

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. OPERE GEOTECNICHE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA

GALLERIE ARTIFICIALI

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

R R 0 0 1 0 R 1 1 R H G A 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	Pini	Ottobre 2022	G.Meneschineri	Ottobre 2022	T.Paoletti	Ottobre 2022	L. Berardi Ottobre 2022

1	PREMESSA	3
1.1	Descrizione dell'intervento	3
1.1.1	Oggetto dell'incarico	3
1.1.2	Descrizione del progetto	4
2	INTRODUZIONE	5
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
3.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
3.2	DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	6
4	MATERIALI	6
5	ANALISI DEI CARICHI	6
5.1	Peso proprio delle strutture	7
5.2	Spinte del terreno	7
5.3	Carichi permanenti portati	7
5.4	Carichi variabili	7
5.5	Azione Sismica	7
6	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO	8
6.1	Stratigrafia di Progetto	9
6.2	Scavi Provvisori	10
7	DESCRIZIONE DELLE GALLERIE ARTIFICIALI	13
7.1	Galleria Artificiale GA01	13
7.2	Galleria Artificiale GA02	14
7.2.1	Risoluzione dell'interferenza con la SS279 e la viabilità locale.	15

1 PREMESSA

L'aeroporto di Olbia Costa Smeralda, individuato come aeroporto di interesse nazionale (DPR 201/2015), non è attualmente connesso alla rete ferroviaria.

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza individua la realizzazione del collegamento ferroviario dell'aeroporto di Olbia tra gli investimenti di potenziamento, elettrificazione e aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud finalizzati ad aumentare la competitività e la connettività del sistema logistico intermodale e migliorare l'accessibilità ferroviaria di diverse aree urbane del Mezzogiorno.

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo tratto di linea per il collegamento tra l'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale e l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda. L'opera, oltre a intercettare i flussi prettamente stagionali da/per l'aeroporto, aiuterà ad intercettare gli spostamenti sistematici che gravitano nell'Area di Studio costituita dai Comuni di Olbia e Golfo Aranci.

L'aeroporto di Olbia Costa Smeralda, gestito dalla società GE.A.SAR. S.p.A., è posizionato a circa 4 km a sud dal centro di Olbia.

1.1 Descrizione dell'intervento

Il progetto prevede la realizzazione di una linea a semplice binario di circa 3,4 km che colleghi la stazione di Olbia Terranova e l'aeroporto di Olbia Costa Smeralda.

Una volta attivato, questo collegamento garantirà una frequenza minima oraria (1treno/h) per senso di marcia sulla relazione Olbia Terranova - Olbia Aeroporto.

Il perimetro della presente progettazione comprende i seguenti interventi:

Nuova stazione Aeroporto Costa Smeralda;

Bivio Micaleddu: bretella di collegamento tra la nuova linea per l'aeroporto e la linea esistente in direzione Ozieri – Chilivani.

Sono previsti alcuni interventi presso la stazione di Olbia Terranova funzionali alla realizzazione del nuovo collegamento con l'aeroporto di Olbia, questi interventi sono correlati alla presente progettazione, ma oggetto di altro appalto.

1.1.1 Oggetto dell'incarico

La presente progettazione interessa l'affidamento dell'incarico per la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica di seconda fase e dello Studio di Impatto Ambientale, per il collegamento dell'infrastruttura ferroviaria esistente con aeroporto Costa Smeralda, finalizzata all'identificazione della soluzione progettuale più efficace rispetto ai requisiti e agli standard adottati, e economicamente sostenibile.

1.1.2 Descrizione del progetto

Il progetto di fattibilità tecnico economica vede un tracciato che si sviluppa per circa 3,4 km in semplice binario. Il collegamento con la linea esistente avviene mediante un bivio in direzione Olbia Terranova, localizzato alla fine dell'attuale centro abitato di Olbia, e mediante un bivio in località Micaleddu, così da garantire anche il collegamento della nuova linea con la linea esistente in direzione Sassari-Chilivani. Il tracciato presenta inizialmente uno sviluppo in rilevato, per proseguire in galleria per circa 450m, la galleria termina dopo il passaggio sotto la SS729. Procedendo in direzione aeroporto è presente un viadotto di circa 900m che permette di arrivare sempre in viadotto in prossimità dell'aeroporto.

La stazione prevista in aeroporto presenterà due binari di servizio in viadotto, la soluzione sopraelevata permette di ridurre l'impronta a terra della stazione, riducendo l'impatto sulle aree aeroportuali. I marciapiedi di banchina presentano un'estensione di circa 200m e saranno coperti da pensiline.

La nuova linea non è elettrificata, ma presenterà le caratteristiche tecniche necessarie ad una futura elettrificazione (con altro appalto).



Figura 1: **Planimetria di progetto**

2 INTRODUZIONE

Nella presente relazione sono descritte le Gallerie Artificiali previsti lungo la tratta relativa al collegamento dell'aeroporto di Olbia Costa Smeralda.

