

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA

Relazione tecnica generale

SCALA:

-

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

RR00 10 R 05 RG MD0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	Tutte le UO	Dicembre 2022	M.lalungo	Dicembre 2022	T.Paoletti	Dicembre 2022	D.Tiberti Gennaio 2023
B	Revisione a seguito verifica tecnica RFI	Tutte le UO	Gennaio 2023	M.lalungo	Gennaio 2023	T.Paoletti	Gennaio 2023	

File: RR00.10.R.05.RG.MD0000.001.B.DOC

n. Elab.: 1

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	2 DI 85

Sommario

1	PREMESSA	5
2	OGGETTO DELL'INCARICO.....	5
3	INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	6
4	PROGETTI CORRELATI	6
5	SVILUPPO DELLA PROGETTAZIONE	6
5.1	ANALISI MULTICRITERIA.....	9
5.2	RISULTATO ANALISI MULTICRITERIA.....	10
5.3	APPROFONDIMENTI ED EVOLUZIONE DEL PROGETTO	10
5.4	NUOVO TRACCIATO E IMPLEMENTAZIONE ANALISI MULTICRITERIA.....	11
5.5	RISULTATO IMPLEMETAZIONE ANALISI MULTICRITERIA.....	12
5.6	ANALISI COSTI BENEFICI	12
6	DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA.....	12
7	BUILDING INFORMATION MODELING.....	17
8	PROGETTAZIONE FUNZIONALE ED ESERCIZIO.....	21
8.1	SITUAZIONE INFRASTRUTTURALE ATTUALE.....	21
8.2	MODELLO DI ESERCIZIO ATTUALE	22
8.3	MODELLO DI ESERCIZIO DI PROGETTO	24
8.4	MATERIALE ROTABILE DI PROGETTO	25
8.5	SIMULAZIONE DI MARCIA DEL TRENO DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO.....	26
9	INTEROPERABILITA'	27
9.1	SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITÀ APPLICABILI	27
9.2	COMPONENTI DI INTEROPERABILITÀ	30
10	GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA.....	30
11	GEOTECNICA.....	34
11.1	INQUADRAMENTO SISMICO	35

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	3 DI 85

•	<i>Vita Nominale, Classe d'Uso, Tempo di Ritorno.....</i>	<i>35</i>
•	<i>Ulteriori parametri sismici.....</i>	<i>36</i>
12	INFRASTRUTTURA FERROVIARIA	37
12.1	RILEVATI E TRINCEE	37
•	<i>Rilevati a singolo binario</i>	<i>37</i>
•	<i>Trincee a singolo binario</i>	<i>38</i>
•	<i>Rilevati e Trincee a Singolo Binario tra Opere di sostegno.....</i>	<i>39</i>
12.2	VIADOTTI	39
•	<i>Ponti VI01 e VI02 – ponti idraulici paule longa</i>	<i>40</i>
•	<i>Viadotto VI03 – Viadotto di scavalco Via degli Aviatori e SP24</i>	<i>41</i>
•	<i>Viadotto VI04 – Viadotto di stazione.....</i>	<i>43</i>
12.3	SCATOLARI DI APPROCCIO AI VIADOTTI FERROVIARI	44
12.4	GALLERIE ARTIFICIALI.....	45
12.5	SOTTOVIA STRADALI.....	47
13	STAZIONE OLBIA AEROPORTO.....	50
13.1	FABBRICATO VIAGGIATORI – ASPETTI STRUTTURALI.....	52
14	GALLERIA NATURALE.....	56
15	DEMOLIZIONI.....	57
16	VIABILITA'	57
17	ARMAMENTO	63
18	IDROLOGIA E IDRAULICA.....	64
19	STUDIO ACUSTICO E VIBARZIONALE.....	65
20	AMBIENTE	66
20.1	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	66
20.2	OPERE A VERDE.....	68
20.3	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	69
21	ARCHEOLOGIA	70

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	4 DI 85

22	ESPROPRI	71
23	CANTIERIZZAZIONE E PROGRAMMA LAVORI	71
24	INTERFERENZE SOTTOSERVIZI	72
25	ASPETTI AMBIENTALI	73
25.1	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE	73
25.2	GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA E SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO	74
26	SISTEMI DI CONTROLLO COMANDO E SEGNALAMENTO	75
26.1	GENERALITÀ	75
26.2	POSTI DI SERVIZIO	76
26.3	SISTEMI DI DISTANZIAMENTO	76
26.4	SISTEMI DI COMANDO E CONTROLLO SCCM	77
27	IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI	77
28	IMPIANTO LUCE E FORZA MOTRICE	78
29	IMPIANTISTICA INDUSTRIALE	80
29.1	IMPIANTI MECCANICI	80
29.2	IMPIANTI SAFETY	82
29.3	IMPIANTI SECURITY	82
30	SICUREZZA DELL'INFRASTRUTTURA	83
30.1	SICUREZZA GALLERIE	83
30.2	SICUREZZA STAZIONE	84
31	MANUTENZIONE DELL'INFRASTRUTTURA	84

1 PREMESSA

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza individua la realizzazione del collegamento ferroviario dell'aeroporto di Olbia, individuato come aeroporto di interesse nazionale (DPR 201/2015), 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 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.

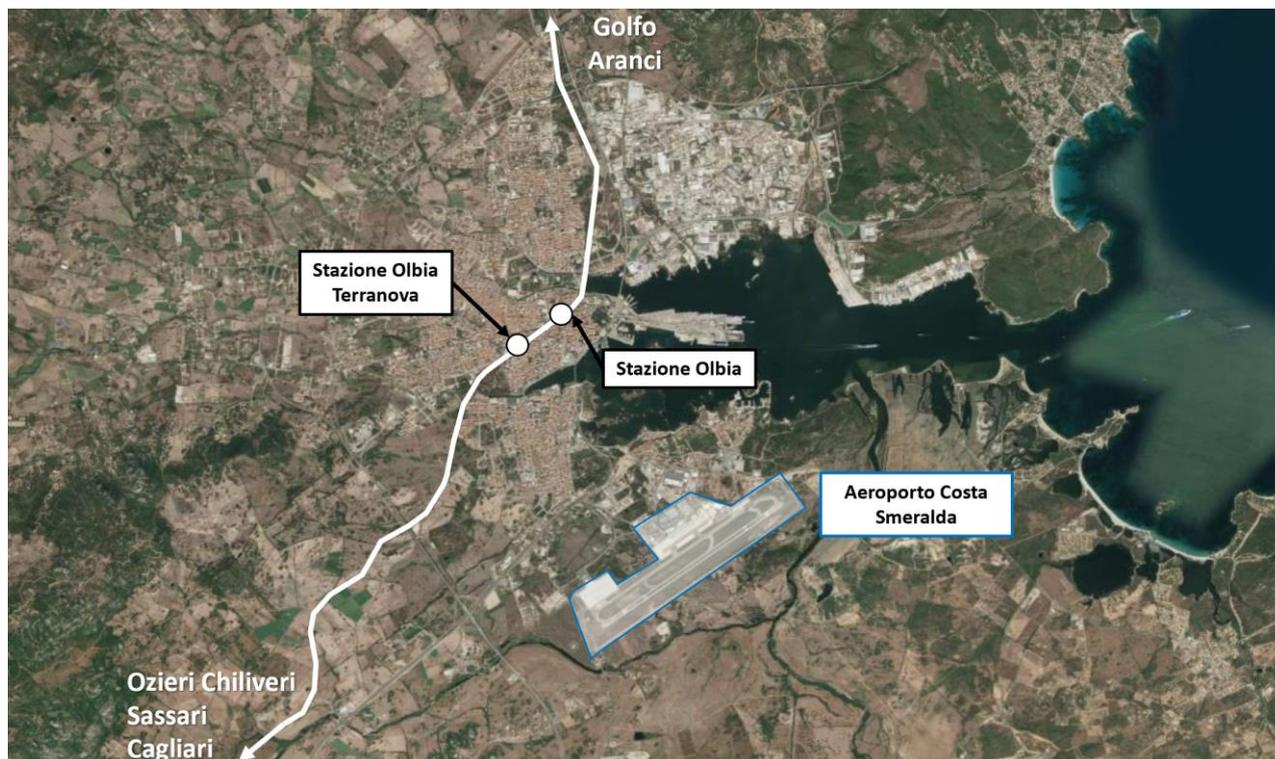


Figura 1 – Stazioni e tratta esistente – Aeroporto Costa Smeralda

2 OGGETTO DELL'INCARICO

L'incarico ha per oggetto la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica per invio al CSLPP completo di Studio di Impatto Ambientale e Studio Trasportistico, per la realizzazione del collegamento ferroviario dell'Aeroporto Costa Smeralda di Olbia.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	6 DI 85

3 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede la realizzazione di una linea a semplice binario per realizzare il collegamento ferroviario tra la linea esistente e l'aeroporto di Olbia Costa Smeralda.

