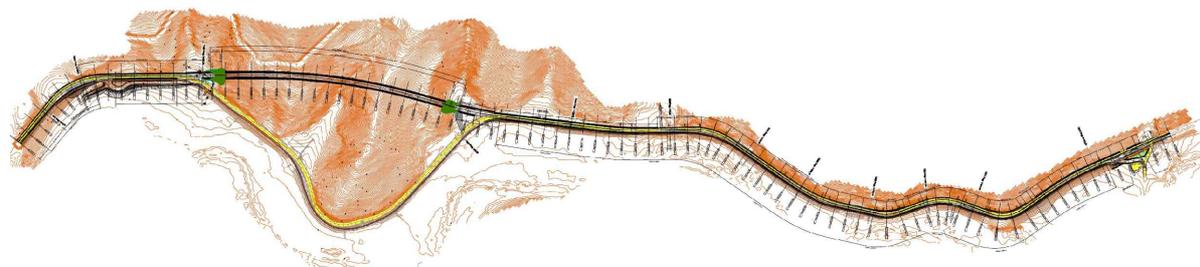


S.S. 685 "DELLE TRE VALLI UMBRE"

RETTIFICA DEL TRACCIATO E ADEGUAMENTO ALLA SEZ. TIPO C2 DAL km 41+500 al km 51+500
STRALCIO 1 - LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLA SEZ. TIPO C2 DAL km 49+300 al km 51+500



PROGETTO DEFINITIVO

IMPRESA ESECUTRICE



GRUPPO DI LAVORO ANAS

PROGETTAZIONE



RESPONSABILE DEI LAVORI

IL PROGETTISTA

Ing. Valerio BAJETTI
Ordine degli Ingegneri della
provincia di Roma n°A26211
(Diretto tecnico Ingegneria del Territorio)



IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Fabrizio BAJETTI
Ordine degli Ingegneri della
provincia di Roma n°10112
(Diretto tecnico Ingegneria del Territorio)



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Alessandro MICHELI

PROTOCOLLO

DATA

N. ELABORATO:

H001

CAPITOLO H - PROGETTO OPERE IN SOTTERRANEO

CAPITOLO H0 - PARTE GENERALE

RELAZIONE TECNICA SULLE OPERE IN SOTTERRANEO

CODICE PROGETTO

PROGETTO

PG0374D2201

NOME FILE

H001 -T00GN00SRTRE01_A.dwg

REVISIONE

SCALA:

CODICE
ELAB.

T00GN00SRTRE01

A

D

C

B

A

PRIMA EMISSIONE

FEBBRAIO
2023

ARCH. MAURO
SASSO

ING. GIANCARLO
TANZI

ING. VALERIO
BAJETTI

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE.....	2
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	2
3	MATERIALI OPERE ALL'APERTO	3
3.1	CALCESTRUZZI.....	3
3.1.1	Calcestruzzo per opere di sottofondazione	3
3.1.2	Calcestruzzo per fondazione muri	3
3.1.3	Calcestruzzo per opere di elevazione.....	4
3.1.4	Calcestruzzo per soletta di ripartizione tombino scatolare.....	4
3.2	ELEMENTI METALLICI.....	5
3.2.1	Acciaio per armatura lenta per opere di fondazione e sottostrutture	5
4	MATERIALI OPERE IN SOTTERRANEO.....	6
4.1	CALCESTRUZZO MAGRO PER SOTTOFONDO.....	6
4.2	CALCESTRUZZO PER GETTI IN OPERA RIVESTIMENTO DEFINITIVO	6
4.3	SPRITZ-BETON FIBRORINFORZATO	6
4.4	ACCIAIO DI CARPENTERIA.....	7
4.5	ACCIAIO DI ARMATURA.....	7
5	LA GALLERIA NATURALE	8
5.1	ASPETTI STRUTTURALI	10
5.1.1	Tratto In Naturale	10
6	LE GALLERIE ARTIFICIALI E I MURI DI APPROCCIO	13

1 INTRODUZIONE

Il Progetto Definitivo di cui la presente relazione fa parte riguarda la "Rettifica del tracciato e adeguamento alla sez. tipo C2 della S.S. 685 "delle tre valli umbre" dal km 49+300 al km 51+500"; il progetto costituisce il 1° stralcio funzionale dell'adeguamento della S.S.685 nel tratto che va dal km 41+500 al km 51+500, da attuare nel medio termine.

Nella presente relazione vengono espone le soluzioni progettuali previste per la realizzazione della galleria Castel San Felice sul tratto in variante tra le progr. km 0+420 e km 0+905 lungo il tracciato della SS 685 "delle tre valli umbre" e per le gallerie artificiali di approccio e i relativi dei muri a "U"

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le analisi strutturali e le relative verifiche sono eseguite secondo il metodo semi-probabilistico agli Stati Limite in accordo alle disposizioni normative previste dalla vigente *Normativa italiana* e da quella europea (*Eurocodici*).

In particolare, si è fatto riferimento a:

- [1] D.M. 17/01/2018 *NTC 2018 - Nuova normativa tecnica per le costruzioni*
- [2] EN 1990 *Basi della progettazione strutturale*
- [3] EN 1991 *Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture:*
 - a. *Parte 4: Azioni sulle strutture – Azione del vento*
 - b. *Parte 5: Azioni sulle strutture – Azioni termiche*
 - c. *Parte 2: Azioni sulle strutture – Carichi da traffico sui ponti*
- [4] EN 1992 *Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo*
 - a. *Parte 2: Ponti di calcestruzzo*
- [5] EN 1993 *Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio*
 - a. *Parte 2: Ponti di acciaio*
- [6] EN 1994 *Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo*
 - a. *Parte 2: Regole generali e regole per i ponti*
- [7] EN 1998 *Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica*
 - a. *Parte 2: Ponti*

3 MATERIALI OPERE ALL'APERTO

Le strutture sono state previste realizzate con materiali altamente performanti e tali da assicurare elevata durabilità all'opera.

