2.	SEZIONE TIPO B0.....	7
5.3.	SEZIONE TIPO B0V.....	9
5.4.	SEZIONE TIPO B2V.....	10
5.5.	SEZIONE TIPO PZ-CIL (PIAZZOLA).....	12
5.6.	SEZIONE TIPO PZ-TR (PIAZZOLA)	14
5.7.	SEZIONE TIPO BY-PASS PEDOCARRABILE	15
5.8.	SEZIONE TIPO BY-PASS PEDONALE.....	16
5.9.	VARIABILITA INTERVENTI.....	18
6.	<u>PROCEDURA.....</u>	<u>18</u>
7.	<u>FERMI PROLUNGATI DEL FRONTE.....</u>	<u>20</u>
8.	<u>CONVERGENZE – VALORI DI RIFERIMENTO E SOGLIE.....</u>	<u>20</u>

1. PREMESSA

Nella presente relazione sono definite le linee guida per l’applicazione delle sezioni tipo relativi al progetto definitivo della galleria naturale “Le Ville” nell’ambito della progettazione definitiva “SGC Grosseto Fano (E78). Tratto Nodo di Arezzo (S. Zeno) – Selci Lama (E45), Adeguamento A 4 Corsie Del Tratto Le Ville - Selci Lama (E45), Lotto 7”.

Nella fattispecie si riportano in questo documento le Linee Guida per l’Applicazione delle Sezioni Tipo di scavo delle gallerie naturali.

All’interno della Relazione Tecnica e della Relazione di calcolo delle gallerie naturali sono state esaminate le problematiche progettuali e realizzative delle tratte in naturale e sono state definite le sezioni tipo di scavo da utilizzare. Questo documento viene redatto allo scopo di proporre delle linee guida per l’applicazione delle diverse sezioni tipo individuate nel progetto della galleria naturale durante la fase di costruzione dell’opera.

Lo scopo delle presenti Linee Guida è:

- confermare la sezione tipo riportata nel profilo geomeccanico del progetto;
- definire le variabilità previste per gli interventi di consolidamento e preconsolidamento che, senza modificare strutturalmente le caratteristiche finali dell’opera, devono adeguarsi alle reali condizioni geomeccaniche riscontrate al fronte di avanzamento, nonché al comportamento estrusivo del fronte stesso e deformativo del cavo;
- individuare una diversa sezione tipo, tra quelle previste in questa tratta o comunque previste in Progetto nella stessa formazione, qualora le condizioni realmente riscontrate risultino difformi da quelle ipotizzate.

2. NORMATIVA

Le verifiche statiche e la redazione della presente relazione sono state eseguite in conformità alle seguenti Normative:

- Decreto Ministero Infrastrutture 17 gennaio 2018, Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Circolare n.7 del 21 gennaio 2019, Ministero Infrastrutture e Trasporti Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;
- DM 05-11-01, n.6792 e s.m.i.: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- Linee guida ANAS per la progettazione della sicurezza nelle Gallerie Stradali secondo la normativa vigente.

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE

La galleria Le Ville presenta un doppio fornice, la distanza tra gli assi delle gallerie stradali è pari a 30 – 35 m. Sono previsti n. 4 by pass pedonali e n. 4 piazzole di sosta. La copertura massima della galleria è pari a circa 70 m.

Di seguito si riporta l’ubicazione degli interventi e la suddivisione tra la galleria artificiale e naturale.

	Galleria Le Ville – Dir Fano		Galleria Le Ville – Dir Grosseto	
	Pk inizio	PK fine	Pk inizio	PK fine
GA	0+858.66	0+880.92	0+772	0+795
GN	0+880.92	2+036.12	0+795	2+035
GA	2+036.12	2+070.82	2+035	2+051

Nelle seguenti figure sono riportati gli schemi funzionali della galleria in sezione corrente :

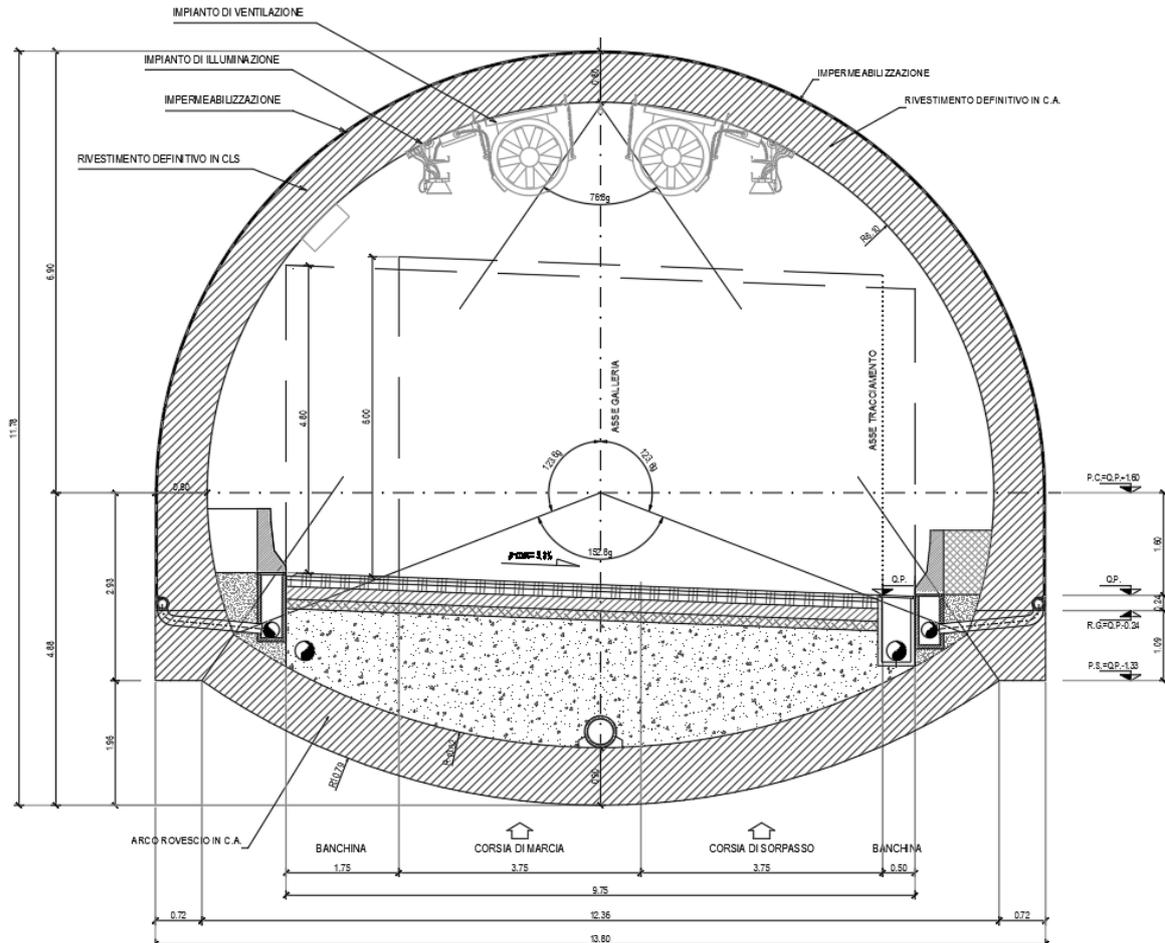


Figura 3.1: Funzionale sezione tipo standard

PROGETTAZIONE ATI:

4. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DELL’OPERA

CALCESTRUZZI

UNI EN 206-1 (2006)

CLS MAGRO

- Classe di resistenza: C12/15

CLS RIVESTIMENTI DEFINITIVI GALLERIE STRADALI UNI EN 206-1 (2021); UNI 11101 (2016)

- Classe di resistenza: C32/40
- Classe di lavorabilità: S4
- Classe di esposizione: XC2
- Rapporto A/C: ≤ 0.5
- Dosaggio minimo di cemento: 340 kg/mc
- Diametro max aggregati: 25mm
- Copriferro armatura principale: 50mm

CLS PROIETTATO

- Destinazione d'uso UNI 10834: temporaneo strutturale (TS)
- Classe di resistenza: C28/35
- Classe di esposizione: XC2 (I)
- Resistenza media su carote $h/\phi = 1$ a 48h: ≥ 15 MPa
- Contenuto minimo di cemento: 450kg/mc
- Dosaggio fibre: ≥ 30 kg/mc
- In alternativa fibre di vetro dosaggio minimo 12kg/mc
- In alternativa fibre in polipropilene dosaggio minimo 3.5-4.0kg/mc

FIBRE PER CLS PROIETTATO ACCIAIO

- in filo di acciaio trafilato a freddo $\phi \geq 0,5$ mm
- resistenza a trazione ≥ 570 N/mm²
- rapporto di aspetto l/ϕ compreso tra 50 e 80

ACCIAIO PER ARMATURA CLS, PROFILATI E PIASTRE

BARRE DI ARMATURA: ACCIAIO B450C ad aderenza migliorata

- Tensione caratteristica a rottura, f_{tk} : 540MPa
- Tensione caratteristica di snervamento, f_{yk} : 450MPa

PROFILATI E PIASTRE PER CENTINE: ACCIAIO S275

- Tensione caratteristica di snervamento, f_{yk} : 275MPa
- Bulloni, classe 8.8

TUBI PER INFILAGGI: ACCIAIO S355

- Tensione caratteristica di snervamento, f_{yk} : 355MPa

PROGETTAZIONE ATI:

TUBI IN VETRORESINA

TUBI IN VETRORESINA (VTR) TUBO 60/40 (SPESSORE 10mm)

- Perforazione: $\geq \varnothing 90\text{mm}$
- Contenuto in vetro: $\geq 50\%$
- Resistenza a trazione f_{yk} : $\geq 450\text{MPa}$ (SECONDO UNI EN 61:1978)
- Resistenza a taglio t : $\geq 150\text{MPa}$ (SECONDO ASTM D 732 85)
- Modulo elastico E_v : $\geq 20000\text{MPa}$ (SECONDO SECONDO UNI EN 61:1978)

MISCELE CEMENTIZIE PER CEMENTAZIONE INFILAGGI E CONSOLIDAMENTO FRONTE/CONTORNO

CEMENTAZIONE INFILAGGI

- Classe di resistenza: C20/25
- Rapporto A/C: 0.6-0.8
- Additivo fluidificante antiritiro

INIEZIONE VTR CONSOLIDAMENTO FRONTE E CONTORNO

- Classe di resistenza: C20/25
- Rapporto A/C: 0.6-0.8
- Additivo fluidificante antiritiro

DRENAGGI

- Tubi in PVC, $\varnothing 50/40\text{mm}$, larghezza fessure 1mm, distanza fessure massima: 10mm
- Rivestito con tessuto-non-tessuto 500gr/mq

IMPERMEABILIZZAZIONE E DRENAGGIO SEZIONE CORRENTE

TELI IN PVC PER IMPERMEABILIZZAZIONE

- Spessore: $2\pm 0.5\text{mm}$
- Peso specifico: 1.3g/cm³
- Resistenza media a trazione: $\geq 15\text{MPa}$

TESSUTO NON TESSUTO

- Massa unitaria: 500g/m²
- Spessore: a 2.0kPa 3.8mm, a 200kPa 1.8mm
- Resistenza a punzonamento: 5.0kN
- Resistenza a trazione media: 45kN/m

PROGETTAZIONE ATI:

5. SCAVO IN TRADIZIONALE – SEZIONI TIPO DI SCAVO ED INTERVENTI PREVISTI

Per quanto riguarda lo scavo, sono state predisposte le seguenti sezioni tipo correnti di scavo e avanzamento.

5.1. SEZIONE TIPO A0

La sezione tipo A0 sarà impiegata nei contesti geomeccanici più favorevoli, con comportamento tipo A.

La sezione tipo A0 è caratterizzata da:

- sostegno di prima fase costituito da n. 2 centine IPN140 ad interasse di 1.0m da uno strato di 15+5 cm di spritz-beton proiettato fibrorinforzato;
- scavo a sezione circolare per sfondi di lunghezza massima pari a 2 m;
- arco rovescio in ca di spessore 70 cm e murette gettate ad una distanza massima dal fronte non vincolata;
- impermeabilizzazione full round;
- rivestimento definitivo di calotta in ca dello spessore 60 cm gettato ad una distanza dal fronte non vincolata.

Si prevedono le seguenti fasi operative:

1. scavo: esecuzione scavo a piena sezione per singoli sfondi di lunghezza massima 2m;
2. posa in opera del rivestimento di prima fase: posa in opera di centine metalliche e getto di spritz di completamento;
3. posa impermeabilizzazione e sistema di drenaggio;
4. getto di murette ed arco rovescio gettate ad una distanza massima dal fronte non vincolata;
5. getto del rivestimento definitivo senza vincolo di distanza dal fronte.