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

Il perimetro del progetto include:

- 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, ma oggetto di altra progettazione.

4 PROGETTI CORRELATI

- Upgrade tecnologico del sistema di gestione della circolazione (tecnologia ACCM/SCCM);
- Attrezzaggio ERTMS su intera rete;
- Interventi presso la stazione di Olbia Terranova funzionali alla realizzazione del nuovo collegamento con l'aeroporto di Olbia.
- Elettificazione della tratta Olbia aeroporto – Golfo Aranci

5 SVILUPPO DELLA PROGETTAZIONE

RFI, in qualità di Committente, in sede di avvio della progettazione ha fornito come input di base uno studio di prefattibilità e la configurazione funzionale di riferimento.

Relazione tecnica generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	7 DI 85

Configurazione funzionale

Caratteristiche funzionali	Specifiche
Configurazione linea	semplice binario Olbia – Aeroporto di Olbia
Velocità massima di linea	100 km/h
n. ranghi di velocità	4 (A, B, C e P)
Sagoma	Gabarit B plus (P/C80)
Elettrificazione	SI
Sistema di esercizio	SCC-M/ACCM
Regime di Circolazione	ERTMS L2
Località di servizio intermedie	Stazioni: Aeroporto. Fermate: Ospedale. Altre località: Bivio Micaleddu.
Informazione al Pubblico	I&C
Marciaipiedi	200 m

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	8 DI 85



Figura 2 – Studio di prefattibilità RFI

Lo studio delle alternative nasce dall'approfondimento dello studio di pre-fattibilità di RFI, di cui sopra è riportato lo stralcio.

Il tracciato di riferimento localizza la fermata Ospedale in corrispondenza del parcheggio esistente interferendo con le viabilità presenti e con lo svincolo della strada statale panoramica di Olbia, per le quali sono state ipotizzate significative modifiche piano altimetriche, nonché con il progetto del nuovo canale scolmatore (tratteggiato giallo). Superata la SS Panoramica di Olbia, il tracciato ferroviario corre parallelo a Ovest della stessa, in direzione Sud verso l' Aeroporto, che raggiunge dopo aver scavalcato in viadotto prima la ferrovia attuale poi la SS n729 e nuovamente la SS Panoramica di Olbia. Il tracciato ha due importanti interferenze, la prima con il depuratore, che viene attraversato in viadotto, la seconda con la fascia di rispetto del cimitero di Olbia; inoltre il tracciato interferisce con l'accesso ad alcune aree aeroportuali.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	9 DI 85

Partendo dall'analisi del tracciato proposto, sono state valutate le possibili ottimizzazioni che hanno portato allo sviluppo di n. 3 alternative di seguito descritte.

Queste alternative sono state analizzate nell'Analisi Multicriteria, documento RR0000R16RGEF0005001B.

5.1 Analisi Multicriteria

L'Analisi Multicriteria, , rappresenta lo strumento di supporto per individuare la soluzione “giustificata” ossia quella che, nel confronto basato su una molteplicità di indicatori, risulta più volte vincente rispetto alle altre alternative decisionali. Una piena rispondenza quindi al concetto di sostenibilità a 360°, ovvero di sostenibilità ambientale, sociale, tecnica, finanziaria, ecc.

Le tre alternative sviluppate e considerate nell'AMC sono:

- Alternativa 1 (ciano) : La soluzione ha uno sviluppo complessivo di circa 6,7 km dei quali 600 m in galleria artificiale, 600 m in galleria naturale e 2,50 km in viadotto. La fermata Ospedale è ubicata in prossimità dell'Ospedale, a circa 200 m di distanza
- Alternativa 2 (magenta): La soluzione ha uno sviluppo complessivo di circa 5,5 km dei quali 2,70 km in viadotto. La fermata Ospedale è ubicata in rilevato a circa 400 m dall'ingresso principale
- Alternativa 3 (rossa): La soluzione ha uno sviluppo complessivo di circa 5,4 km dei quali 400 m circa in galleria artificiale e 200 m in viadotto. La fermata Ospedale è ubicata in rilevato a circa 400 m dall'ingresso principale dell'Ospedale