Oggetto di questa relazione sono le due Gallerie Artificiali denominate GA01 e GA02. Entrambe verranno realizzate mediante scavi aperti e successivo riempimento, per i tipologici di scavo si rimanda al §6.2. Relativamente alla risoluzione dell'interferenza della GA02 con la Strata SS729 si rimanda al §7.2.1.

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche delle gallerie artificiali oggetto della presente relazione:

WBS	Pk iniziale	Pk finale	L	B	H	Soletta sup.	Soletta inf.	Piedritti
Gallerie	[Km]	[Km]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
GA01	1+169	1+275	106	8.30	8.30	1.2	1.2	1.2
GA02	1+490	1+615	125	8.30	8.30	1.2	1.2	1.2

Le due Gallerie Artificiali sono interrotte da un tratto di Galleria Naturale, GN01, scavata in tradizionale, di lunghezza complessiva 215.00m. In approccio alle due Gallerie Artificiali in oggetto sono presenti delle zone in Trincea tra muri ad U (TR03 e TR04).

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- [1] Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018: “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, G.U. n.29 del 20.2.2018, Supplemento Ordinario n.30;
- [2] Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante “Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”;
- [3] RFI DTC SI CS MA IFS 001 del 2021 - “MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI”;
- [4] RFI DTC SI CS SP IFS 004 del 2021- Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili – Parte II – Sezione 5 – “Opere in terra e scavi” – RFI.
- [5] UNI EN 1997-1: Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali
- [6] UNI EN 1998-5: Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

3.2 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

- [7] RR0000R11GE0006001A-Relazione Geotecnica delle opere allo scoperto
- [8] RR0000R11L6GE0006001-2A-Plano-Profilo Geotecnico Linea
- [9] RR0000R11PZGA0100001A-GA01 Pianta, prospetto e sezioni
- [10] RR0000R11PZGA0100001A- GA02 Pianta, prospetto e sezioni
- [11] RR0000R11P9GA0200001-2A-GA02 Fasi realizzative

4 MATERIALI

Per le caratteristiche dei materiali da adottare per i sottovia si rimanda al “*Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili – Parte II – Sezioni 6 e 12*” [RFI DTC SI PS SP IFS 001-002].

5 ANALISI DEI CARICHI

Si descrivono di seguito i carichi per il calcolo delle sollecitazioni e le verifiche delle sezioni delle strutture in esame.

5.1 Peso proprio delle strutture

Il peso proprio delle strutture si ottiene attribuendo al c.a. un peso specifico di 25 kN/m³.

5.2 Spinte del terreno

Il terreno di rinfianco sarà caratterizzato da un angolo di attrito $\varphi = 35^\circ$ ed un peso di volume $\gamma = 19.0$ kN/m³, lungo tutta l'altezza della sezione tipo. Il coefficiente di spinta a riposo viene calcolato utilizzando la formula $k_0 = 1 - \sin\varphi$.

5.3 Carichi permanenti portati

Sulla soletta di copertura si considera il carico permanente dovuto al ricoprimento pari a: $19 \cdot H_{\text{ricoprimento}}$, con H variabile tra 2.00-4.50m. In corrispondenza della GA02, caratterizzata da ricoprimenti anche di 5.00m e sottoposta ad azioni stradali (SS729), si considera il peso del ricoprimento alleggerito e pari a 9 kN/m³.

5.4 Carichi variabili

Il carico accidentale è rappresentato dal traffico stradale posto pari a 20 kN/m².

In condizioni sismiche si considera un'aliquota pari al 20% del carico stradale.

5.5 Azione Sismica

Per il calcolo dell'azione sismica si utilizza il metodo dell'analisi pseudostatica in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico k. Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

- Forza sismica orizzontale $F_h = k_h \times W$
- Forza sismica verticale $F_v = k_v \times W$

I valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni: $k_h = a_{\text{max}}/g$

$$k_v = \pm 0.5 \times k_h$$

Il valore di a_{max} è stato definito sulla base di analisi di risposta sismica locale, la cui trattazione è riportata nella relazione geologica generale.

$$a_{\text{max}} (g) = S^* a_g = S_s * S_t * a_g = 0.089 (g)$$

6 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO

In funzione di quanto riportato nella relazione geologica generale e nella relazione geotecnica di progetto, il nuovo tracciato ferroviario sarà realizzato su una successione stratigrafica uniforme lungo lo sviluppo dello stesso, costituita da terreni incoerenti, con comportamento puramente attritivo. Nella fattispecie la sequenza stratigrafica è costituita da:

- **Depositi Alluvionali** (deposito di spessore variabile tra 3e 10m): sabbie e subordinate sabbie limoso – argillose grigie, rimaneggiate dall'attività dei corsi d'acqua o talvolta semplicemente dall'attività colluviale. Si tratta di terreni non più direttamente collegabili al substrato roccioso in quanto soggetti ad un trasporto, anche se da un punto di vista strettamente petrografico e mineralogico non presentano sostanziali differenze con il resto della pila stratigrafica. Lo spessore di questo intervallo varia da pochi decimetri a qualche metro. Questi terreni sono talvolta coperti da spessori minimi di materiale rimaneggiato dall'attività agricola o rimodellato dall'attività antropica (riporti). La frazione più superficiale, sovente di spessore centimetrico, è un orizzonte organico vegetale. Le prove SPT eseguite in alluvioni hanno restituito valori di $N_{spt} > 40$. Le prove MASW restituiscono valori pari a circa 400 m/s per l'intervallo in questione.
- **Cappellaccio di alterazione**: si tratta di un intervallo sempre presente eccetto che in corrispondenza dell'affioramento del substrato sano. E' l'intervallo più difficile da caratterizzare, in quanto nelle cassette catalogatrici si presenta come sabbia da grossolana a media ma tutte le prove SPT effettuate hanno regolarmente dato rifiuto alla penetrazione della punta. Si tratta dunque di roccia in posto, alterata, arenizzata e disgregata in maniera variabile, ma presumibilmente in modo progressivamente più intenso man mano che ci si avvicina alla superficie topografica, fino alla quasi totale disgregazione della stessa ed alla perdita delle caratteristiche proprie del litotipo. L'aspetto di terreno sciolto descritto in cassetta catalogatrice e nei campioni prelevati è dunque da ascriversi molto probabilmente all'attività di perforazione della sonda. Questa interpretazione è confermata anche dalle indagini MASW (in particolare MASW 1 e MASW 3), in cui si nota una crescita progressiva della velocità delle onde S, da valori anche piuttosto bassi fino a velocità caratteristiche di roccia sana (dai 400 agli 800/1000 m/s).
- **Substrato roccioso**: Il substrato è costituito da Monzograniti inequigranulari ed equigranulari da grigio chiari a bruno rossastri da integri a molto fratturati. Sono presenti rari filoni leucogranitici di spessore metrico. Si tratta di una roccia dalle buone caratteristiche geotecniche, mediamente in buono stato di conservazione; non risultano fasce di deformazione degne di nota da bibliografia; pochissimi affioramenti nell'area di interesse, per lo più sulle creste dei modesti rilievi presenti. Si incontra in sondaggio e nelle indagini geofisiche a profondità variabili, da affiorante in corrispondenza della galleria naturale a -20m circa da p.c. in corrispondenza della stazione dell'aeroporto. Le indagini MASW e la Down Hole hanno restituito valori di $V_s > 1000$ m/s per i tratti di substrato indagati.

I valori dei parametri meccanici di progetto, associati alle unità geotecniche di cui sopra, sono definiti, nella Relazione geotecnica generale, come sintetizzato nella tabella che segue:

Tabella 1: *sintesi dei parametri geotecnici ottenuti tramite le elaborazioni delle prove.*

Unità Geotecniche		Terreni Granulari					
		γ	c'	φ'	E'	I_p	k
Unità	Descrizione	kN/m^3	kPa	$^\circ$	MPa	%	m/s
R	<i>Sabbie e subordinate sabbie limoso – argillose grigie</i>	18 ÷ 19	0	30 ÷ 35	15 ÷ 30	NP	10^{-7}
UG1	<i>Sabbia da grossolana a media - roccia in posto, alterata, arenizzata e disgregata in maniera variabile, ma presumibilmente in modo progressivamente più intenso man mano che ci si avvicina alla superficie topografica, fino alla quasi totale disgregazione della stessa ed alla perdita delle caratteristiche proprie del litotipo</i>	20 ÷ 22	0	40 ÷ 45	z = 0-8m 40 ÷ 60 z = 8-14m 60 ÷ 80 z > 14m 80 ÷ 120	NP	$10^{-3} \div 10^{-7}$

Unità Geotecniche		Roccia intatta			Ammasso							
		σ_i	E_i	Poisson	γ	m_i	GSI	$\sigma_m (D=0.5)$	$E_m (D=0.5)$	$\sigma_m (D=1)$	$E_m (D=1)$	k
Unità	Descrizione	MPa	GPa	-	kN/m^3	-	-	MPa	MPa	MPa	MPa	m/s
UG2	<i>Monzograniti inequigranulari ed equigranulari da grigio chiari a bruno rossastri da integri a molto fratturati</i>	80 ÷ 120	15 ÷ 40	0.17 ÷ 0.25	25.5 ÷ 26	32±3	65 ÷ 75	25 ÷ 33	5200 ÷ 7700	16 ÷ 24.5	2400 ÷ 4000	$10^{-7} \div 10^{-8}$

Gli scavi per la realizzazione delle Gallerie Artificiali riguardano principalmente le formazioni UG1 ed UG2, ad eccezione di una porzione di GA01 (parte iniziale – L=64 m) che riguarda anche l'unità R.