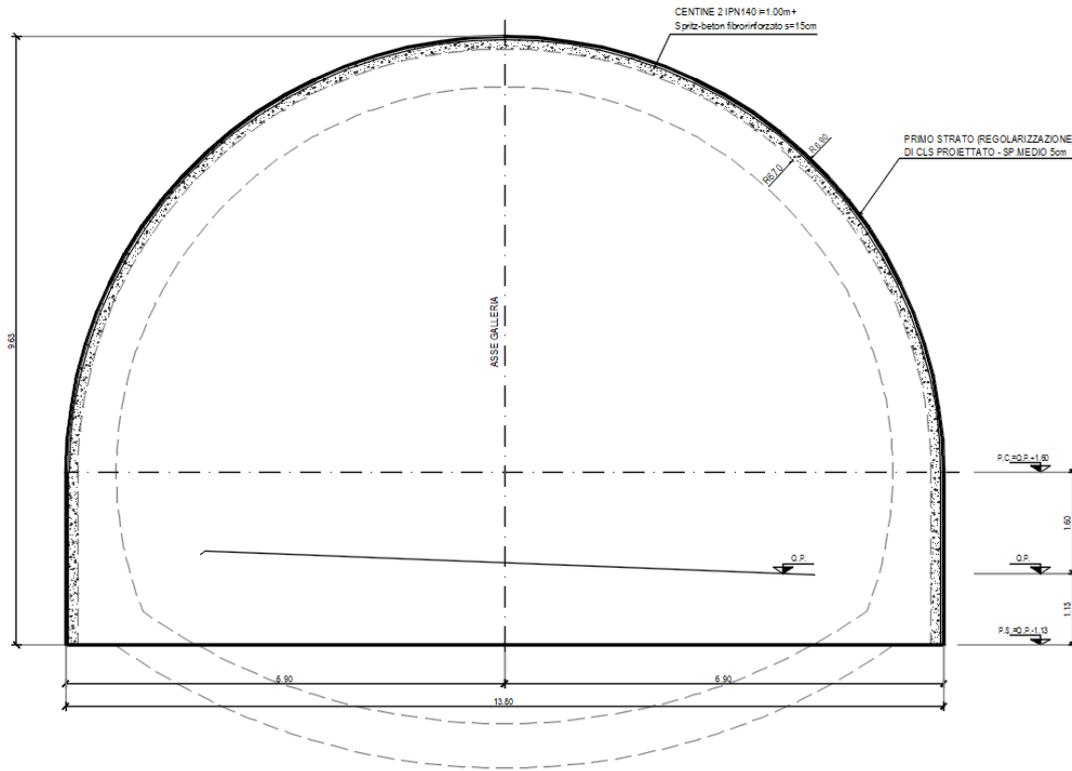


Figura 5.1: Sezione tipo A0

5.2. SEZIONE TIPO B0

La sezione tipo B0 sarà impiegata nei contesti geomeccanici più favorevoli, con comportamento tipo A, tipicamente alle coperture minori e nelle zone di avvicinamento ai tratti in cui è prevista una maggiore fratturazione dell’ammasso.

La sezione tipo B0 è caratterizzata da:

- priverivestimento composto da uno strato di 20+5 cm di spritz-beton proiettato fibrorinforzato e doppie centine IPN180 con passo 1.0 m;
- scavo: sezione circolare;
- arco rovescio in ca di spessore 90 cm e murette gettate ad una distanza massima dal fronte di 4 diametri;
- impermeabilizzazione di tipo full round;
- rivestimento definitivo di calotta in ca dello spessore 80 cm gettato ad una distanza massima dal fronte di 8 diametri.

PROGETTAZIONE ATI:

Si prevedono le seguenti fasi operative:

1. scavo: esecuzione scavo a piena sezione per singoli sfondi di lunghezza massima 2.0 m;
2. rivestimento di prima fase: posa in opera di centine metalliche e spritz beton;
3. posa impermeabilizzazione e sistema di drenaggio;
4. getto di murette ed arco rovescio eseguito ad una distanza dal fronte di massimo 4 diametri;
5. getto del rivestimento definitivo ad una distanza dal fronte di massimo 8 diametri.

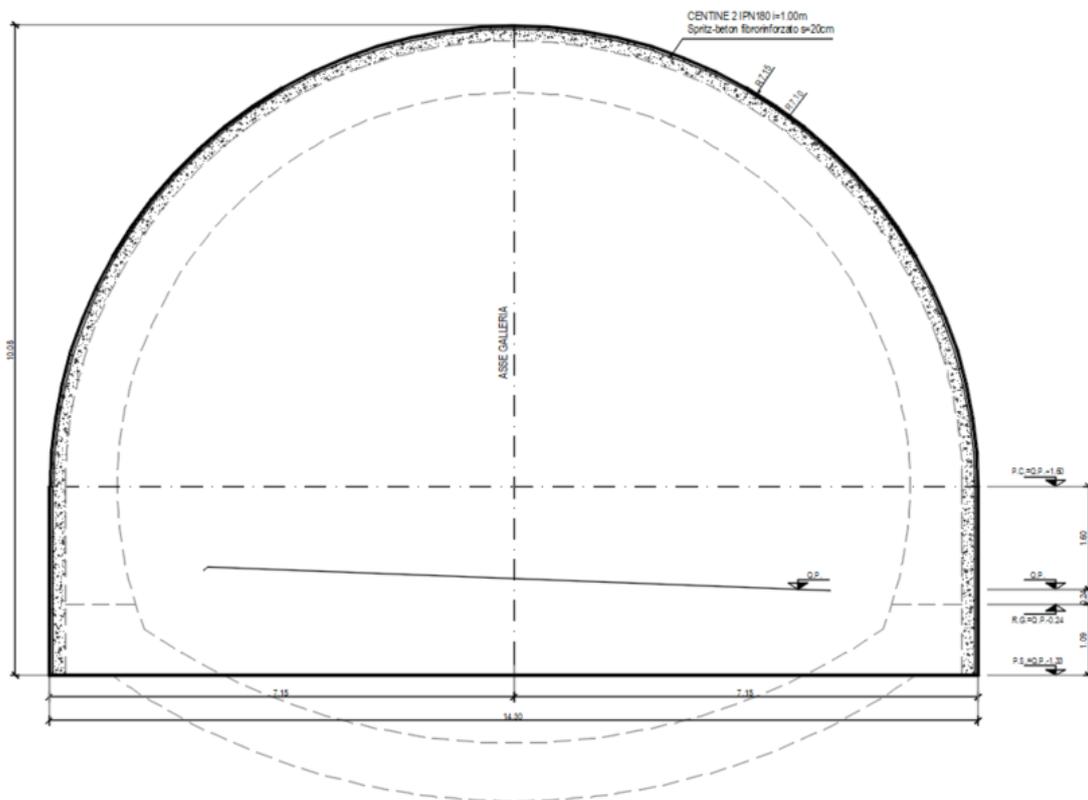


Figura 5.2: Sezione tipo B0

PROGETTAZIONE ATI:

5.3. SEZIONE TIPO B0V

La sezione B0v sarà applicata nei tratti in cui è previsto l’ammasso in condizioni di fratturazione (UG4b-tett.) in cui un supporto (in avanzamento) ai possibili meccanismi di collasso locali legati alla fratturazione della matrice rocciosa si rende necessario.

La sezione tipo B0v è caratterizzata da:

- Presostegno al contorno con n. 39 tubi metallici ϕ 127 sp.10 mm, L = 16m, sovrapposizione 4m;
- prerivestimento composto da uno strato di 20+5 cm di spritz-beton proiettato fibrorinforzato e doppie centine IPN180 con passo 1.0 m;
- scavo: sezione troncoconica;
- arco rovescio in ca di spessore 1 m e murette gettate ad una distanza massima dal fronte di massimo 4 diametri;
- impermeabilizzazione di tipo full round;
- rivestimento definitivo di calotta in ca dello spessore di 50cm (sezione minima) e 120cm (sezione massima) gettato ad una distanza massima dal fronte di 8 diametri.