Per tutti i dettagli di rinvia all'allegato G002-T000M00STRSC01 Tabella materiali

3.1 CALCESTRUZZI

3.1.1 CALCESTRUZZO PER OPERE DI SOTTOFONDAZIONE

Per le opere di sottofondazione si prevede un calcestruzzo con classe di resistenza C12/15 con le seguenti caratteristiche meccaniche:

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI CALCESTRUZZI - D.M. 17.01.2018			
Classe di resistenza del calcestruzzo		C12/15	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	R_{ck}	15,00	[N/mm ²]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	f_{ck}	12,45	[N/mm ²]
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 gg	f_{cm}	20,45	[N/mm ²]
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	7,06	[N/mm ²]
Resistenza media a trazione	f_{ctm}	1,61	[N/mm ²]
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	1,13	[N/mm ²]
Resistenza di calcolo a trazione	f_{ctd}	0,75	[N/mm ²]
Modulo elastico istantaneo	E_c	22.076,01	[N/mm ²]
Modulo elastico medio	E_{cm}	25.978,94	[N/mm ²]

3.1.2 CALCESTRUZZO PER FONDAZIONE MURI

Per la soletta superiore è stato previsto un calcestruzzo con classe di resistenza C35/45 con le seguenti caratteristiche meccaniche:

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI CALCESTRUZZI - D.M. 17.01.2018			
Classe di resistenza del calcestruzzo		C35/45	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	R_{ck}	45,00	[N/mm ²]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	f_{ck}	37,35	[N/mm ²]
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 gg	f_{cm}	45,35	[N/mm ²]
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	21,17	[N/mm ²]
Resistenza media a trazione	f_{ctm}	3,35	[N/mm ²]
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	2,35	[N/mm ²]
Resistenza di calcolo a trazione	f_{ctd}	1,56	[N/mm ²]
Modulo elastico istantaneo	E_c	38.236,76	[N/mm ²]
Modulo elastico medio	E_{cm}	33.877,87	[N/mm ²]

- Classe di esposizione: XC4/XD3/XA2
- Classe di consistenza: S4
- Rapporto minimo acqua / cemento: 0,45
- Contenuto minimo di cemento: 400 kg/mc
- Diametro massimo degli inerti: 20 mm
- Copriferro netto minimo: 40 mm

3.1.3 CALCESTRUZZO PER OPERE DI ELEVAZIONE

Per i baggioli di appoggio, i ritegni sismici trasversali e tutti i getti in opera è stato previsto un calcestruzzo con classe di resistenza **C35/45** con le seguenti caratteristiche meccaniche:

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI CALCESTRUZZI - D.M. 17.01.2018			
Classe di resistenza del calcestruzzo		C35/45	▼
Resistenza caratteristica cubica a compressione	R_{ck}	45,00	[N/mm ²]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	f_{ck}	37,35	[N/mm ²]
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 gg	f_{cm}	45,35	[N/mm ²]
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	21,17	[N/mm ²]
Resistenza media a trazione	f_{ctm}	3,35	[N/mm ²]
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	2,35	[N/mm ²]
Resistenza di calcolo a trazione	f_{ctd}	1,56	[N/mm ²]
Modulo elastico istantaneo	E_c	38.236,76	[N/mm ²]
Modulo elastico medio	E_{cm}	33.877,87	[N/mm ²]

- Classe di esposizione: **XC4/XD3/XA2/XF4**
- Classe di consistenza: **S4**
- Rapporto minimo acqua / cemento: **0,45**
- Contenuto minimo di cemento: **400 kg/mc**
- Diametro massimo degli inerti: **20 mm**
- Copriferro netto minimo: **55 mm**

3.1.4 CALCESTRUZZO PER SOLETTA DI RIPARTIZIONE TOMBINO SCATOLARE

Per i baggioli di appoggio, i ritegni sismici trasversali e tutti i getti in opera è stato previsto un calcestruzzo con classe di resistenza **C25/30** con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- Classe di esposizione: **XC2**
- Classe di consistenza: **S4**
- Rapporto minimo acqua / cemento: **0,60**
- Contenuto minimo di cemento: **300 kg/mc**
- Diametro massimo degli inerti: **32 mm**
- Copriferro netto minimo: **75 mm**

3.2 ELEMENTI METALLICI

3.2.1 ACCIAIO PER ARMATURA LENTA PER OPERE DI FONDAZIONE E SOTTOSTRUTTURE

Per le armature lente delle opere di fondazione e delle elevazioni delle sottostrutture esistenti è stato previsto un acciaio del tipo **B450C**, con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- $f_{t,k}$ = 540,00 N/mm² (tensione caratteristica di rottura)
- $f_{y,k}$ = 450,00 N/mm² (tensione caratteristica di snervamento)
- $f_{y,d}$ = 391,30 N/mm² (resistenza di calcolo - $\gamma_s=1,15$)
- E_s = 210.000,00 N/mm² (modulo elastico istantaneo)

4 MATERIALI OPERE IN SOTTERRANEO

Le strutture sono state analizzate prevedendo l'impiego dei seguenti materiali:

4.1 CALCESTRUZZO MAGRO PER SOTTOFONDO

Cls conforme UNI-EN 206-1:2006

Classe di resistenza minima a compressione: C12/15

4.2 CALCESTRUZZO PER GETTI IN OPERA RIVESTIMENTO DEFINITIVO

Cls conforme UNI-EN 206-1:2006

Classe di resistenza minima a compressione: C28/35

Classe di consistenza: S4

Classe di esposizione: XC2

Rapporto A/C $\leq 0,50$

Dosatura minima cemento: 300 kg/m³

Diametro max. inerti: Dmax 31mm

Classe di contenuto di cloruri: Cl 0.20

Copriferro minimo 50 mm

Valore caratteristico resistenza cubica a compressione a 28 gg

Valore caratteristico resistenza cilindrica a compressione

Valore medio della resistenza cilindrica a compressione

Resistenza di calcolo a compressione

Resistenza caratteristica a trazione semplice

Resistenza caratteristica a trazione per flessione

Resistenza di calcolo a trazione

Modulo elastico

$R_{ck} \geq 35$ MPa

$f_{ck} = 0.83 * R_{ck}$

$f_{cm} = f_{ck} + 8$

$f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_C$

$f_{ctm} = 0.3 * f_{ck}(2/3)$

$f_{ctf} = 1.2 * f_{ctm}$

$f_{ctd} = f_{ctm} / \gamma_C$

$E_{cm} = 22000 * (f_{cm} / 10)^{0.3}$

Con:

$\gamma_C = 1.5$ coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo

$\alpha_{cc} = 0.85$ coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata

Nelle verifiche agli stati limite di esercizio si assume $\gamma_C = 1$

4.3 SPRITZ-BETON FIBRORINFORZATO

Valore caratteristico resistenza cubica a compressione: a 48 h $R_{ck} \geq 15$ MPa

a 28 gg $R_{ck} \geq 30$ MPa

Fibre in poliestere: dosaggio minimo = 5 Kg/m³

Energia assorbita da prove di punzonamento su piastre di cls fibrorinforzato ≥ 500 Joule

4.4 ACCIAIO DI CARPENTERIA

Acciaio S275JR per profilati e piastre (per spessore nominale degli elementi $t \leq 40$ mm):

Valore caratteristico della tensione di rottura	$f_{tk} = 430$ MPa
Valore caratteristico della tensione di snervamento	$f_{yk} = 275$ MPa
Resistenza di calcolo	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_c$

Con:

$\gamma_s = 1.05$ coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio di carpenteria

Nelle verifiche agli stati limite di esercizio si assume $\gamma_s = 1$.

4.5 ACCIAIO DI ARMATURA

Acciaio B450C per tondini ad aderenza migliorata conforme al D.M. 17-01-2018

Valore caratteristico della tensione di rottura	$f_{tk} = 540$ MPa
Valore nominale delle tensioni caratteristiche di snervamento	$f_{y\text{nom}} = 450$ MPa
Valore caratteristico della tensione di snervamento	$f_{yk} \geq f_{y\text{nom}}$
Resistenza di calcolo	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$

Con:

$\gamma_s = 1.15$ coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio di armatura

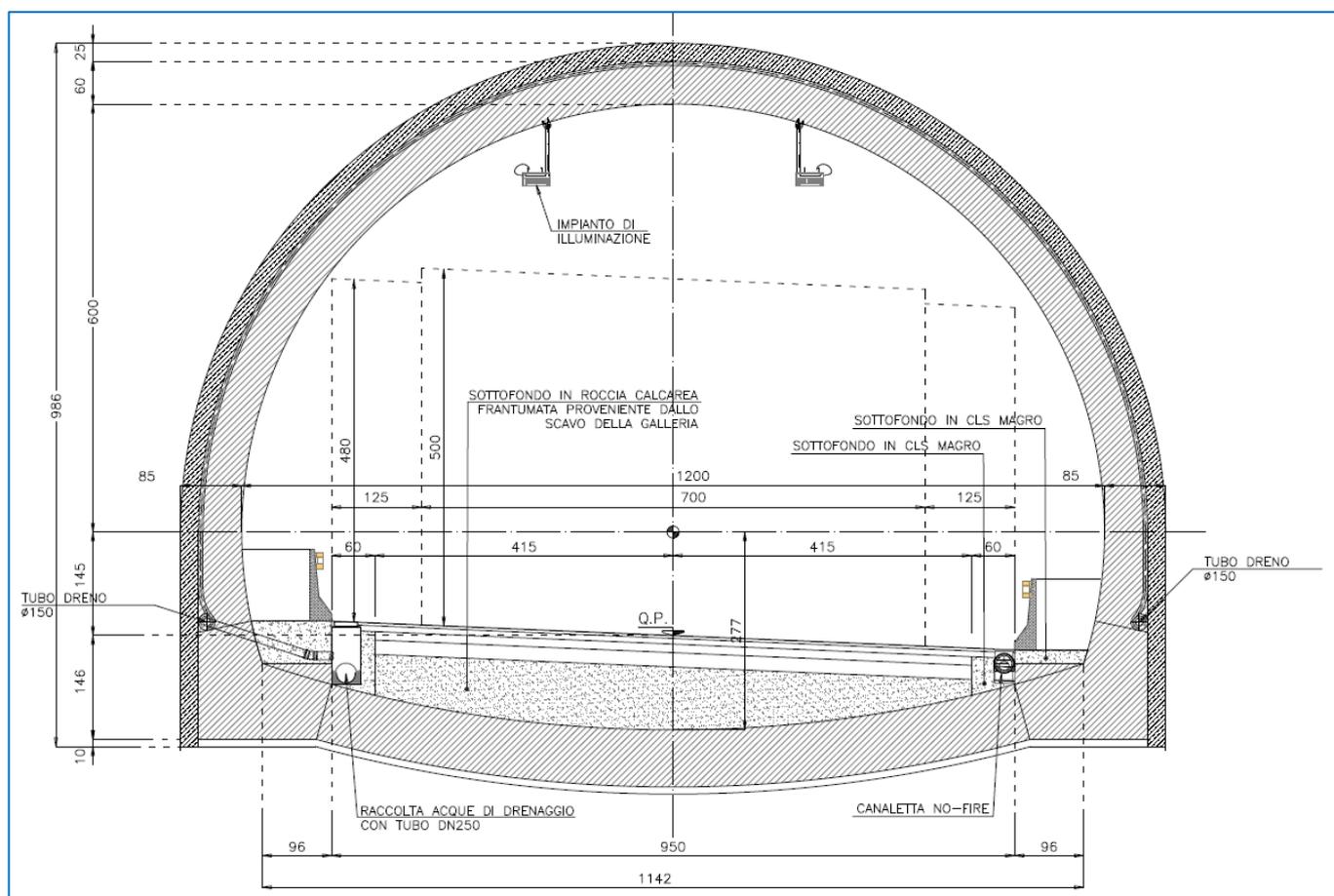
Nelle verifiche agli stati limite di esercizio si assume $\gamma_s = 1$

5 LA GALLERIA NATURALE

La galleria naturale Castel San Felice fa parte delle opere previste nell'ambito del progetto di adeguamento della S.S.685: l'obiettivo è quello di bypassare il segmento di tracciato esistente più impervio, con curve di raggio inferiore ai 100 m e scarsa visibilità.

Il tratto in naturale della galleria inizia alla progr. 0+442,000 e termina alla progr. 883,000, con una lunghezza di 441 m. Le coperture massime sulla calotta risultano di poco superiori ai 50 metri, mentre in corrispondenza dell'incisione nella zona centrale raggiungono un minimo di circa 15 metri.