6.1 Stratigrafia di Progetto

La stratigrafia interagente con le opere è costituita come riportato nell'immagine di seguito.

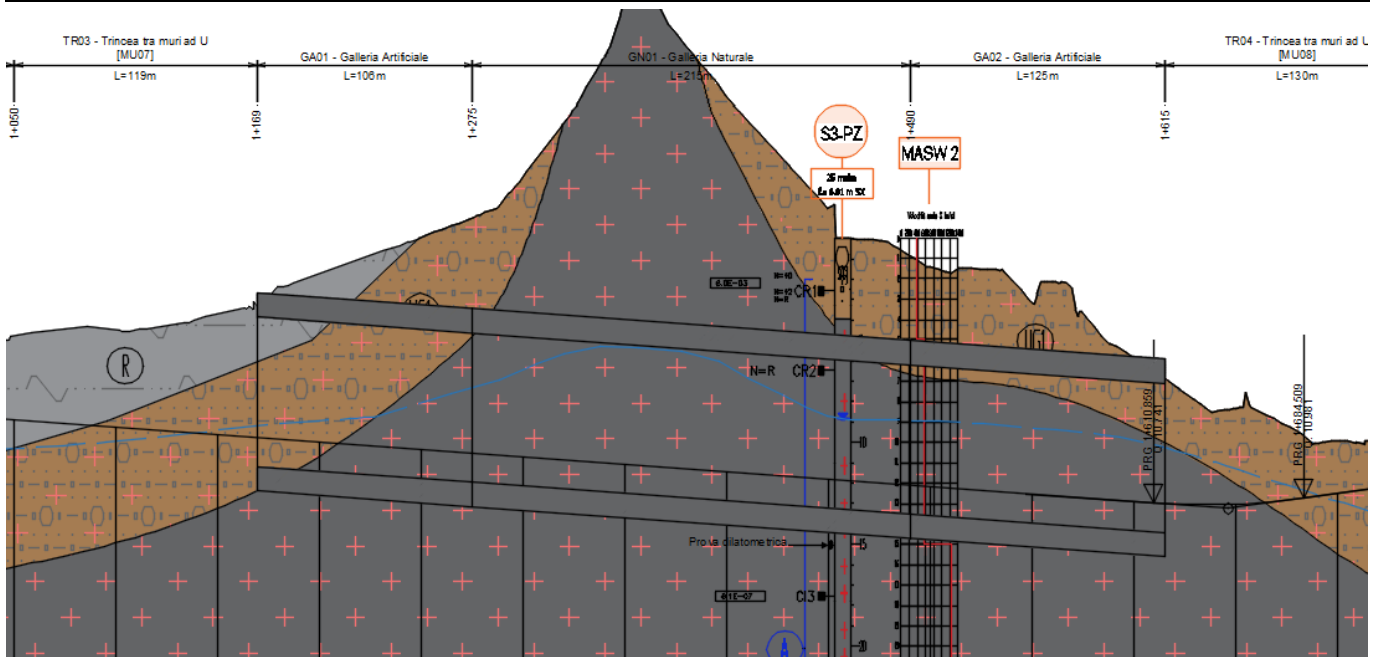


Figura 1: **Stralcio del profilo Geotecnico alle pk di interesse**

UNITA' GEOTECNICHE	UNITA' GEOLOGICHE
<p>R Depositi alluvionali - Sabbie e subordinate sabbie limose grigie</p>	<p>ALLUVIONI sabbie e subordinate sabbie limose - argillose grigie, rimaneggiate dall'attività dei corsi d'acqua o talvolta semplicemente dall'attività colluviale. Si tratta di terreni non più direttamente collegabili al substrato roccioso in quanto soggetti ad un trasporto, anche se da un punto di vista strettamente petrografico e mineralogico non presentano sostanziali differenze con il resto della pia stratigrafica. Lo spessore di questo intervallo varia da pochi decimetri a qualche metro. Questi terreni sono talvolta coperti da spessori minimi di materiale rimaneggiato dall'attività agricola o rimodellato dall'attività antropica (riporti, bonifiche). La frazione più superficiale, sovente di spessore centimetrico, è un orizzonte organico vegetale.</p>
<p>UG1 Cappellaccio (Graniti estremamente alterati)- Sabbia da grossolana a media - roccia in posto, alterata, arenizzata e disgregata in maniera variabile, ma presumibilmente in modo progressivamente più intenso man mano che ci si avvicina alla superficie topografica, fino alla quasi totale disgregazione della stessa ed alla perdita delle caratteristiche proprie del litotipo</p>	<p>CAPPELLACCIO ESTREMAMENTE ALTERATO Graniti estremamente alterati, destrutturati ed arenizzati in maniera crescente man mano che si avvicinano alla superficie topografica, fino a risultare intervalli sabbiosi grossolani o addirittura fini con trovati granitici alterati di dimensioni decimetriche. Terreni derivanti da forte e prolungata alterazione del substrato granitico in posto.</p>
<p>UG2 Monzograniti inequigranulari ed equigranulari da grigio chiari a bruno rossastri da integri a molto fratturati</p>	<p>SUBSTRATO LITOIDE COMPLESSO GRANITOIDE DELLA GALLURA Monzograniti inequigranulari da grigio chiari a bruno rossastri da integri a molto fratturati. Sono presenti rari filoni leucogranitici di spessore metrico. Si tratta di una roccia dalle buone caratteristiche geotecniche, mediamente in buono stato di conservazione; non risultano fessure di deformazione degne di nota da bibliografia; pochissimi affioramenti nell'area di interesse, per lo più sulle creste dei modesti rilievi presenti.</p>