Si prevedono le seguenti fasi operative:

1. presostegno al contorno del cavo mediante tubi metallici iniettati;
2. scavo: esecuzione scavo a piena sezione per singoli sfondi di lunghezza massima 1.0 m;
3. rivestimento di prima fase: posa in opera di centine metalliche e spritz beton;
4. posa impermeabilizzazione e sistema di drenaggio;
5. getto di murette ed arco rovescio eseguito ad una distanza dal fronte di massimo 4 diametri;
6. getto del rivestimento definitivo ad una distanza dal fronte di massimo 8 diametri.

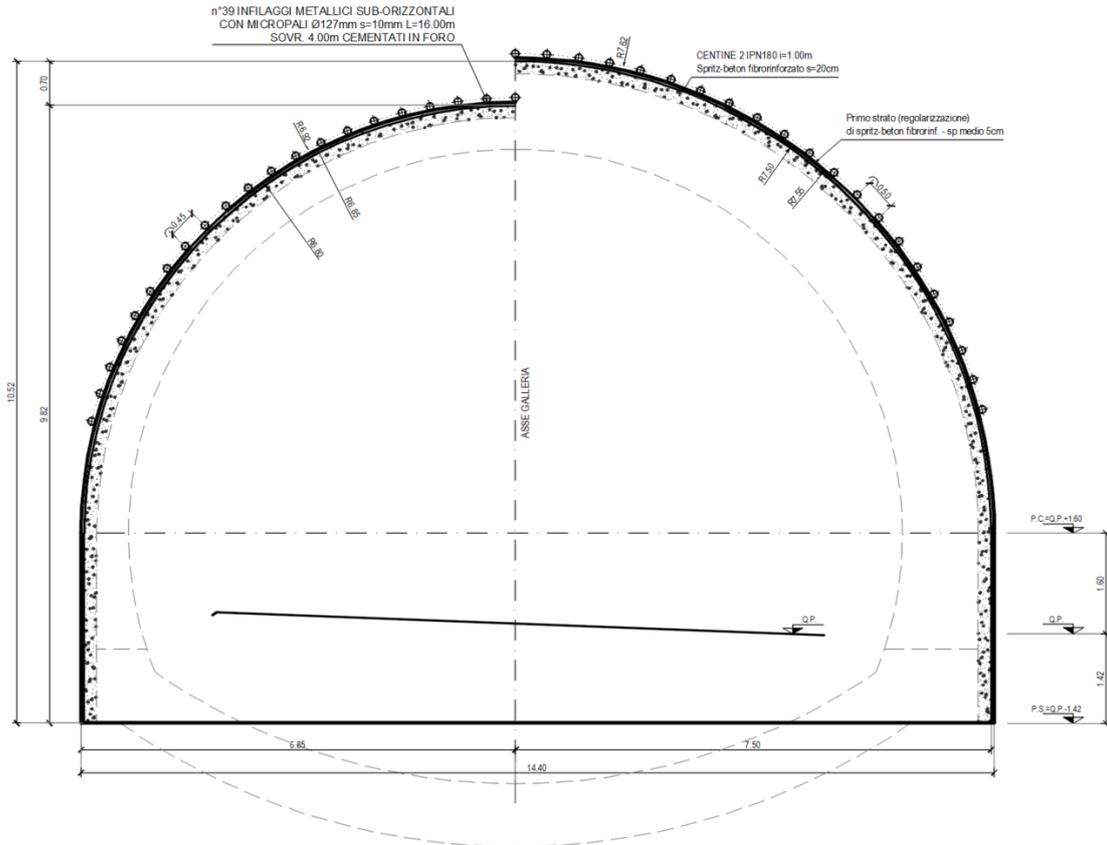


Figura 5.3: Sezione tipo B0v

5.4. SEZIONE TIPO B2V

La sezione tipo B2v sarà impiegata nei contesti geomeccanici più sfavorevoli, in prossimità dell’imbocco lato Fano, in cui la presenza di una coltre terrigena (UG3) e la contestuale presenza della formazione arenacea fratturata (UG4b) rendono necessario un consolidamento del fronte. L’abbattimento avverrà mediante mezzi meccanici.

La sezione tipo B2v è caratterizzata da:

- pre-contenimento del cavo mediante n.39 tubi metallici f127mm sp. 10 mm lunghezza totale 16m, sovrapposizione 4m;
- pre-consolidamento del nucleo d’avanzamento mediante 65 tubi in VTR cementati in foro di lunghezza 21 m, sovrapposizione 9 m;
- prerivestimento composto da uno strato di 25+5 cm di spritz-beton proiettato fibrinforzato e doppie centine IPN200 con passo 1.0m;
- scavo a sezione tronco conica per sfondi di lunghezza 1.0m;

PROGETTAZIONE ATI:

- arco rovescio in ca di spessore 1 m e murette gettate ad una distanza massima dal fronte di 4 diametri;
- impermeabilizzazione full round;
- rivestimento definitivo di calotta in ca dello spessore di 50cm (sezione minima) e 120cm (sezione massima) gettato ad una distanza massima dal fronte di 8 diametri.

Si prevedono le seguenti fasi:

1. esecuzione sul fronte di avanzamento di uno strato di spritz beton di spessore 10 cm (fine campo);
2. preconsolidamento al fronte mediante tubi in VTR cementati in foro;
3. presostegno al contorno del cavo mediante tubi metallici;
4. scavo: esecuzione scavo a piena sezione per singoli sfondi di lunghezza 1.0m, sagomando il fronte a forma concava ed operando i necessari eventuali disingaggi; sarà applicato uno strato di spritz beton fibrorinforzato per ogni sfondo
5. rivestimento di prima fase: posa in opera di centine metalliche e spritz beton;
6. posa impermeabilizzazione e sistema di drenaggio;
7. getto di murette ed arco rovescio eseguito ad una distanza massima dal fronte di 4 diametri;
8. getto del rivestimento definitivo ad una distanza massima dal fronte di 8 diametri.