La sezione tipo in galleria conserva le stesse caratteristiche geometriche dei tratti a cielo aperto contigui, ovvero una piattaforma formata da corsie di larghezza 3,50 m e banchine laterali da 1,25 m, per una larghezza totale di 9,50 m (sezione tipo C2).



Sezione tipo in galleria

Sui due lati della piattaforma stradale è collocato il profilo redirettivo previsto dalle norme (DM 5.11.2001, Linee Guida ANAS); il raggio interno del profilo di intradosso è pari a 6,00 m, tale da consentire un franco verticale minimo di 5,00 m sulla carreggiata e 4,80 m sulle banchine.

Il tracciato planimetrico nel tratto in galleria è in curva, con $R = 1080$ m; tale raggio è sufficiente per non richiedere allargamenti della carreggiata ai fini della visuale libera, anche con $V_p = 100$ km/h.

Poiché la galleria ha una lunghezza complessiva inferiore a 500, non sono richieste dotazioni particolari riguardo alla sicurezza in caso di incendio in galleria. Le uscite di sicurezza sono pertanto costituite dai portali di imbocco; il transito pedonale in caso di esodo avverrà sulle banchine laterali.

Tuttavia, è stata prevista la raccolta dei liquidi sversati in caso di incidente in galleria tramite pozzetti sifonati antifiama disposti ad interasse 25 m.

Le dotazioni impiantistiche sono limitate all'impianto di illuminazione, per il quale non si prevede la necessità di fornitura a media tensione, vista la limitata potenza richiesta; pertanto oltre alle linee elettriche e ai corpi illuminanti è prevista la installazione di un semplice quadro elettrico all'esterno della galleria.

Sui due lati della struttura, alla base dei piedritti, sono previsti dei tubi in PVC DN150 microfessurati e rivestiti con calza in geotessile per la captazione delle acque di infiltrazione. Tali dreni longitudinali recapitano a collettori longitudinali DN250 ubicati sul limite esterno delle banchine, in corrispondenza di appositi pozzetti posti ad interasse 25 m.

Sul lato dotato dei pozzetti antifiamma, diversamente da quanto indicato nella Linee Guida ANAS che prevedono linee differenziate per le acque di infiltrazione e per i liquidi accidentalmente sversati, il collettore longitudinale è promiscuo: in tal modo i sifoni dei pozzetti antifiamma non dovrebbero risultare mai vuoti, essendo alimentati dalle acque di infiltrazione, evitando la necessità di riempirli periodicamente per essere mantenuti in efficienza.

I tratti in artificiale della galleria presentano lunghezze molto contenute e si sviluppano entrambi complessivamente per 22 m, di cui 16 m sono impegnati dal becco di flauto e 6 m dalla dima.

La realizzazione del tratto in artificiale comporta l'esecuzione di uno scavo di sbancamento protetto con paratie tirantate (3 ordini di tiranti): nel caso dell'imbocco Sud, la paratia sarà eseguita su due lati (imbocco frontale e lato sinistro) mentre nel caso dell'imbocco Nord sarà eseguita sui tre lati dello scavo.

Nei capitoli seguenti vengono descritte le geometrie relative alla realizzazione della galleria e individuate le sezioni strutturali tipo.

5.1 ASPETTI STRUTTURALI

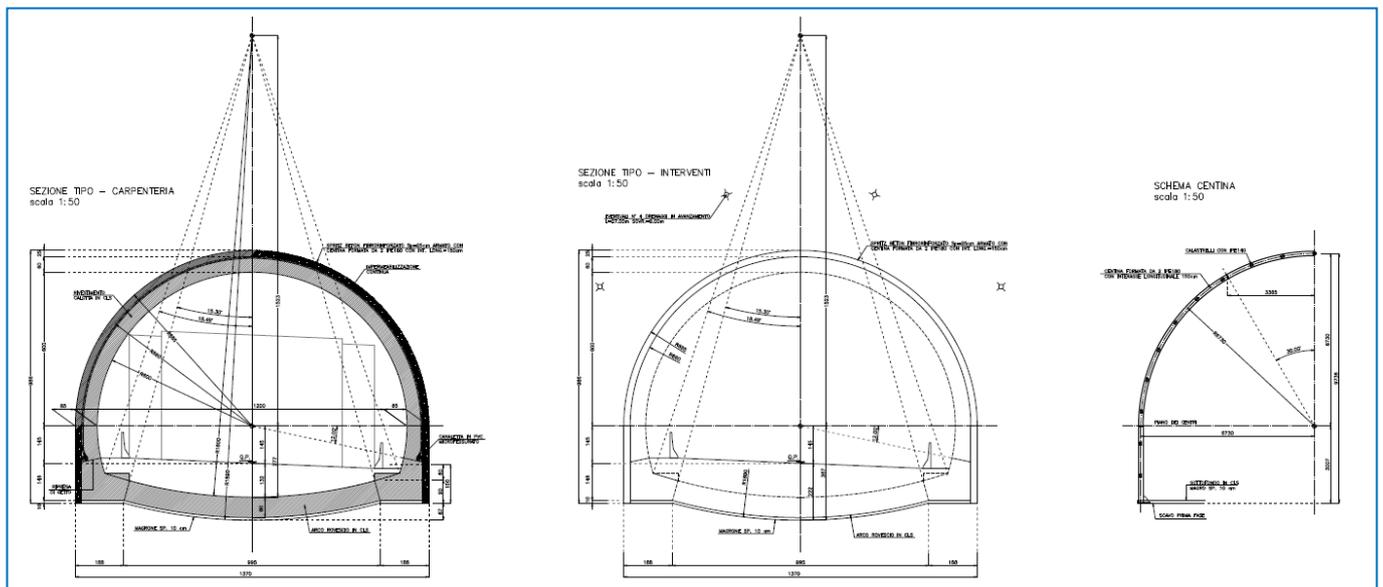
5.1.1 TRATTO IN NATURALE

Come descritto in premessa, il tratto in naturale della galleria inizia alla progr. 0+442,000 e termina alla progr. 883,000, con una lunghezza di 441 m. Le coperture massime sulla calotta risultano di poco superiori ai 50 metri, mentre in corrispondenza dell'incisione nella zona centrale raggiungono un minimo di circa 15 metri.