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	10 DI 85

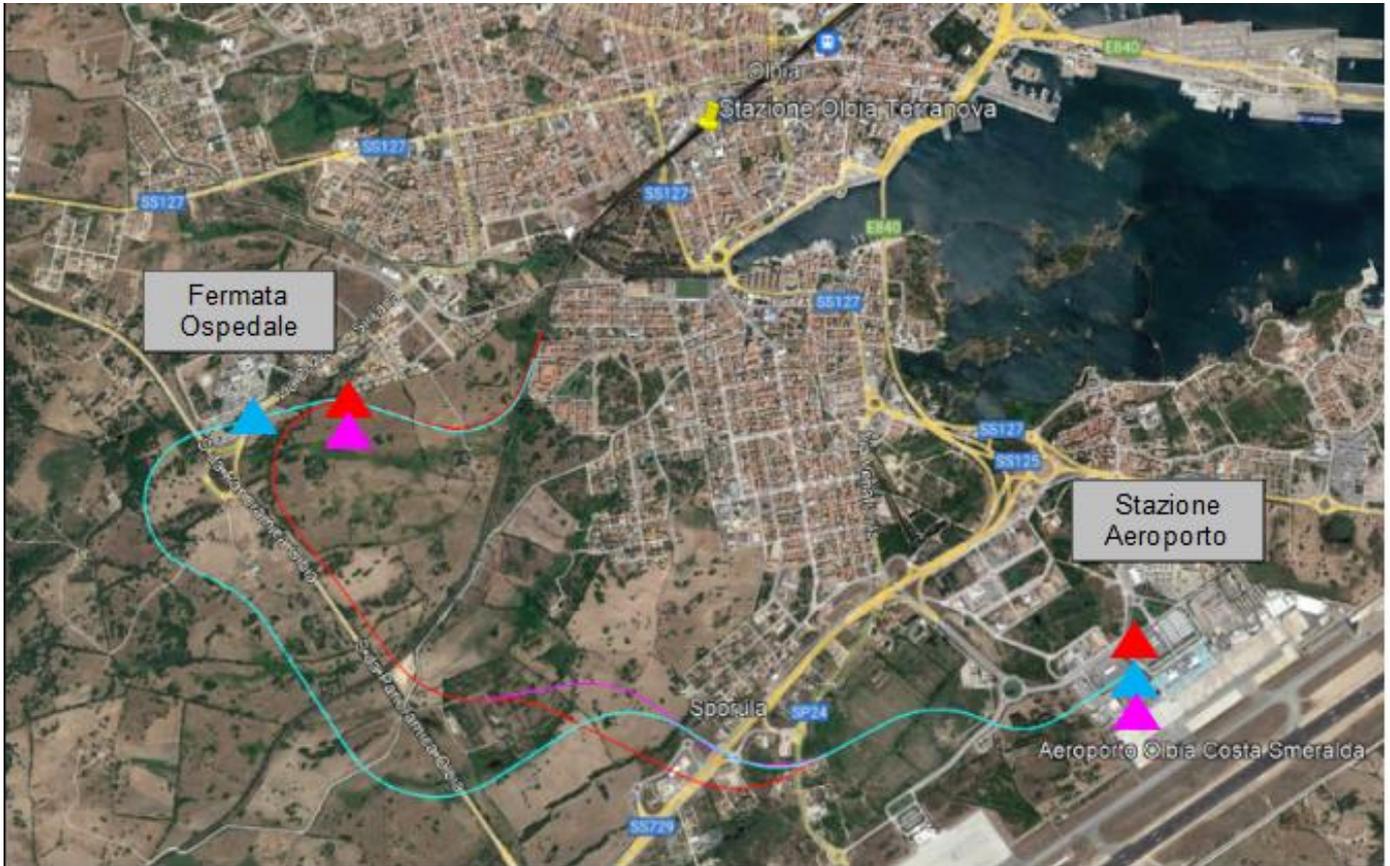


Figura 3 - Alternative Analisi Multicriteria

5.2 Risultato Analisi Multicriteria

L'AMC ha individuato la soluzione di tracciato 2 come preferibile rispetto alle altre due soluzioni progettuali, con un punteggio complessivo di 60,23/100.

Per maggiori dettagli, si rimanda all'elaborato progettuale specifico RR0000R16RGEF0005001B.

5.3 Approfondimenti ed evoluzione del progetto

Successivamente allo sviluppo delle alternative progettuali considerate nell'analisi multicriteria appena descritta, studiate per rispondere all'esigenza di realizzare il collegamento ferroviario con l'Aeroporto Costa Smeralda che fosse anche a servizio dell'ospedale di Olbia, La Committenza, insieme agli Enti Locali, preso atto dell'oggettiva difficoltà di localizzare una fermata ferroviaria in stretta adiacenza all'Ospedale, hanno espresso la volontà di valutare la possibilità di escludere la stessa dal tracciato di progetto. E' stato quindi sviluppato un ulteriore tracciato, più breve, che si stacca dalla linea storica fuori l'abitato di Olbia e procede direttamente verso l'Aeroporto, garantendo anche il collegamento dello stesso con la direzione Chilivani (Bivio Micaleddu). Tale alternativa è stata oggetto di numerose interlocuzioni con Regione Autonoma Sardegna (RAS) e Comune di Olbia, ed è stata consolidata nell'incontro congiunto tra RFI-RAS Direzione Generale Trasporti e Comune di Olbia del 26.05.2022,

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	11 DI 85

dove è stata valutata come poco impattante sul territorio, non ostativa all'espansione della città di Olbia e compatibile con il futuro raddoppio della linea ferroviaria.



Figura 4 - Tracciato condiviso con gli stakeholder istituzionali

Sono stati dunque ridefiniti gli input funzionali del progetto sviluppato un nuovo tracciato privo della fermata Ospedale.

Il bivio Micaleddu (collegamento direzione Chilivani), che era opzionale negli input iniziali, è stato incluso nel progetto.

5.4 Nuovo Tracciato e implementazione Analisi Multicriteria

La nuova soluzione di tracciato inizia al 281+753 della Linea Storica, fuori dall'abitato di Olbia e , ripercorrendo il corridoio già esplorato ed utilizzato per le precedenti alternative, conduce in Aeroporto con uno sviluppo di circa 3.5 Km. Il tracciato presenta inizialmente uno sviluppo in rilevato, per proseguire in galleria per circa 450m (di cui 215 m in galleria naturale), con cui sottopassa la SS729, seguita da un viadotto di 900 m circa che termina su un'opera scatolare a cui segue il viadotto che ospita la nuova stazione.

La stazione Aeroporto Costa Smeralda è una stazione di testa a due binari con marciapiedi che si sviluppano per 200 m dotati di pensiline, un fabbricato viaggiatori e un percorso pedonale coperto che conduce all'Aerostazione.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	12 DI 85

A seguito dello sviluppo di questa nuova alternativa è stata implementata l'Analisi Multicriteria già sviluppata prendendo in esame l'Alternativa 2, risultata giustificata nella precedente AMC, e la nuova soluzione di progetto (alternativa 4).

5.5 Risultato implemetazione Analisi Multicriteria

L'Analisi Multicriteria sviluppata prendendo in considerazione l'alternativa 2, risultata giustificata nell'analisi precedente (punteggio complessivo di 60.23/100) e l'alternativa 4, ha restituita che quest'ultima risulta giustificata con un punteggio complessivo di 82.12/100.

Il PFTE è stato sviluppato sul tracciato individuato dall'alternativa 4.

Per maggiori dettagli, si rimanda all'elaborato progettuale specifico RR0000R16RGEF0005001B.

5.6 ANALISI COSTI BENEFICI

La soluzione di Progetto, secondo quanto previsto dalla Normativa vigente, è stata oggetto dell'Analisi Costi Benefici, che ha analizzato gli effetti del Global Project, ossia il collegamento Olbia – Aeroporto (soluzione 4) e il potenziamento dell'attuale linea Olbia – Golfo Aranci, e lo scenario di elettrificazione di entrambe le tratte.

L'Analisi Costi Benefici ha evidenziato, nei risultati dell'Analisi Economica, che il Programma di Investimenti complessivamente considerato produce dei benefici netti per la collettività e pertanto può considerarsi conveniente da un punto di vista economico-sociale.

Pertanto alla luce dei risultati dell'Analisi Multicriteria e degli esiti dell'Analisi costi benefici è stato sviluppata la presente progettazione di fattibilità tecnico Economica. La soluzione progettuale individuata prevede la presenza della Stazione di Olbia Aeroporto, connessa alla linea esistente mediante un tracciato ferroviario a semplice bivio lungo circa 3,4 km.

6 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Il progetto prevede un nuovo tratto di linea ferroviaria a singolo binario che ha inizio al Km 281+753 della Linea Storica Golfo Aranci- Macomer con un bivio a $V=60$ km/h, distante circa 1 Km dalla Nuova Stazione di Olbia Terranova e termina in prossimità dell'Aeroporto di Olbia con una stazione di testa a due binari (Stazione Olbia Costa Smeralda) . L'intero tracciato sviluppa complessivamente 3340 m.

La velocità di progetto iniziale e finale è $V_t=60$ Km/h (Rango C 65 Km/h) mentre nella parte centrale ha una $V_t=90$ Km/h (Rango C 100 Km/h); la pendenza longitudinale massima adottata è del 22.1‰ .

E' previsto inoltre il collegamento ferroviario a singolo binario sulla linea storica in direzione Chilivani/Macomer.

Il tracciato presenta inizialmente uno sviluppo in rilevato, per proseguire in galleria per circa 450 m, di cui 215 m di galleria naturale inserita tra due gallerie artificiali che misurano rispettivamente 96 m e 125 m. Procedendo in

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	13 DI 85

direzione aeroporto è presente un viadotto di circa 900m che ospita la stazione ferroviaria, la quale presenta due binari con marciapiedi da 200m, pensiline, un fabbricato viaggiatori ed un percorso pedonale coperto di collegamento all'Aerostazione.

Nel posizionamento della stazione si è tenuto conto sia dello stato attuale che della configurazione dell'area aeroportuale riportata nel Masterplan di sviluppo infrastrutturale dell'aeroporto.

La nuova linea non è elettrificata, ma presenta le caratteristiche tecniche necessarie ad una futura elettrificazione.