Figura 2: **Legenda delle unità Geotecniche**

6.2 Scavi Provvisori

Per le trincee provvisorie in generale si prevedono scarpate con pendenza 3H:2V all'interno dei depositi alluvionali, pendenza 1H:1V per gli scavi che interessano gli strati intermedi (cappellaccio alterato) e pendenza 1H:5V per gli scavi che interessano il substrato litoide, consolidati mediante chiodature e spritz beton.

Si prevede la realizzazione di banche di larghezza pari ad 1m ogni 6m di dislivello.

I tipologici di scavo le progressive di applicazione sono di seguito riportate:

- GA01 da pk 1+169 a pk 1+233 – L=64m Tipo B
- GA01 da pk 1+233 a pk 1+275 – L=42m Tipo A
- GA02 da pk 1+490 a pk 1+615 – L=165m Tipo B

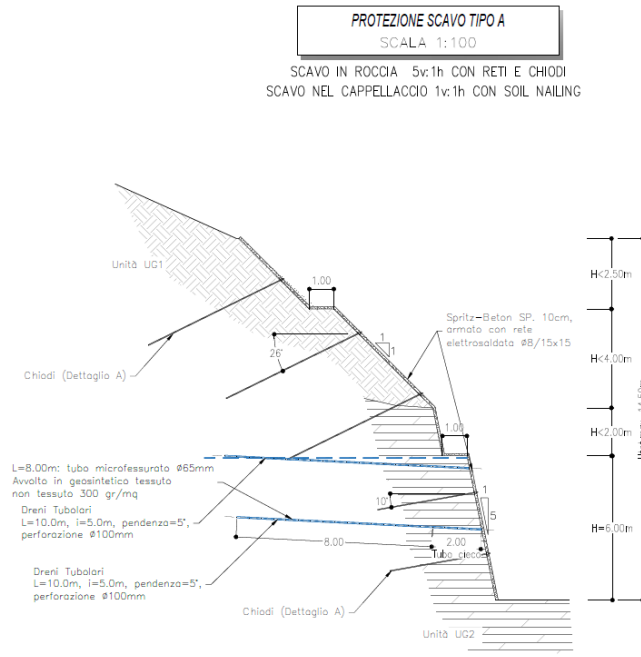


Figura 1: **Tipologico scavo Tipo A**

PROTEZIONE SCAVO TIPO B

SCALA 1:100

SCAVO NEL CAPPELLACCIO 1v.1h CON SOIL NAILING
SCAVO NELE COPERTURE 2v.3h CON SOIL NAILING

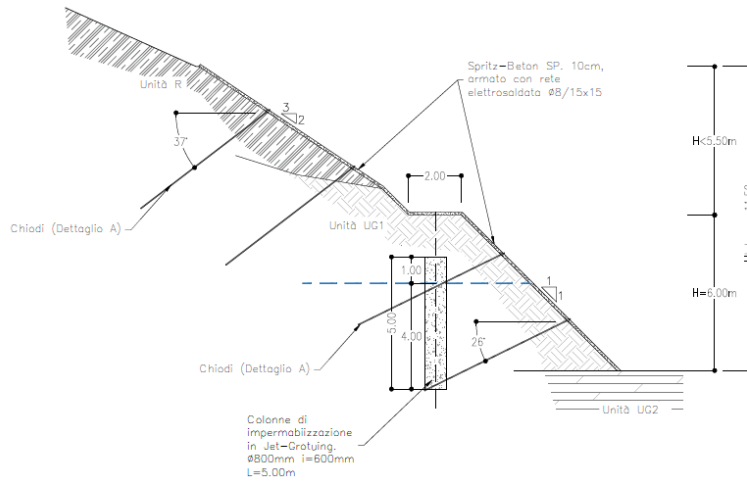


Figura 2: **Tipologico scavo Tipo B**

7 DESCRIZIONE DELLE GALLERIE ARTIFICIALI

7.1 Galleria Artificiale GA01

La galleria artificiale GA01 è una galleria a singolo binario, ubicata tra le pk. 1+169 e. 1+275 del nuovo tracciato ferroviario. La lunghezza complessiva della galleria GA01 è pari a 106 m.