La presenza predominante di roccia calcarea fratturata all'interno dell'area di sito, consente di eseguire scavi in naturale per ampi tratti con utilizzo di modesti spessori del rivestimento definitivo

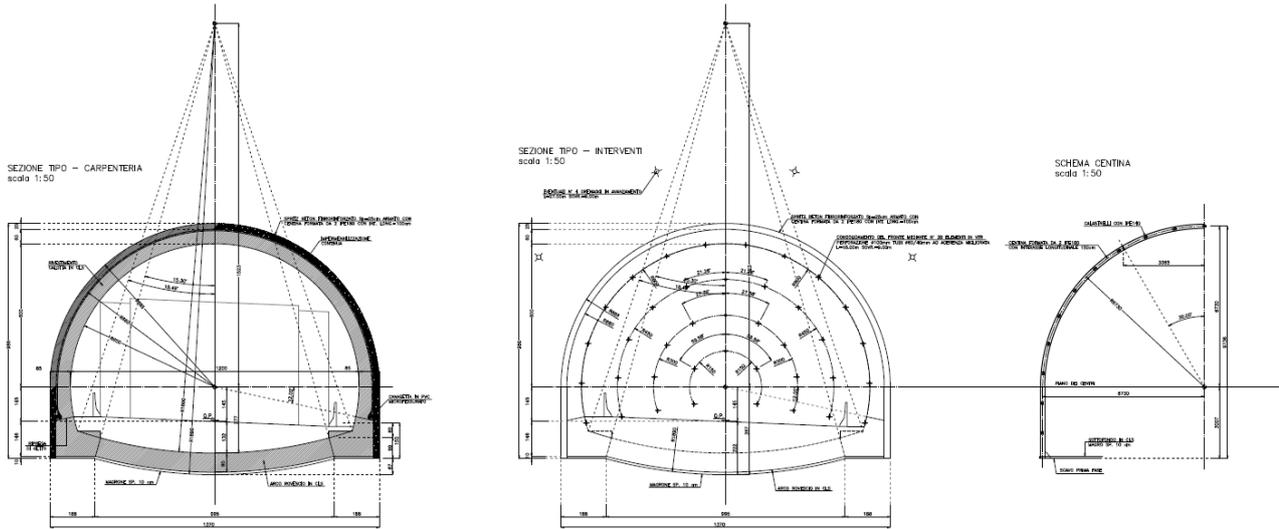
Si riconoscono lungo il tracciato esclusivamente 4 tipologie di sezioni tipo, differenziate tra di loro in base alla tipologia di consolidamento adottata sul contorno dello scavo ed al fronte.

La sezione con maggiore utilizzo sarà la **tipo B1**, caratterizzata dall'assenza di opere di pre-consolidamento sia sul contorno dello scavo che al fronte dello stesso. La sezione presenta pertanto spessore costante, con utilizzo di rivestimento provvisorio costituito da centine composte da 2 IPE180 accoppiati poste ad interasse 150 cm e spritz beton fibrorinforzato per uno spessore complessivo di 25 cm. Il rivestimento definitivo sarà invece realizzato con calcestruzzo gettato in opera con spessore in calotta di 60 cm e sull'arco rovescio di 80 cm.



Sezioni trasversali e centina della sezione tipo B1

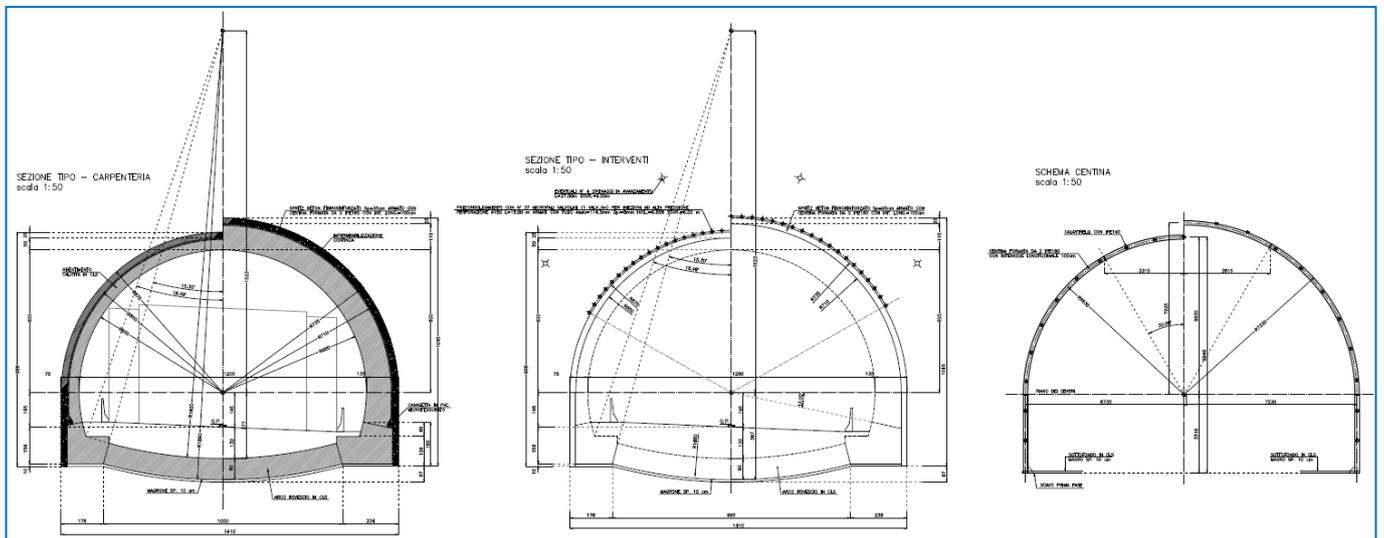
Qualora ulteriori dati acquisiti in sede di progettazione esecutiva o l'osservazione in fase esecutiva della presenza di materiali con grado di fratturazione tale da necessitare il consolidamento del fronte di scavo, si prevede l'utilizzo della sezione **tipo B1b**, caratterizzata dalle medesime dimensioni e lavorazioni della tipo B1, ma con aggiunta di consolidamento al fronte mediante n.39 inflaggi armati con tubolari in VTR di lunghezza 18,00 m inseriti in perfori Ø100 mm. In questo caso, le centine saranno posate in opera con interasse 1,00 m.