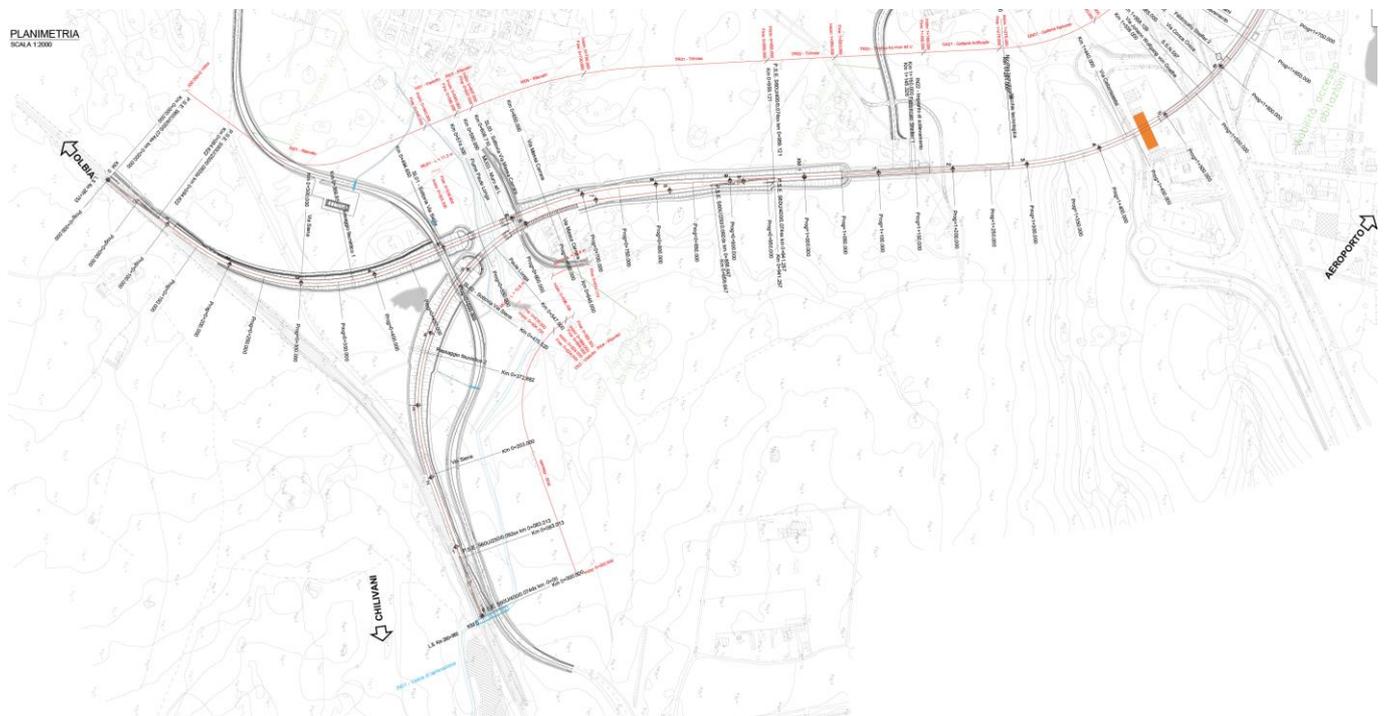


Figura 5 - Planimetria di progetto 1

La nuova infrastruttura ferroviaria interferisce con alcune viabilità e corsi d'acqua.

Nel primo tratto, sostanzialmente in rilevato, sono presenti due opere, VI01 e VI02, che sono due viadotti ad unica campata, introdotti per risolvere l'interferenza idraulica col Fiume Paule Longa, rispettivamente del collegamento di Olbia con l'Aeroporto, da Km 0+540 a Km 0+585 e del Bivio Micaleddu da Km 0+524 a Km 0+569

La localizzazione e il dimensionamento di queste opere tengono conto degli interventi di arginatura previsti in progetto per il fiume Paule Longa.

L'interferenza con la viabilità locale (via Siena) ha richiesto la realizzazione di una variante stradale e relative opere di sottoattraversamento del rilevato ferroviario.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	14 DI 85

La nuova linea procede poi in galleria per risolvere l'interferenza con la SS729 e relative rampe. Questa soluzione consente di non alzare eccessivamente la ferrovia su un tratto di strada che si trova già in rilevato e che avrebbe richiesto quote significative del piano ferro con un notevole impatto sul territorio.



Figura 6 - Planimetria di progetto 2

Successivamente la nuova infrastruttura incontra una serie di interferenze, anche idrauliche, per cui la scelta progettuale è stata di procedere in viadotto.

Il viadotto VI03 si sviluppa per circa 900 m a partire dal Km 2+091 ed attraversa un'area caratterizzata dalla presenza di zone di pericolosità idraulica, un canale idraulico (canale 121) e due viabilità.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	15 DI 85