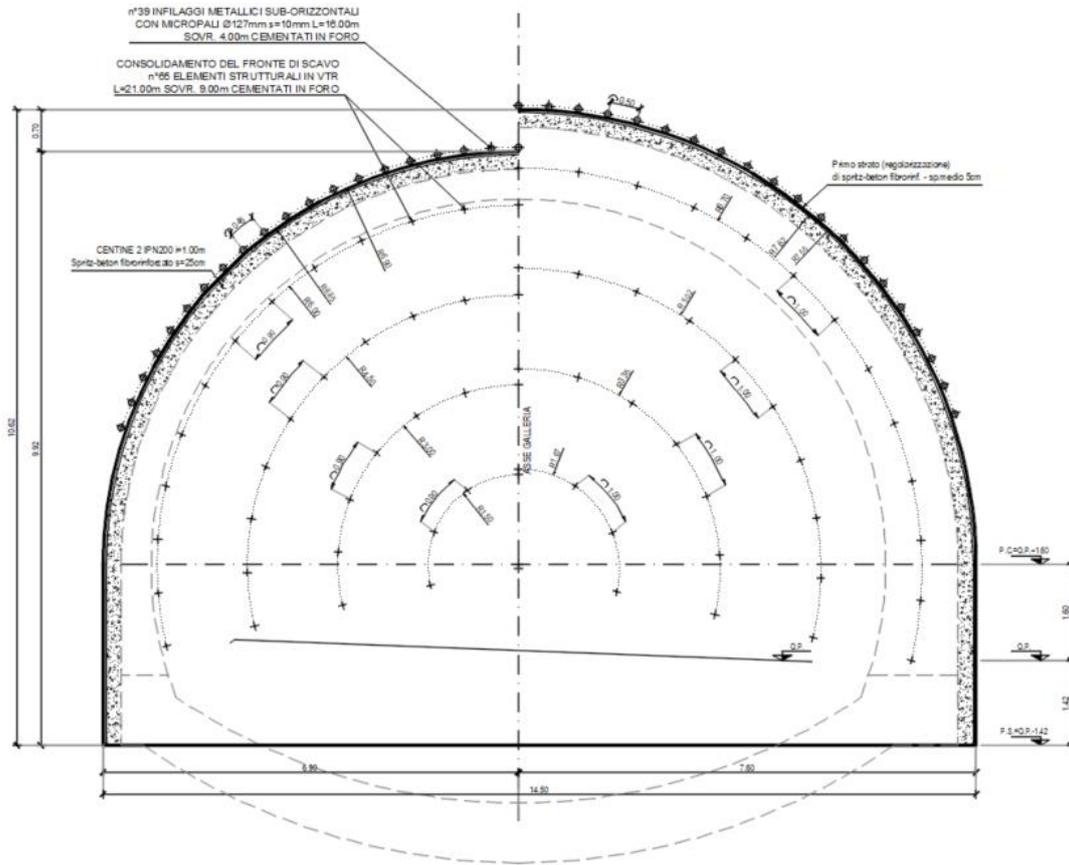


Figura 5.4: Sezione tipo B2v

5.5. SEZIONE TIPO PZ-CIL (PIAZZOLA)

La sezione PZ-Cil verrà adottata in corrispondenza delle piazzole di sosta in presenza delle zone di avvicinamento ai tratti in cui è prevista una maggiore fratturazione dell’ammasso (UG4b).

L’abbattimento avverrà mediante mezzi meccanici.

La sezione tipo PZ-Cil è caratterizzata da:

- privervestimento composto da uno strato di 25+5 cm di spritz-beton proiettato fibrorinforzato e doppie centine IPN220 con passo 1.0m;
- scavo a sezione tronco circolare per sfondi di lunghezza 1.0m;
- arco rovescio in ca di spessore 90 cm e murette gettate ad una distanza massima dal fronte di 4 diametri;
- impermeabilizzazione full round;

PROGETTAZIONE ATI:

- rivestimento definitivo di calotta in ca dello spessore di 1m gettato ad una distanza massima non vincolata.

Si prevedono le seguenti fasi:

1. esecuzione sul fronte di avanzamento di uno strato di spritz beton di spessore 10 cm (fine campo);
2. scavo: esecuzione scavo a piena sezione per singoli sfondi di lunghezza 1.0m;
3. rivestimento di prima fase: posa in opera di centine metalliche e spritz beton;
4. posa impermeabilizzazione e sistema di drenaggio;
5. getto di murette ed arco rovescio eseguito ad una distanza massima dal fronte di 4 diametri;
6. getto del rivestimento definitivo ad una distanza massima non vincolata.

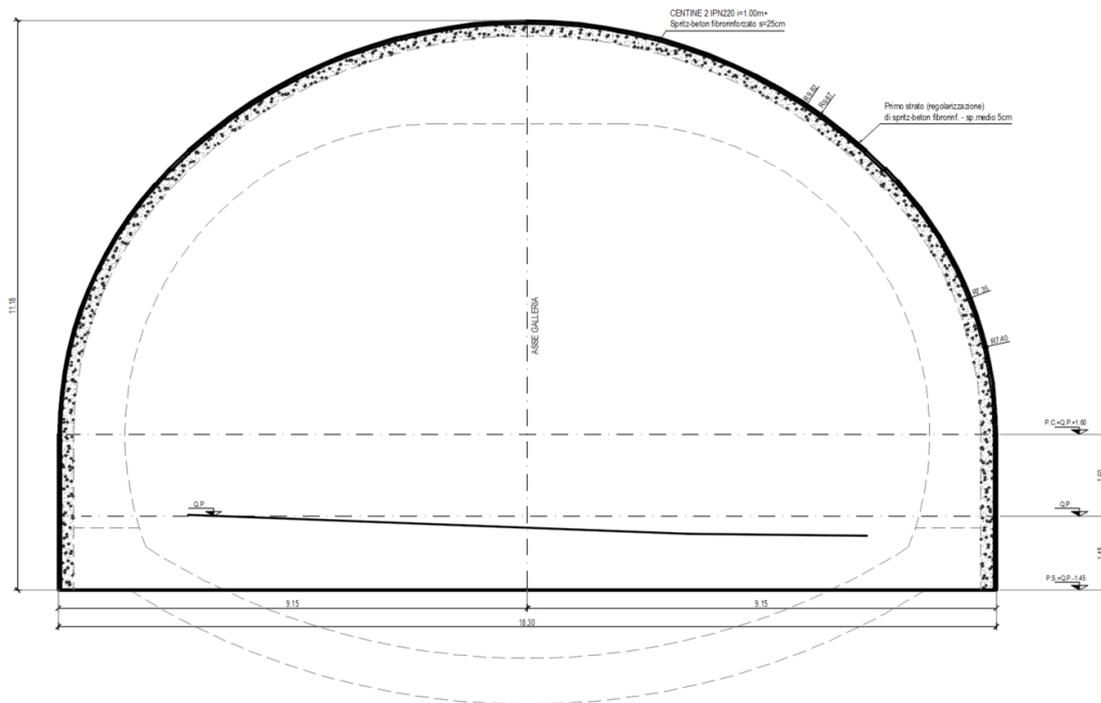


Figura 5.5: Sezione tipo PZ-cil

PROGETTAZIONE ATI:

5.6. SEZIONE TIPO PZ-TR (PIAZZOLA)

La sezione tipo PZ-Tr verrà adottata in corrispondenza delle piazzole di sosta dove la presenza della formazione arenacea fratturata (UG4b) rende necessario un consolidamento del fronte. L’abbattimento avverrà mediante mezzi meccanici.

La sezione tipo PZ-Tr è caratterizzata da:

- pre-contenimento del cavo mediante n.61 tubi metallici f127mm sp. 10 mm lunghezza totale 15m, sovrapposizione 5m;
- pre-consolidamento del nucleo d’avanzamento mediante 78 tubi in VTR cementati in foro di lunghezza 20 m, sovrapposizione 10 m;
- prerivestimento composto da uno strato di 25+5 cm di spritz-beton proiettato fibrorinforzato e doppie centine IPN220 con passo 1.0m;
- scavo a sezione tronco conica per sfondi di lunghezza 1.0m;
- arco rovescio in ca di spessore 1 m e murette gettate ad una distanza massima dal fronte di 2 diametri;
- impermeabilizzazione full round;
- rivestimento definitivo di calotta in ca dello spessore di 60cm (sezione minima) e 130cm (sezione massima) gettato ad una distanza massima dal fronte di 4 diametri.