Sezioni trasversali e centina della sezione tipo B1b

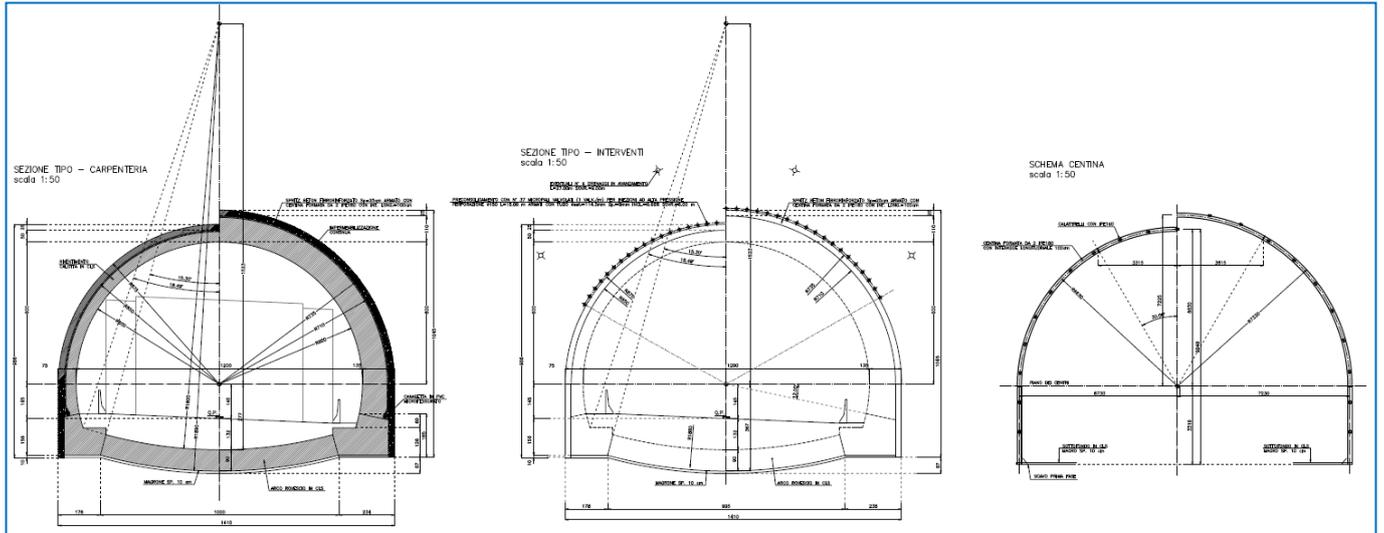
In entrambi i casi si procederà mediante campi di avanzamento di 9,00 m

Nei tratti con bassa copertura e/o con roccia tettonizzata o decompressa (attraversamento di faglie), si procederà con l'utilizzo della sezione tipo B2, caratterizzata dall'utilizzo di consolidamento del contorno dello scavo mediante coronella di n.37 micropali valvolati per iniezioni ad alta pressione, con perforazione $\varnothing 150$ mm e tubolare $\varnothing 114,3$ m sp. 8 mm, inclinato di 6,66% e lunghezza 15,00 m. Ciò comporta l'adozione di uno spessore variabile del rivestimento definitivo in calotta della galleria, che varierà da un minimo di 50 cm ad un massimo di 110 cm. Anche in questo caso il rivestimento provvisorio sarà composta da centine di geometria variabile composte da due profili IPE180 accoppiati posti ad interasse 100 cm e spritz beton fibrorinforzato di spessore complessivo 25 cm



Sezioni trasversali e centina della sezione tipo B2

Qualora ulteriori dati acquisiti in sede di progettazione definitiva/esecutiva o l'osservazione in fase esecutiva della presenza di materiali con grado di fratturazione tale da necessitare il consolidamento del fronte di scavo, negli stessi tratti della sezione tipo B2, analogamente a quanto visto per la sezione B1, si prevede l'utilizzo della sezione tipo B2b, caratterizzata dalle medesime dimensioni e lavorazioni della tipo B2, ma con aggiunta di consolidamento al fronte mediante n.39 infilaggi armati con tubolari in VTR di lunghezza 18,00 m inseriti in perfori $\varnothing 100$ mm. In questo caso, le centine saranno posate in opera con interasse 1,00 m.