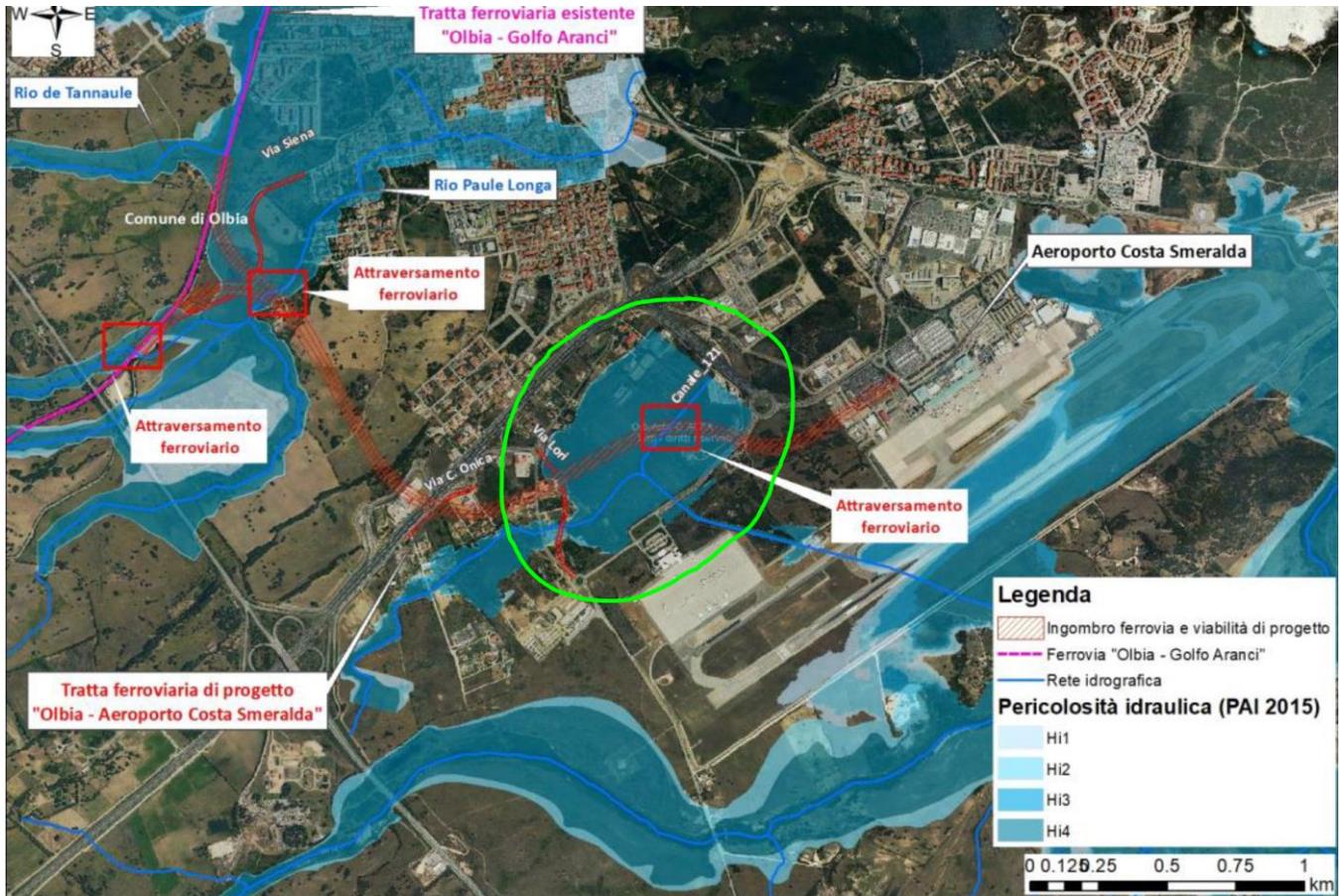


Figura 7 - Aree pericolosità idraulica

La soluzione che vede la ferrovia in quota rispetto al piano campagna è stata individuata come la più favorevole a risolvere le interferenze col territorio (idraulica e viabilità), anche in considerazione della scelta di porre la stazione in viadotto, funzionale a minimizzare l'ingombro a terra e fornire la richiesta trasparenza dell'infrastruttura in ambito aeroportuale e della futura viabilità riportata nel Masterplan 2032 dell'Ente Aeroportuale (richiesta Geasar), che prevede una nuova strada che si innesta sulla rotonda Calcò.

L'innalzamento della quota piano ferro in uscita dalla galleria con cui la nuova linea ferroviaria la SS597 e le relative rampe, consente di inserire la variante della SP24 appena le quote risultano compatibili col franco necessario (Km 2+050), minimizzandone lo spostamento planimetrico e gli impatti sull'altimetria di progetto.

Superata la viabilità il tracciato intercetta il canale idraulico 121 (Km 2+500), e dopo 250 m via degli Aviatori (Km 2+750), fino ad arrivare, al Km 3+000 all'ingresso alla stazione a + 8,5 m dal pc. La sequenza di queste interferenze e la loro relativa vicinanza, nonché la quota della stazione, ha comportato l'estensione del viadotto dal Km 2+050 al Km 3+000.



Figura 8 - Planimetria di Progetto - Galleria artificiale GA02 e Viadotto VI03

Il VI03 termina in corrispondenza della struttura scatolare SL05, che ha la funzione di spalla sia per il VI03 che il successivo viadotto VI04 che ospita la stazione.

Il viadotto VI04 ha inizio al km 3+084, in adiacenza all'opera scatolare SL05 che ospita la comunicazione da cui si sviluppa il binario di precedenza, e termina al Km 3+337 dove è localizzato il fabbricato viaggiatori di progetto. Il VI04 ospita i due binari di stazione con i marciapiedi ($L=200$ m) e le relative pensiline, per una larghezza complessiva della struttura pari a 17 m.

La posizione della stazione è stata individuata in collaborazione con l'Autorità Aeroportuale, tenendo conto di quanto riportato nel Masterplan 2032 che Geasar ha fornito e nel rispetto della distanza minima pari a 3m dalla vicina Via degli Aviatori (dato fornito dall'Amministrazione Comunale in qualità di Ente Gestore). Inoltre l'opera è stata posizionata in modo da minimizzare le demolizioni e salvaguardando l'edificio denominato "Sparviero", il più vicino al viadotto, che si viene a trovare ad una distanza maggiore di 5m dal bordo più esterno dello stesso.

La scelta della tipologia di impalcato da utilizzare è stata condizionata dalla richiesta da parte del Gestore Aeroportuale di realizzare un'infrastruttura compatibile con lo stallo di veicoli al di sotto del viadotto; pertanto la struttura deve garantire adeguate prestazioni in termini di resistenza al fuoco per eventi che dovessero provocare esposizione alle fiamme della stessa. Alla struttura metallica, che avrebbe consentito impalcati di luce maggiore, è stata quindi preferita una in c.a.p. con un impalcato da 25m.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	17 DI 85

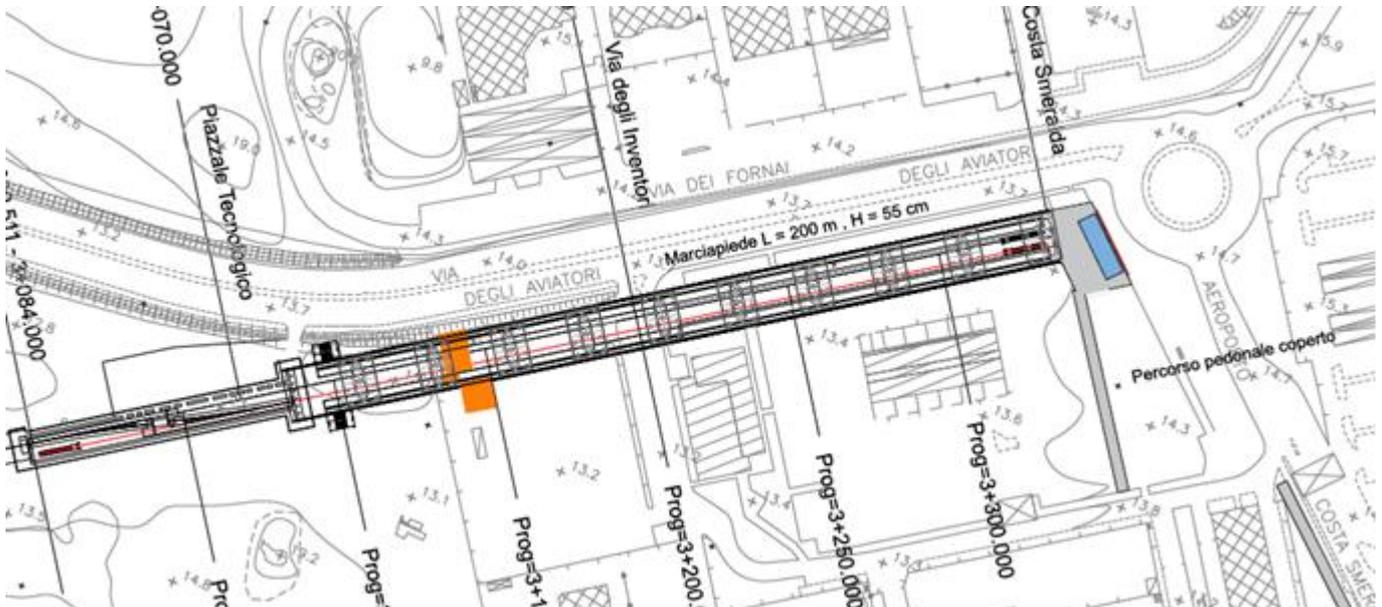


Figura 9 - Planimetria di Progetto - Viadotto di stazione

7 BUILDING INFORMATION MODELING

Il progetto è stato sviluppato utilizzando la metodologia BIM (Building Information Modeling) con lo scopo di agevolare la comunicazione tra i soggetti coinvolti ed efficientare il processo di progettazione, coordinamento e gestione della progettazione.

Per diverse discipline sono stati sviluppati modelli BIM, al fine di ottimizzare il coordinamento della progettazione infrastrutturale, civile, architettonica, impiantistica e strutturale. Le singole specialistiche hanno quindi collaborato alla produzione di un unico modello multidisciplinare in grado di mostrare criticità ed interferenze già dalle prime fasi di progettazione.

Lo sviluppo e il coordinamento della modellazione ha visto il coinvolgimento di diversi software ed è risultato quindi fondamentale l'ottimizzazione dei formati di scambio, andando ad utilizzare prevalentemente il formato aperto IFC (Industry Foundation Classes) per l'aggregazione dei modelli all'interno del Modello Assemblato.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	18 DI 85



Figura 10 - Modello BIM - Bivio Micaleddu

La digitalizzazione dei processi di commessa ha consentito la creazione di un Digital Twin contenente una serie di dati sia geometrici che informativi, in grado di agevolare e ottimizzare i processi di controllo delle interferenze e di stima del progetto.