Si prevedono le seguenti fasi:

1. esecuzione sul fronte di avanzamento di uno strato di spritz beton di spessore 10 cm (fine campo);
2. preconsolidamento al fronte mediante tubi in VTR cementati in foro;
3. presostegno al contorno del cavo mediante tubi metallici;
4. scavo: esecuzione scavo a piena sezione per singoli sfondi di lunghezza 1.0m;
5. rivestimento di prima fase: posa in opera di centine metalliche e spritz beton;
6. posa impermeabilizzazione e sistema di drenaggio;
7. getto di murette ed arco rovescio eseguito ad una distanza massima dal fronte di 2 diametri;
8. getto del rivestimento definitivo ad una distanza massima dal fronte di 4 diametri.

PROGETTAZIONE ATI:

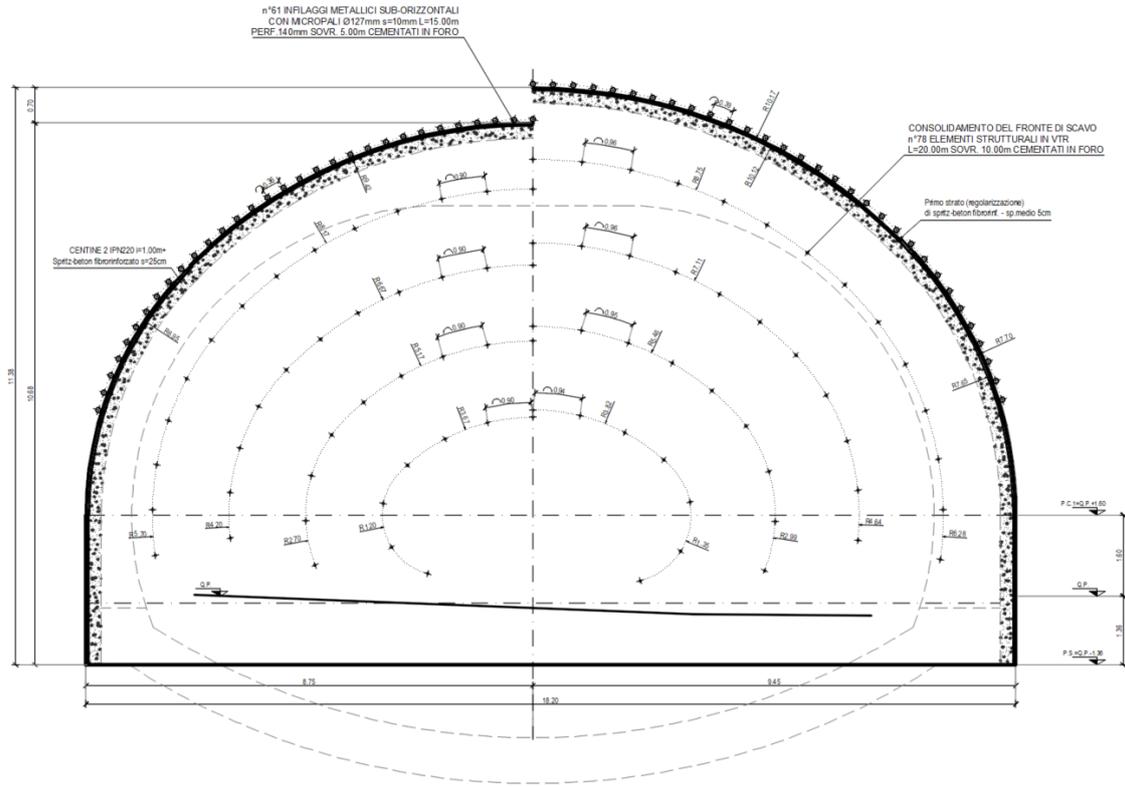


Figura 5.6: Sezione tipo PZ-tc

5.7. SEZIONE TIPO BY-PASS PEDOCARRABILE

La sezione tipo del by-pass pedocarrabile è caratterizzata da:

- pre-consolidamento del nucleo d'avanzamento mediante 36 tubi in VTR cementati in foro di lunghezza 20 m;
- prriverstimento composto da uno strato di 20cm di spritz-beton proiettato fibrorinforzato e doppie centine IPN180 con passo 1.0m;
- scavo a sezione cilindrica per sfondi di lunghezza 1.0m;
- arco rovescio in ca di spessore 70 cm e murette gettate ad una distanza massima dal fronte di 0.5 diametri;
- impermeabilizzazione full round;
- rivestimento definitivo di calotta in ca dello spessore di 60cm gettato ad una distanza massima dal fronte di 1 diametro.

PROGETTAZIONE ATI:

Si prevedono le seguenti fasi:

1. preconsolidamento al fronte mediante tubi in VTR cementati in foro;
2. scavo: esecuzione scavo a piena sezione per singoli sfondi di lunghezza 1.0m;
3. rivestimento di prima fase: posa in opera di centine metalliche e spritz beton;
4. posa impermeabilizzazione e sistema di drenaggio;
5. getto di murette ed arco rovescio eseguito ad una distanza massima dal fronte di 0.5 diametri;
6. getto del rivestimento definitivo ad una distanza massima dal fronte di 1 diametro.

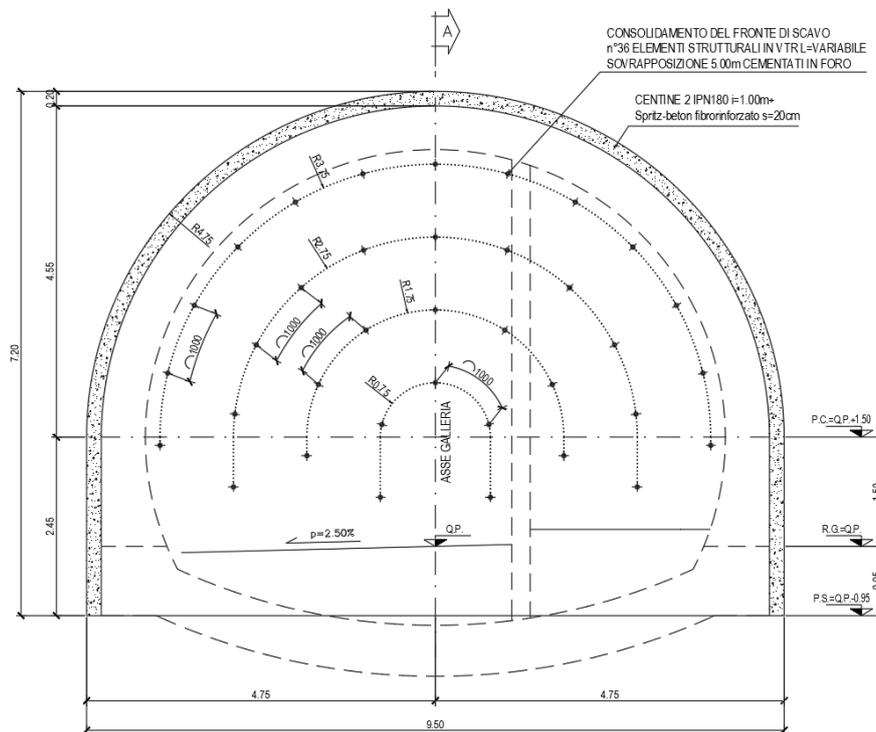


Figura 5-7 – Sezione tipo Bypass pedocarrabile

5.8. SEZIONE TIPO BY-PASS PEDONALE

La sezione tipo del by-pass pedocarrabile è caratterizzata da:

- pre-consolidamento del nucleo d’avanzamento mediante 27 tubi in VTR cementati in foro aventi lunghezza variabile, sovrapposizione 5m;
- prerivestimento composto da uno strato di 16cm di spritz-beton proiettato fibrorinforzato + 4 cm di spritz beton non fibrorinforzato e doppie centine IPN160 con passo 1.0m;
- scavo a sezione cilindrica per sfondi di lunghezza 1.0m;

PROGETTAZIONE ATI:

- arco rovescio in ca di spessore 50 cm e murette gettate ad una distanza massima dal fronte di 5m;
- impermeabilizzazione full round;
- rivestimento definitivo di calotta in ca dello spessore di 50 cm gettato ad una distanza massima dal fronte di 10 m.

Si prevedono le seguenti fasi:

1. preconsolidamento al fronte mediante tubi in VTR cementati in foro;
2. scavo: esecuzione scavo a piena sezione per singoli sfondi di lunghezza 1.0m;
3. rivestimento di prima fase: posa in opera di centine metalliche e spritz beton;
4. posa impermeabilizzazione e sistema di drenaggio;
5. getto di murette ed arco rovescio eseguito ad una distanza massima dal fronte di 5m;
6. getto del rivestimento definitivo ad una distanza massima dal fronte di 10m.

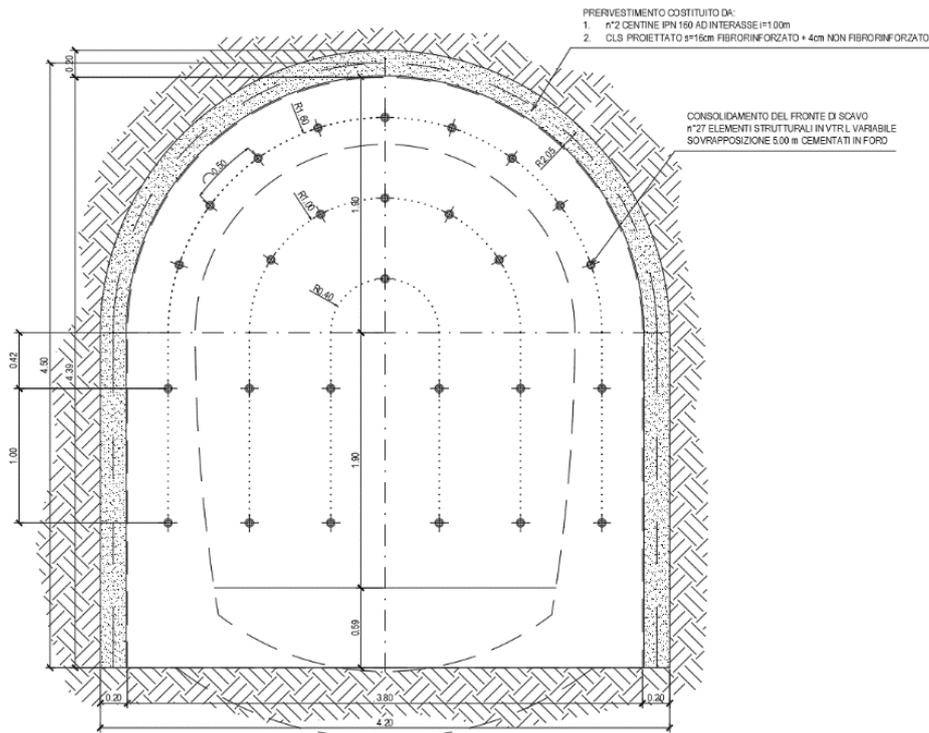


Figura 5-8 – Sezione tipo Bypass pedonale

PROGETTAZIONE ATI:

5.9. VARIABILITÀ INTERVENTI

Qualora dai rilievi del fronte e dalle misure di convergenza ed estrusione emerga una situazione geomeccanica più favorevole del previsto, con convergenze inferiori all’80% del valore nominale, l’intensità degli interventi potrà essere variata considerando il passo delle centine incrementato del 20% e una diminuzione dei VTR al fronte del 15%.

Qualora si verifichi il caso opposto al precedente, ovvero l’ammasso si presenti maggiormente allentato e le misure registrino valori nel range della soglia di attenzione, l’intensità degli interventi potrà essere variata considerando una riduzione del passo delle centine del 20% e un incremento dei VTR al fronte del 15%.

6. PROCEDURA

Come descritto nell’introduzione, l’obiettivo del presente documento è la definizione di uno strumento in grado di definire i criteri che si adotteranno in corso d’opera per:

- scegliere in ogni tratta omogenea quando applicare la sezione tipo prevalente e quando quelle secondarie, nel rispetto delle percentuali di applicazione delle stesse riportate nel profilo geomeccanico;
- modulare, se necessario, gli interventi di consolidamento e presostegno nel rispetto della variabilità degli stessi prevista in progetto. Globalmente la variabilità degli interventi in sezione è coperta dagli importi previsti nei lavori del contratto di appalto per la specifica voce in esame.

L’individuazione di percentuali di applicazione delle varie sezioni tipo riportate all’interno di ogni tratta omogenea non deve tradursi in una rigida applicazione associata a determinate progressive del tracciato, bensì ad una previsione di utilizzo globale sull’intera lunghezza associata alla singola zona omogenea. Di conseguenza si potrà, in corso d’opera, applicare localmente l’una o l’altra sezione tipo già previste nella tratta omogenea in funzione delle condizioni geomeccaniche realmente riscontrate durante gli scavi; si prevede tuttavia che complessivamente, all’interno della medesima tratta, siano sostanzialmente rispettate le lunghezze di applicazione previste per le varie sezioni tipo. La variabilità prevista in progetto è adeguata a coprire tutte le situazioni che, allo stato delle conoscenze, possano presentarsi. Si ritiene inoltre che le valutazioni quantitative a base dei computi, sviluppate con le quantità medie, siano adeguate a far sì che gli importi complessivi per ciascuna tratta omogenea vengano rispettati. Nella logica dell’approccio osservazionale adottato, eventuali incrementi o riduzioni, dovranno essere gestite dalla DDLL, in ragione delle condizioni

PROGETTAZIONE ATI:

effettivamente riscontrate e dagli esiti del monitoraggio previsto e, così come previsto in progetto, contabilizzato.