La galleria ha struttura scatolare in c.a., la larghezza netta interna è pari a 5.90m, l'altezza netta interna è pari a 7.30m (+5.90m da piano ferro).

La soletta di copertura, le pareti laterali ed il solettone di fondo hanno spessore paria 1,20m.

La realizzazione della galleria avverrà previa l'esecuzione di scavi di sbancamento a cielo aperto (rif.6.2). Al termine della costruzione della struttura la galleria sarà ritombata mediante materiale arido.

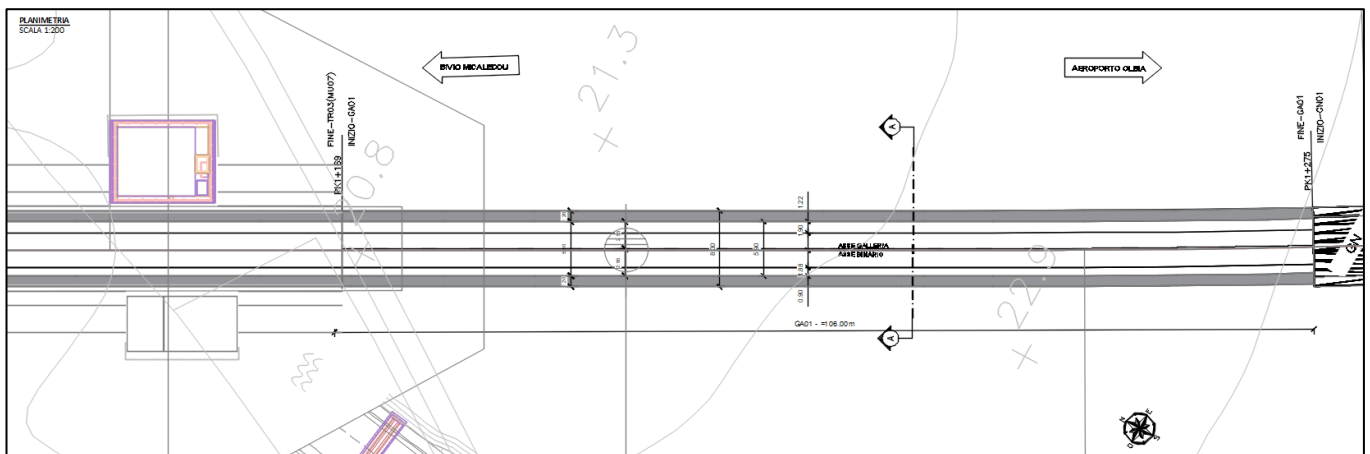


Figura 3: **Planimetria GA01**

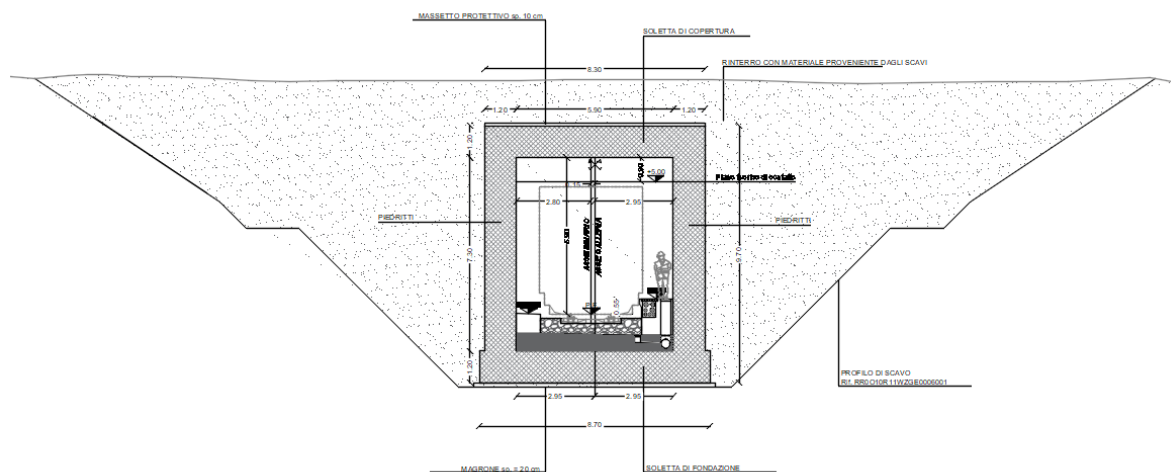


Figura 4: **Sezione trasversale GA01**

7.2 Galleria Artificiale GA02

La galleria artificiale GA02 è una galleria a singolo binario, ubicata tra le pk. 1+490 e. 1+615 del nuovo tracciato ferroviario. La lunghezza della galleria GA02 è pari a 165 m.

La galleria ha struttura scatolare in c.a., la larghezza netta interna è pari a 5.90m, l'altezza netta interna è pari a 7.30m (+5.90m da piano ferro).