Inoltre, tutti i dati (modelli BIM, elaborati 2D, dati di base, relazioni, input e informazioni) sono stati raccolti e sviluppati all'interno di un ACDat (Ambiente di Condivisione Dati), appositamente strutturato per favorire e facilitare la lettura delle informazioni da parte di tutte le discipline coinvolte.



Figura 11 - Modello BIM infrastruttura

Nello specifico la progettazione ha visto lo sviluppo di circa 65 modelli, che possono essere suddivisi in tre macro-categorie: opere lineari, opere puntuali e inserimento territoriale. Quest'ultima, nasce con l'intenzione di associare ai modelli BIM le tematiche e i dati strettamente legati al territorio.



Figura 12 - Modello BIM Viadotto VI03

Per l'effettiva comprensione dello stato di fatto del progetto è fondamentale infatti la fase di acquisizione dei rilievi. Nell'ottica di sviluppo di un progetto BIM è stata effettuata una campagna di rilievi attraverso scansioni Lidar delle aree coinvolte, da cui è stata estrapolata una nuvola di punti. A seguito dell'elaborazione dei punti ottenuti è stato possibile ricostruire il Digital Context: un modello digitale del terreno e degli edifici realizzato attraverso l'interpolazione dei punti in una superficie mesh.

In sintesi, l'utilizzo della metodologia BIM per la presente progettazione ha consentito di:

- Elevare lo standard delle scelte progettuali, attraverso la visualizzazione della modellazione tridimensionale, e favorire il concetto di progettazione integrata basata sul coinvolgimento di tutti gli attori della filiera;
- Affinare i processi di coordinamento progettuale grazie all'utilizzo di una piattaforma di collaborazione e condivisione dati, in grado di garantire l'accesso alle informazioni a ciascun utente da qualsiasi luogo e garantendo la tracciabilità del processo di progettazione attraverso l'uso di un efficiente sistema revisionale;
- Implementare le procedure volte all'integrazione di nuovi aspetti progettuali in un processo BIM-oriented ed implementare nuove librerie standard calate sulle necessità di un progetto di un'opera ferroviaria;

- Sviluppare un gemello digitale dell'intera opera ferroviaria che integra al suo interno dati di natura differente.



Figura 13 - Modello BIM Viadotto e stazione in aeroporto

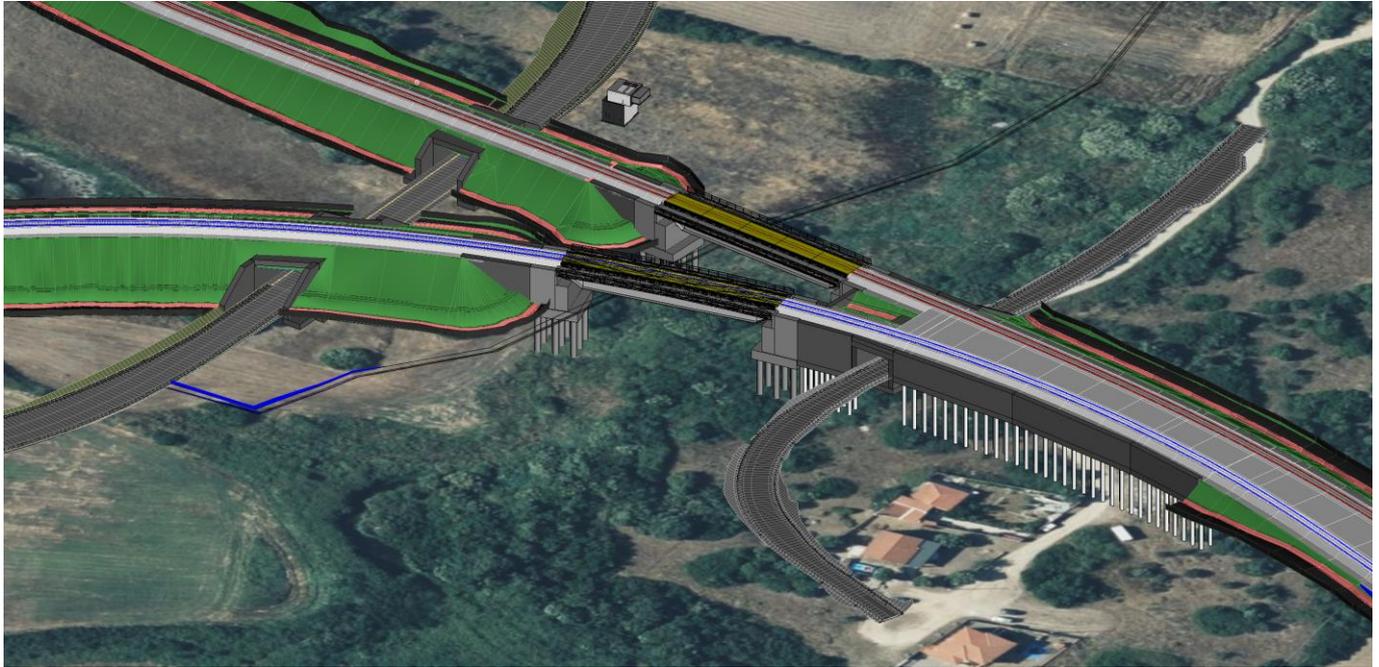


Figura 14 - Modello BIM Viadotti bivio Micaleddu

8 PROGETTAZIONE FUNZIONALE ED ESERCIZIO

8.1 Situazione infrastrutturale attuale

La linea in oggetto è attualmente a singolo binario e con trazione diesel.

Da un'estrazione di dati dalla piattaforma PIRonWEB (Prospetto Informativo Rete) di RFI suddivisa per tratte si verificano le caratteristiche tecnologiche della rete Sarda riassunte nella seguente tabella riassuntiva comprendente le caratteristiche principali della tratta:

Tabella 1 - Caratteristiche tratta Chilivani - Olbia (PirWeb 2022)

Linea Commerciale:	Olbia - Ozieri Chilivani
Tratta:	DEV. CHILIVANI – G.ARANCI
Direttrice:	TIRRENICA CENTRO SUD
DTP:	DTP di Cagliari
Ascesa Senso Pari [%]:	25
Ascesa Senso Dispari [%]:	25
Numero Binari:	Semplice

Sistema di Trazione:	Linea non elettrificata
Masse assiali massime ammesse:	C3L (Massa per asse 20 t, massa per metro corrente 7,2 t/m con limitazioni)
Codifica per traffico combinato delle CASSE MOBILI e dei SEMIRIMORCHI con codifica a due cifre:	P/C30
Regime di Circolazione (Sistema di distanziamento treni):	Blocco Elettrico Conta Assi
Sistema di Esercizio (Sistema di gestione della circolazione):	Controllo Centralizzato del Traffico
RANGO A (MIN - MAX):	
30	90
RANGO B (MIN - MAX):	
90	95
RANGO C (MIN - MAX):	
30	100

8.2 Modello di esercizio attuale

Il modello di esercizio della linea attuale è stato desunto da dati effettivi di circolazione estratti dal sistema PIC (Piattaforma Integrata della Circolazione); in considerazione della giornata con intensità maggiore di passaggi.

È stata individuata la giornata con un flusso maggiore (rispetto al periodo esaminato), suddivisa per stazione, che ha restituito il numero di treni attualmente in circolazione sulla rete Sarda.

Si riporta il dettaglio del numero di treni/giorno specificando la categoria di servizio.

Tabella 2 - Modello di esercizio attuale (fonte PicWeb)

Stazione di Olbia Terranova (05:40-22:22)

ORIGINE\CATEGORIA	NCL	REG	TOTALE
DESTINAZIONE			
CAGLIARI		4	4
OLBIA		4	4
GOLFO ARANCI	1		1
OZIERI CHILIVANI	1		1
MACOMER		1	1
OLBIA		1	1
OLBIA		8	8
CAGLIARI		3	3
MACOMER		1	1
SASSARI		4	4
OZIERI CHILIVANI	1		1
GOLFO ARANCI	1		1
SASSARI		3	3
OLBIA		3	3
Totale complessivo	2	16	18

Il servizio attualmente svolto è esclusivamente di tipo **Regionale**.