Sezioni trasversali e centina della sezione tipo B2b

In entrambi i casi si procederà mediante campi di avanzamento di 9,00 m

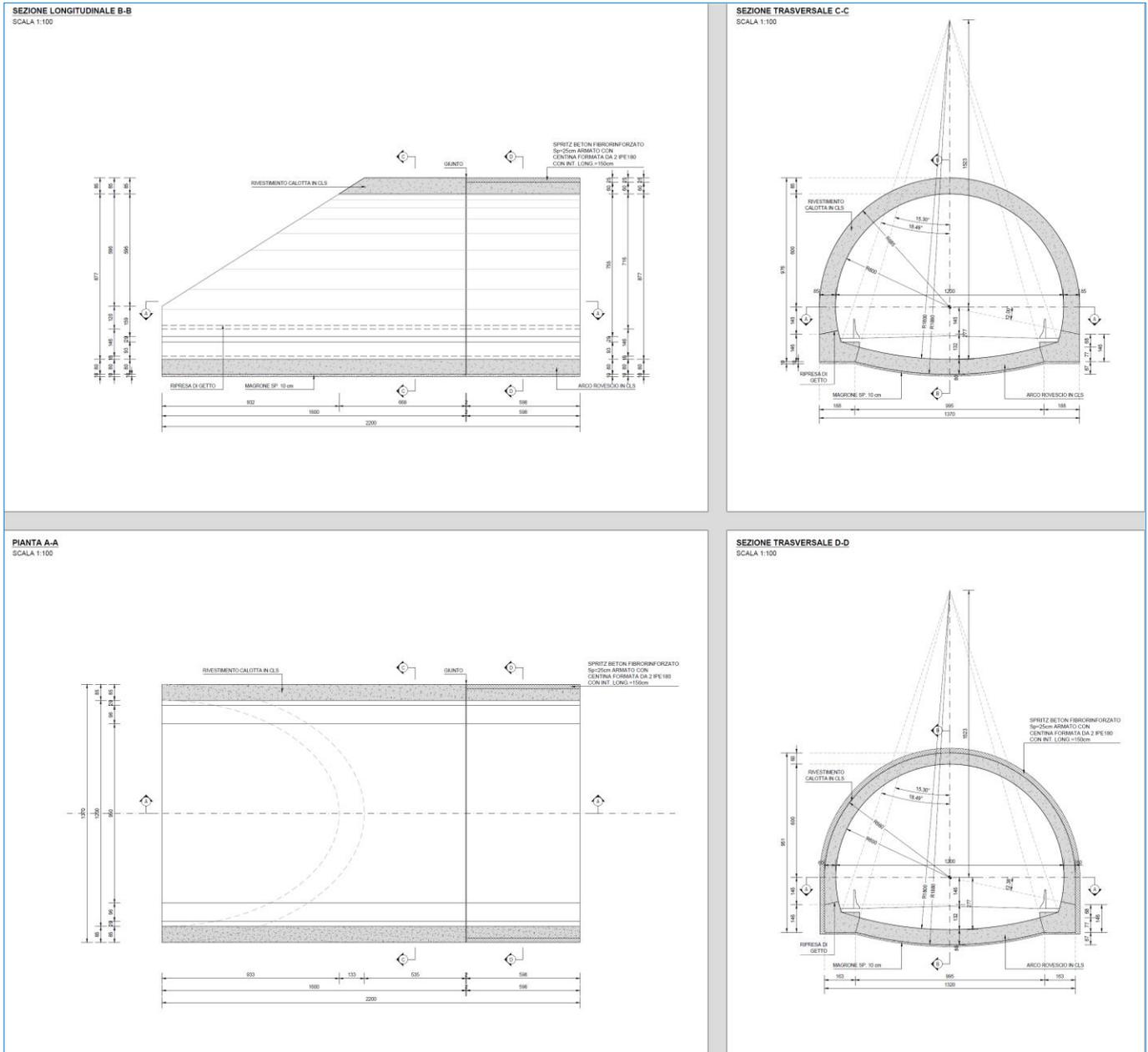
6 LE GALLERIE ARTIFICIALI E I MURI DI APPROCCIO

Per le zone di approccio della galleria naturale è prevista la realizzazione di n.2 galleria artificiale di cui quella sud di lunghezza complessiva pari a 22m e quella nord di lunghezza maggiore, pari a 46m.

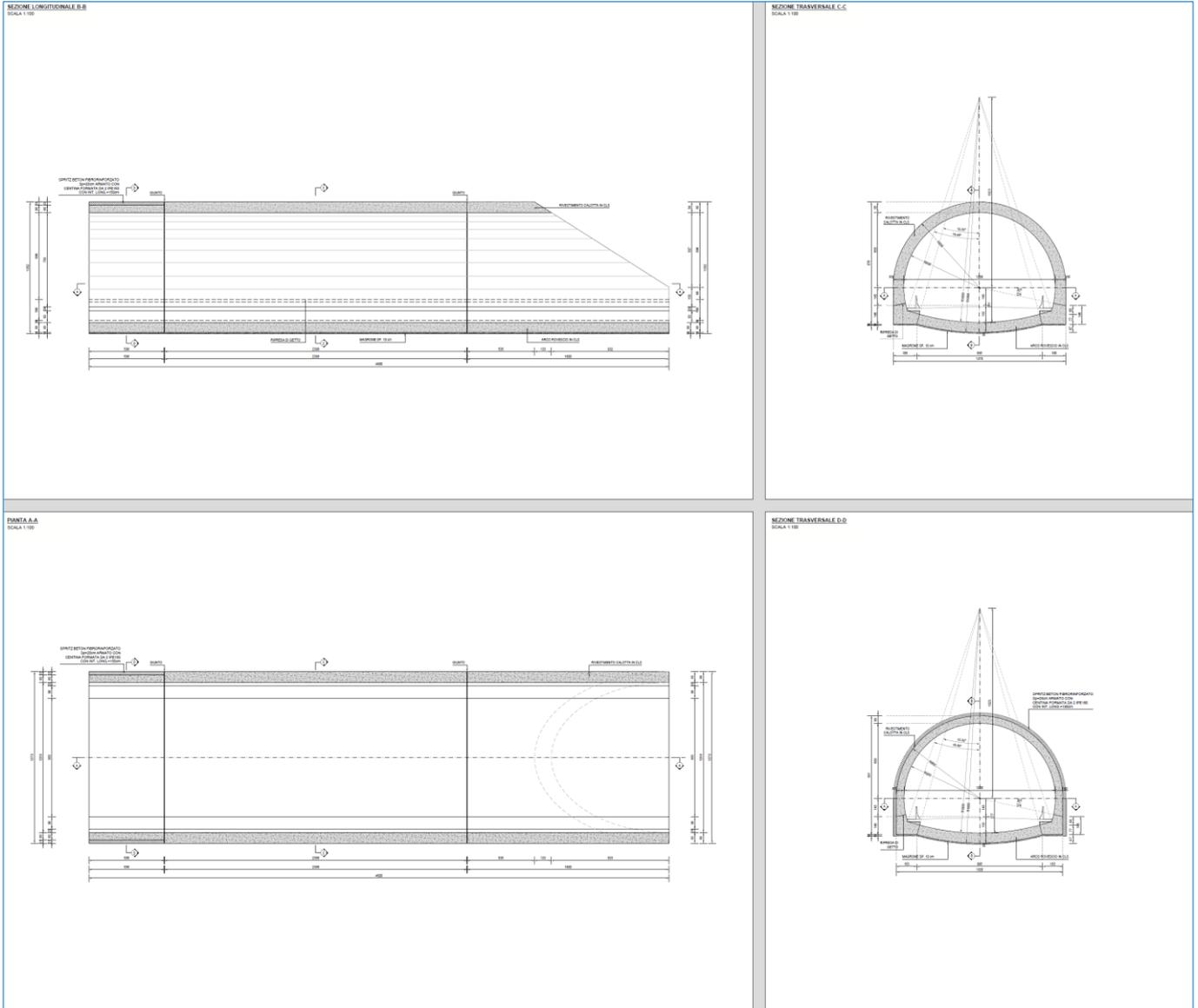
Per ambedue le gallerie è previsto un primo tratto di lunghezza pari a 6m che soggiace agli infilaggi e alle centinature del concio di attacco. L'uscita anche per ragioni di inserimento paesaggistico è prevista a becco di flauto. Il concio è stato progettato di estensione pari a 16m di cui i primi 6,6m lato galleria coperti e i restanti 9,40m aperti con profilo laterale degradante.