La soletta di copertura, le pareti laterali ed il solettone di fondo hanno spessore pari a 1,20m.

La realizzazione della galleria avverrà previa l'esecuzione di scavi di sbancamento a cielo aperto (rif.6.2) ed al termine della costruzione della struttura la galleria sarà ritombata mediante materiale arido, a meno del tratto interferente con la viabilità esistente in corrispondenza della SS729 "Strada Statale Sassari-Olbia" per la cui fasizzazione si rimanda al paragrafo seguente.

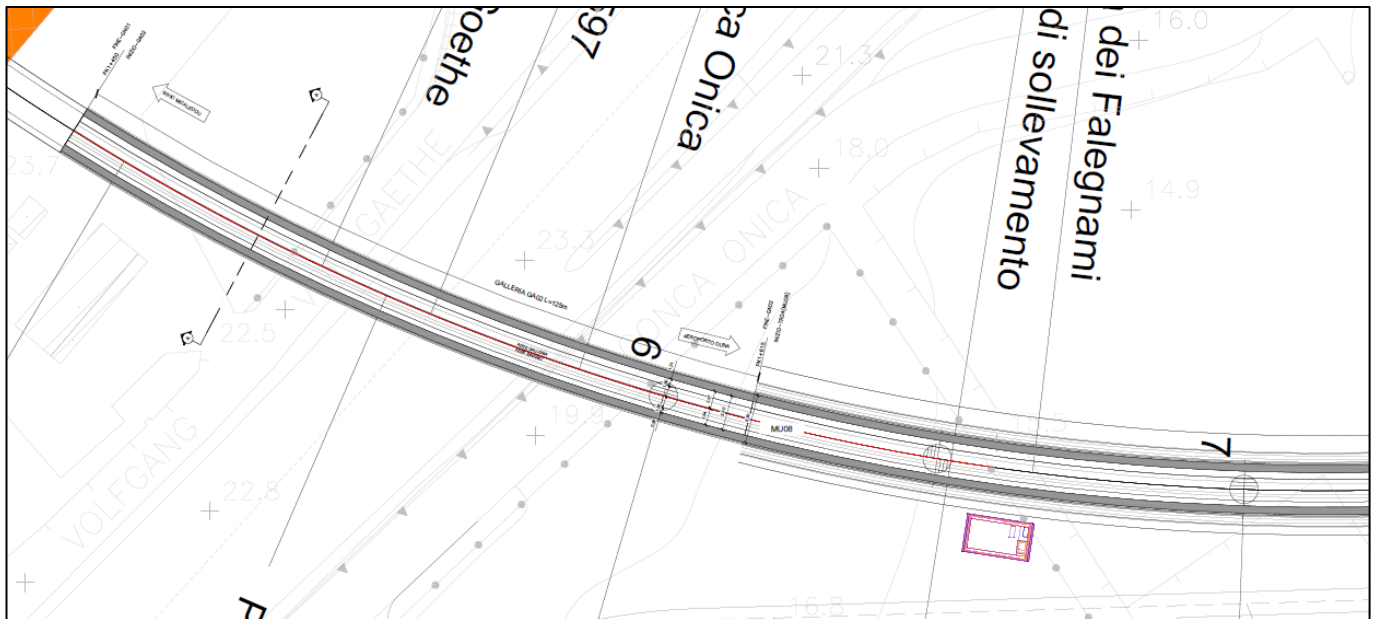


Figura 1: **Planimetria GA02**

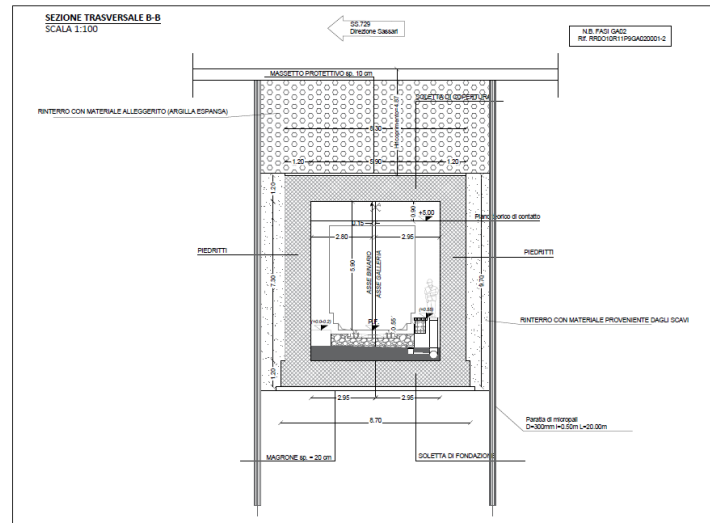
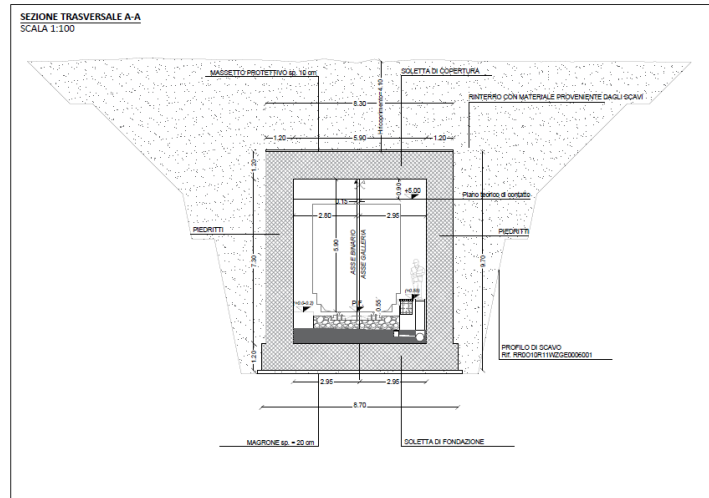