La frequenza registrata nella stazione di Olbia Terranova è di 1 treno ogni ora.

Di seguito si riporta la rappresentazione dell'orario grafico allo stato attuale, che mostra il cadenzamento di 1 treno/h tra le 07:00-09:00 in partenza e in arrivo nella stazione di Olbia Terranova.

Si riporta invece che le relazioni che collegano Olbia e Golfo Aranci hanno come o/d la vecchia stazione di Olbia, come evidenziato nel seguente orario grafico.

esercizio	Ozieri Chilivani - Olbia T. (06:00 - 22:00)	Ozieri Chilivani - Olbia T. (22:00 - 06:00)	Olbia T. - Olbia Aerop. (06:00 - 22:00)	Olbia T. - Olbia Aerop. (22:00 - 06:00)	Ozieri Chilivani - Olbia Aerop. (06:00 - 22:00)	Ozieri Chiliv - Olbia Aerop. (22:00 - 06:00)	diurni totali	totali	totali
Progetto invernale	30	2	30	2	7	1	67	<u>5</u>	72
Progetto estivo	30	2	46	2	7	1	83	<u>5</u>	88

Il seguente schema, invece, riporta il modello di esercizio di progetto delle nuove relazioni in collegamento con l'Aeroporto di Olbia. Il dato è espresso in coppie/giorno e identifica i diversi servizi operanti nell'Area prendendo come target l'offerta di picco estiva.

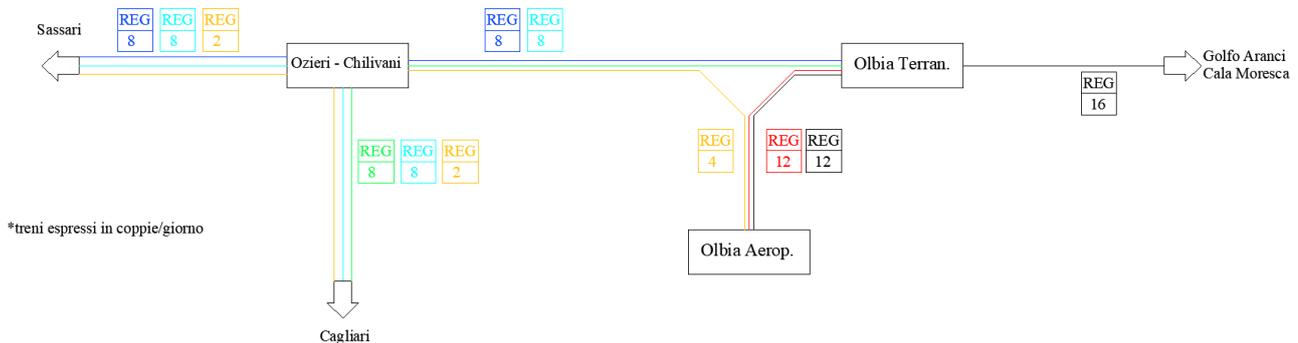


Figura 16 - Modello di Esercizio di progetto

8.4 Materiale rotabile di progetto

Il materiale rotabile indicato dalla referenza, preposto ad effettuare solamente servizio passeggeri di tipo regionale, è il seguente:

- Materiali già in esercizio in Regione come:
 - ATR 365/465;
 - Minuetto ALn 501/502.
- Materiali in corso di implementazione come:

- Blues HTR 312/412.

8.5 Simulazione di marcia del treno delle alternative di progetto

Al fine di potersi esprimersi dal punto di vista dell'esercizio circa il collegamento tra la stazione di Olbia Terranova e la nuova stazione di Olbia Aeroporto, sono state condotte delle simulazioni di marcia del treno per valutare il tempo di percorrenza, le prestazioni del materiale rotabile utilizzato nell'analisi in relazione alle caratteristiche del tracciato di progetto.

A tale scopo sono state condotte delle simulazioni di marcia sotto le seguenti condizioni:

- Il profilo piano altimetrico simulato risulta quello di progetto;
- Le velocità utilizzate per la definizione del profilo, per le tratte di progetto, sono state utilizzate le velocità come da dato di base di progettazione;
- Le simulazioni sono state condotte per tutto il percorso tra la stazione di Olbia Terranova e la fermata Aeroporto; è incluso un tratto della linea storica dalla stazione di Olbia Terranova al bivio Micaleddu;
- Gli impianti presso cui è possibile effettuare fermata, come da richiesta della Referenza, sono Olbia Terranova, Ospedale e Aeroporto;
- Il materiale rotabile simulato coincide quello attualmente in circolazione che garantisce le maggiori prestazioni, ossia l'ATR 365;
- Il sistema di segnalamento, ERTMS L2; si recepisce inerziale nel presente progetto, pertanto le velocità riportate rappresentano la prestazione massima perseguibile dal rotabile utilizzato in combinazione con tale sistema di segnalamento.

La simulazione marcia treno è effettuata attraverso il software specialistico IF-SIM (software proprietario di Italferr SpA). Il software rende possibile lo studio della marcia del treno su una linea in relazione alle prestazioni di uno specifico materiale rotabile, alla configurazione del tracciato (livellette, curve planimetriche, stazioni, PM, sistema di distanziamento, segnalamento ecc.) e alle caratteristiche commerciali del servizio (tempi di fermata, allungamenti), fornendo tempi di percorrenza, velocità e consumi energetici come di seguito riportato graficamente.

Gli output delle simulazioni di marcia del treno sono sintetizzati nella seguente tabella.

Tabella 4 - Output simulazioni marcia treno

Olbia Terranova - Aeroporto						
Materiale rotabile	Servizio	Rango	Lunghezza [km]	Tempo tot	Velocità media [km/h]	Consumo carburante [l]/ energia assorbita

						[kWh]
ATR 365	REG	C	5,094	00:05:06	66,7	16 litri
Blues HTR 412	REG	C	5,094	00:05:05	66,9	50 kWh
Aeroporto - Olbia Terranova						
Materiale rotabile	Servizio	Rango	Lunghezza [km]	Tempo tot	Velocità media [km/h]	Consumo carburante [l]
ATR 365	REG	C	5,094	00:05:03	67,3	10
Blues HTR 412	REG	C	5,094	00:05:02	67,5	60,6 kWh

Nella tabella precedente sono indicati gli output ottenuti in seguito alle simulazioni di marcia del treno eseguite a seguito del caricamento del tracciato di progetto nel simulatore.

Sono state analizzate i due itinerari, Olbia Terranova verso Aeroporto e viceversa e sono stati utilizzati i due materiali rotabili indicati.

Le differenze in termini di tempo di percorrenza sono pressoché nulle, si ha una differenza per quanto riguarda i consumi energetici in quanto i due materiali sono alimentati rispettivamente da un motore diesel e da un motore ibrido (diesel, batteria ed elettrico).

9 INTEROPERABILITA'

Di seguito sono riportate gli esiti dell'analisi di rispondenza ai requisiti STI del progetto "Collegamento ferroviario con l'aeroporto di Olbia". Le STI oggetto del presente documento sono la STI Infrastruttura, la STI Energia e la STI CCS.

9.1 Specifiche tecniche di interoperabilità applicabili

In relazione al campo geografico di applicazione, ed in funzione delle modifiche previste a progetto, dove la progettazione in essere garantirà il Gabarit B e il carico per asse 22,5t, la tratta in oggetto, ai sensi del § 4.2.1 della STI Infrastruttura (Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019) nella categoria P4-P2 per il traffico passeggeri.