L’iter procedurale da seguire ai fini del raggiungimento dell’obiettivo può essere schematizzato dal diagramma di flusso in Figura 5.1. L’insieme delle elaborazioni dei rilievi e dei dati di monitoraggio devono essere comunicati alla Direzione Lavori; alla stessa dovrà essere fornito anche il rilievo delle fasi esecutive, ovvero l’indicazione delle lavorazioni eseguite, della distanza dell’arco rovescio dal fronte, della distanza della calotta dal fronte per ogni lettura di monitoraggio eseguita. Tutti i dati di monitoraggio e rilievo devono essere analizzati, interpretati e confrontati con le previsioni di progetto, eventualmente ricalibrate sulla base del set di dati ricavati dalle back analysis.

A questo scopo, affinché possano essere efficacemente utilizzate, così come imposto dal piano di monitoraggio, la restituzione di misure e rilievi deve avvenire in tempo reale (poche ore dopo il rilievo e l’esecuzione delle misure).

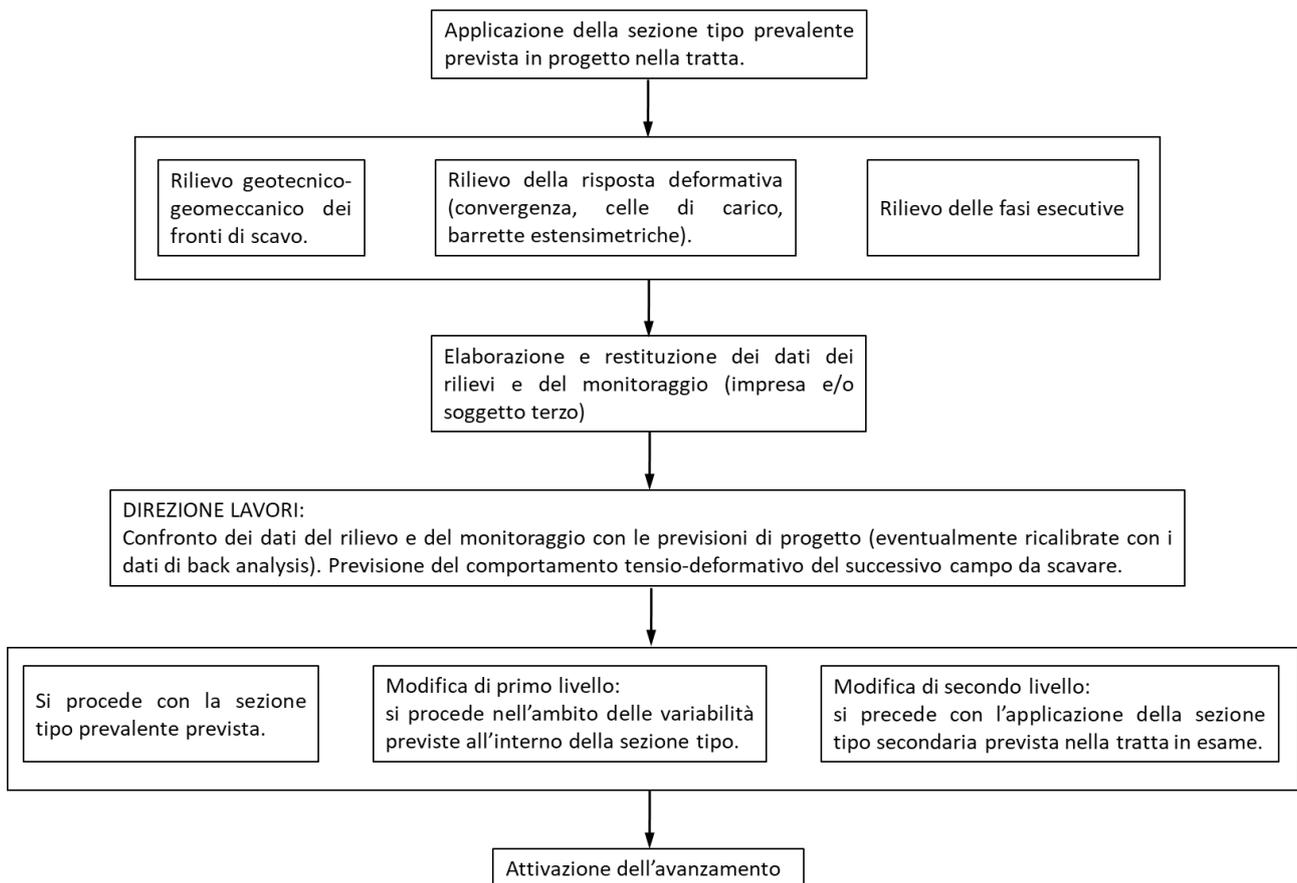


Figura 5.1 Schema di flusso delle informazioni per la gestione degli avanzamenti in galleria

In linea generale si affronterà lo scavo applicando la sezione definita quale prevalente per la tratta omogenea per poi, in funzione dei rilievi e dei dati di monitoraggio, decidere se continuare lo scavo

con la medesima sezione o alleggerire/incrementare la stessa (utilizzando la variabilità prevista) o passare alla sezione tipo secondaria prevista nella tratta omogenea.

7. FERMI PROLUNGATI DEL FRONTE

Qualora le operazioni vengano interrotte per un periodo prossimo alle 24 ore, sarà necessario porre in opera uno strato di spritz-beton di 15 cm al fronte.

Se il fermo risulta pari o maggiore a 48 ore (festività o fermi di qualsiasi natura), il ciclo delle lavorazioni dovrà necessariamente terminare con il consolidamento (eventualmente incrementato) del fronte appena eseguito, previa sagomatura a forma concava ed esecuzione dello strato di spritz-beton armato con spessore pari a 20cm, e con il rivestimento di prima fase, l'arco rovescio e le murette portati a ridosso del fronte stesso.

8. CONVERGENZE – VALORI DI RIFERIMENTO E SOGLIE

Di seguito vengono riepilogati i valori delle convergenze calcolati in Progetto Definitivo sulla base delle caratteristiche geomeccaniche prese a riferimento per l’ammasso interessato. In particolare, i valori delle convergenze sono stati ottenuti attraverso le simulazioni numeriche relative ad una sezione trasversale in condizioni di deformazione piana e adottando la reale geometria dello scavo e dello stato di sforzo.

Di seguito si riportano le convergenze per la galleria “Le Ville”:

Sezione tipo	Valore teorico di riferimento (cm)	Soglia di attenzione (cm)	Soglia di allarme (cm)
A0	0.2	0.3	0.4
B0	0.4	0.6	0.8
B0v	7.2	10.8	14.4
B2v	1.0	1.5	2.0
Pz-Cil\Pz-Tr	7.2	10.8	14.4
By-pass pedocarrabile	9.1	13.7	18.2

In particolare, la soglia di attenzione viene raggiunta al superamento del 150% dei valori teorici di riferimento. La soglia di allarme, invece, viene raggiunta indicativamente al superamento del 200% dei valori teorici di riferimento.