Figura 2: **Sezioni trasversali GA02**

7.2.1 Risoluzione dell'interferenza con la SS729 e la viabilità locale.

In corrispondenza della pk. 1+573,60 circa il nuovo tracciato ferroviario sottopassa la SS279, strada di categoria B costituita da n.2 carreggiate e n.2 corsie per senso di marcia che, nel tratto in oggetto, presenta un allargamento in carreggiata Est (dir. Olbia) dovuto alla presenza della corsia di decelerazione per i veicoli in uscita presso lo svincolo di Padru/Loiri.

Parallelamente alla SS729 è inoltre presente la viabilità locale costituita da Via della Concaonica sul lato Sud, e da Via Von Goethe sul lato Nord.



Figura 3: **Foto della SS279 da via della Concaonica**

Le fasi di realizzazione della galleria artificiale GA02 dovranno garantire la continuità dell'esercizio della SS729. Di conseguenza la porzione della galleria artificiale che interferisce con la viabilità esistente sarà realizzata mediante due tronchi costruiti in fasi successive al fine di consentire la deviazione e parzializzazione del traffico.

Si elencano di seguito le principali fasi di realizzazione della galleria GA02 finalizzate a risolvere l'interferenza con la SS729:

- Fase 1:
 - 1.1 - Deviazione del traffico in carreggiata Ovest (dir. Sassari) con parzializzazione della sede della SS729 su 1+1 corsia per senso di marcia
 - 1.2 - Realizzazione di una cuffia di micropali in asse allo spartitraffico della SS729 per il sostegno provvisorio della carreggiata Ovest. La paratia sarà costituita da n.94 micropali Ø300 di lunghezza pari a 20m, realizzati ad interdistanza di 50 cm.
 - 1.3 Demolizione della carreggiata Est (dir.Olbia) e di Via Concaonica e scavo fino a quota intradosso GA con realizzazione n.5 ordini di tiranti di sostegno della paratia di micropali.
- Fase 2:
 - 2.1 - Realizzazione Tronco Sud della GA02
 - 2.2 - Realizzazione veletta di sostegno solidale alla soletta superiore al fine di contenere il nuovo rilevato stradale della carreggiata Est
 - 2.3 - Ritombamento e realizzazione pavimentazione stradale e ripristino corsia di uscita svincolo Padru/Loiri

- 2.4 - Deviazione del traffico sulla nuova carreggiata Est (dir. Olbia) con 1+1 corsie per senso di marcia e ripristino corsia di decelerazione svincolo Padru/Loiri
- 2.5 - Demolizione della carreggiata Ovest (dir.Sassari) e scavo fino a quota intradosso GA con realizzazione n.5 ordini di tiranti di sostegno della paratia di micropali nei tratti esterni alla galleria artificiale
- Fase 3:
 - 3.1 - Deviazione traffico sulla nuova carreggiata Est, regime di circolazione 1+1 corsie per senso di marcia
 - 3.2 - Realizzazione bracci trasversali cuffia di micropali D=300m i=0.50m L=20.00m
 - 3.3 - Demolizione carreggiata Ovest ed esecuzione scavi di ribasso fino a quota intradosso soletta di fondazione
- Fase 4
 - 4.1 - Realizzazione della seconda porzione di GA e demolizione dell'opera di sostegno provvisoria (lato parallelo alla strada) e demolizione del cordolo.
 - 4.2 - Ritombamento e realizzazione della nuova carreggiata Ovest (dir Sassari)
- Fase 5
 - 5.1 - Configurazione finale e ripristino della circolazione stradale su entrambe le carreggiate della SS729

Si riportano di seguito gli stralci planimetrici delle fasi.

LEGENDA

	REALIZZATO IN VIA PROVVISORIA
	REALIZZATO NELLA FASE CORRENTE
	REALIZZATO NELLA FASE PRECEDENTE
	IN DEMOLIZIONE