Tale struttura consente sia il rinterro che la risagomatura del terreno superiormente (anche e soprattutto con valenza di mitigazione ambientale).

Qui a seguire si riporta la geometria dell'imbocco sud

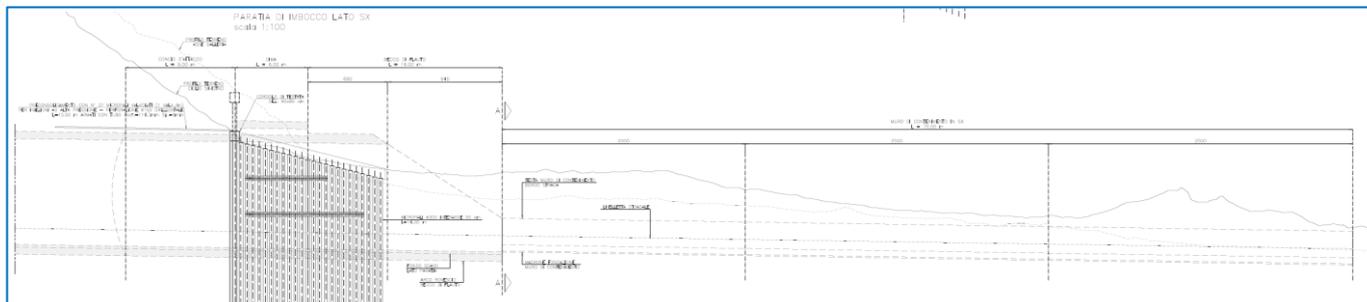


Qui a seguire si riporta invece la geometria dell'imbocco nord

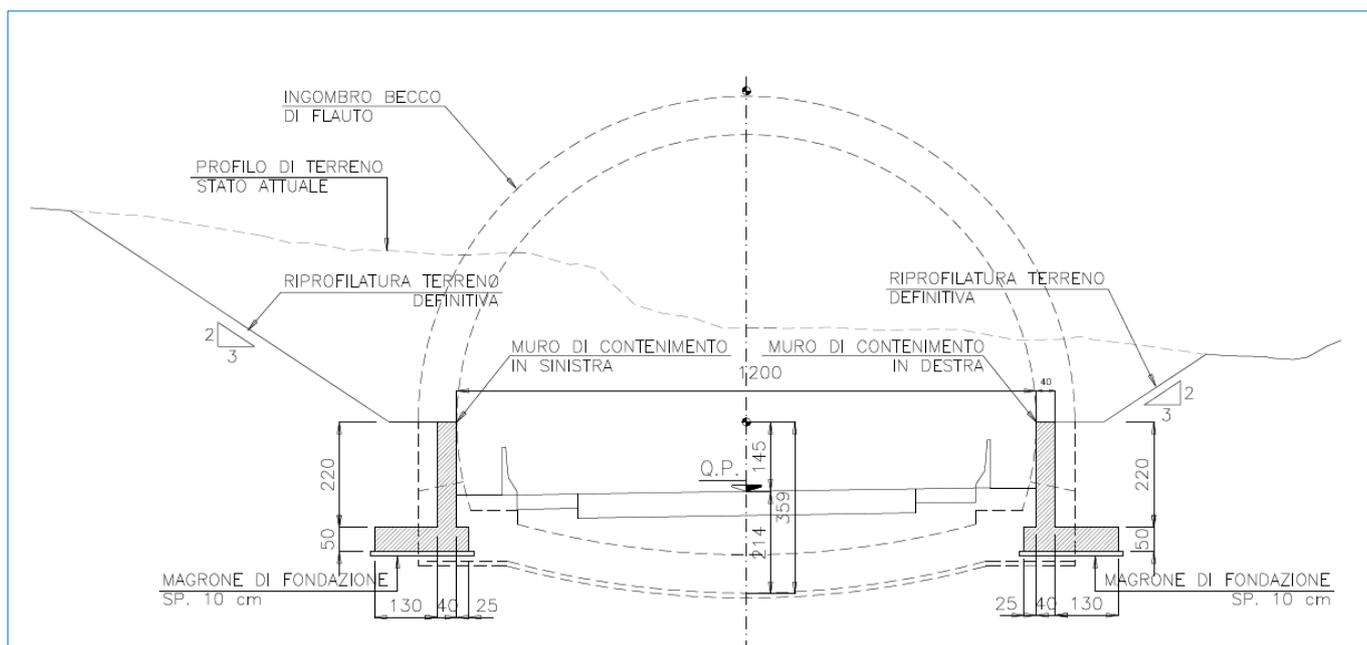


Il progetto salvo leggere ri-conformazione e adattamenti locali conferma nella sostanza le previsioni del progetto di fattibilità tecnico economica

L'unica sostanziale differenza riguarda l'imbocco nord dove tra il concio di attacco e il becco di flauto è presente un concio intermedio di estensione paria 24m. Tale modifica è legata alla riprogettazione del tracciato e in particolare allo spostamento del tracciato stesso verso monte per assicurare un'adeguata copertura della galleria naturale nella zona centrale e in particolare in corrispondenza del passaggio in corrispondenza dell'impluvio esistente. Si riporta a seguire un breve estratto del progetto di fattibilità.



In uscita dalla galleria naturale il progetto di fattibilità prevedeva comunque delle opere di sostegno ma di modesta altezza (220cm l'altezza del paramento verticale). Utile a contenere la parte terminale delle scarpate delle trincee previste con pendenza 3/2. Ovviamente tale configurazione era resa possibile dall'assenza di opere infrastrutturali (la pista ciclabile monodirezionale) sul lato di monte.



Il progetto definitivo ha previsto in sostituzione la realizzazione di una cunetta a spalla alta (presente lungo l'intera tratta sul lato di monte) utile anche a evitare l'impatto diretto di un veicolo sulle pareti di monte raccordandosi in arrivo alla galleria artificiale con i profili redirettivi.