Codice di traffico	Sagoma limite	Carico per asse [t]	Velocità della linea [km/h]	Lunghezza utile del marciapiede [m]
P2	GB	20	200 -250	200-400
P4	GB	22.5	120-200	200-400

	PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
Relazione tecnica generale	COMMESSA RR00	LOTTO 10	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 0 0 001	REV B	FOGLIO 28 DI 85

Tabella 1: estratto da §4.2.1 del Regolamento (UE) 1299/2014 - Tab 2

Per tale progetto le Specifiche Tecniche di Interoperabilità applicabili risultano essere:

- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- Regolamento (UE) N. 1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta del 18/11/2014, modificato con la rettifica del 9 maggio 2017 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019;
- Regolamento (UE) N° 1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la "sicurezza nelle gallerie ferroviarie" del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento (UE) 2016/912 della Commissione del 9 giugno 2016 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- Regolamento (UE) N. 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea modificato dalla Rettifica del 15 giugno 2016, dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019, dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2020/387 del 9 marzo 2020 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 420/2020;

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	29 DI 85

8.3. Rete globale: ferrovie e aeroporti
Rete centrale: ferrovie (trasporto passeggeri) e aeroporti

BE BG CZ DK DE EE IE EL ES FR **HR IT** CY LV LT LU HU **MT** NL AT PL PT RO SI SK FI SE UK

8



Collegamento
Aeroporto
di Olbia

Comprehensive	Core		Comprehensive	Core		Comprehensive	Core	
		Linea ferr. convenz. / completata			Linea ferr. ad alta vel. / completata			Aeroporto
		Linea ferr. convenz. / da adeguare			Da adeguare a linea ferr. ad alta velocità			
		Linea ferr. convenz. / pianificata			Linea ferr. ad alta vel. / pianificata			

	PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	30 DI 85

Figura 17 - Rete ferroviaria transeuropea trasporto passeggeri estratto da Regolamento delegato (UE) N. 2017/849 – trasporto passeggeri

9.2 Componenti di Interoperabilità

La vigente normativa (D.lgs 57/2019) prevede, nella realizzazione dell'opera, l'utilizzo di componenti di interoperabilità certificati. Nelle STI applicabili al progetto si elencano i componenti di interoperabilità previsti e le rispettive caratteristiche tecniche:

- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019: rif. §5.2 “Elenco dei Componenti di Interoperabilità” e §5.3 “Prestazioni e specifiche dei componenti”;
- Regolamento (UE) N. 1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta, modificato con la rettifica del 9 maggio 2017 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio: rif. §5.3 “Elenco dei Componenti di Interoperabilità”;
- Regolamento (UE) N. 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea modificata dalla Rettifica del 15 giugno 2016, dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019, dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2020/387 del 9 marzo 2020 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 420/2020: rif. §5.2 “Elenco dei componenti di interoperabilità” e §5.3 “Prestazioni e specifiche dei componenti”.

Tutti i componenti di interoperabilità dovranno essere dotati di dichiarazione CE del costruttore.

10 GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

Per la definizione del modello geologico, idrogeologico, geomorfologico e sismico dell'area interessata dal presente progetto, oltre allo studio della documentazione bibliografica esistente, è stato eseguito un rilevamento di terreno e sono state pianificate ed eseguite le indagini geognostiche necessarie a caratterizzare la successione di terreni e rocce che ne costituiscono il substrato.

Nell'area è presente un substrato costituito da rocce granitoidi appartenenti al complesso intrusivo ercinico – Complesso Granitoide della Gallura (305 – 285 MA), permeabili per fessurazione secondaria, sormontate da coltri permeabili per porosità, derivanti da arenizzazione più o meno intensa del substrato roccioso (cappellaccio di alterazione). Talvolta il cappellaccio si presenta talmente alterato, destrutturato ed arenizzato che di fatto assume caratteristiche di eluvio/colluvio. Nelle aree più francamente pianeggianti, solcate da corsi d'acqua, il terreno è riconducibile ad un deposito alluvionale e ad alluvioni terrazzate. Da un punto di vista idrogeologico l'area è caratterizzata da circuiti sotterranei superficiali contenenti falde libere di modesta capacità.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	31 DI 85

In corrispondenza dell'area oggetto di studio, la Regione Sardegna, nel proprio Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), non perimetra alcuna area a pericolosità geomorfologica, né a pericolosità idraulica. I territori interessati dal presente progetto, infine, non risultano essere sismogenetici, e sono classificati in zona 4 nella mappa della classificazione sismica nazionale della Protezione Civile.

Al termine dell'esecuzione delle indagini in sito è emersa la presenza di circolazione idrica sotterranea a quote comprese tra 4,83 m s.l.m. e 16,20 m s.l.m., che inducono a non escludere interferenze delle opere in progetto con il sistema acquifero; tutti i terreni, rocciosi e sciolti, sono caratterizzati da conducibilità medio-bassa, rispettivamente per fratturazione e per porosità con coefficienti di permeabilità sempre inferiori a 10^{-6} .

La ricostruzione litostratigrafica del sottosuolo indagato scaturisce dall'analisi dei risultati conseguiti a seguito della campagna di indagine geognostica eseguita, confrontati con i dati derivanti dalle considerazioni geologiche di campagna e da quanto appreso tramite lo studio della bibliografia consultata

La successione geologica di rocce e terreni interessata dal progetto corrisponde alla porzione superiore dei depositi alluvionali terrazzati, dai terreni derivanti da alterazione ed arenizzazione del substrato e dai graniti ercinici in posto.

Di seguito si riporta una disamina più specifica dei terreni costituenti il substrato geologico dell'area:

- **ALLUVIONI**

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, bonifiche). 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 ESTREMAMENTE ALTERATO**

Graniti estremamente alterati, destrutturati ed arenizzati, terreni derivanti da forte e prolungata alterazione del substrato granitico in posto. Si tratta di un intervallo sempre presente eccetto che in corrispondenza dell'affioramento del substrato sano. È 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 ascrivere molto probabilmente all'attività di

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	32 DI 85

perforazione della sonda. Questa interpretazione è confermata anche dalle indagini MASW, 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). Talvolta la porzione più superficiale di questo intervallo presenta caratteristiche di eluvio/colluvio.



Figura 18 - Esempio di cappellaccio di alterazione ben visibile nel taglio stradale (Olbia, via Caltanissetta). Il materiale si autosostiene senza supporto alcuno lungo il taglio stradale ad alto angolo e sono ancora riconoscibili cristalli, tessitura magmatica e superfici secondarie quali clivaggi e fratture. Si nota nel lato destro la presenza di un filoncello leucogranitico. Da ultimo, si distingue un terreno superficiale eluvio colluviale grigio a tetto dell'affioramento.

- SUBSTRATO LITOIDE - Complesso granitico della Gallura (305 – 285 MA)

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 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.

Relazione tecnica generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	33 DI 85



Figura 19 - campione di monzogranito estratto nel corso delle indagini

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	34 DI 85

11 GEOTECNICA

La caratterizzazione geotecnica di riferimento adottata nelle seguenti analisi fa riferimento alla Relazione geotecnica opere allo scoperto (RR0010R11GEGE0006001A). Per l'assetto stratigrafico e la quota di falda si fa riferimento ai profili geotecnici (RR0010R11L6GE0006001-2A).

Le unità geotecniche individuate sono riepilogate nella Tabella 5.

I parametri geotecnici utilizzati, invece, sono riportati nella Tabella 6.

Unità Geotecniche		
Unità Geotecnica	Unità Geologica	Descrizione
R	Alluvioni	<i>Sabbie e subordinate sabbie limoso – argillose grigie</i>
UG1	Cappellaccio di alterazione	<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>
UG2	Granito	<i>Monzograniti inequigranulari ed equigranulari da grigio chiari a bruno rossastri da integri a molto fratturati</i>

Tabella 5 - Unità geologiche e geotecniche

Unità Geotecniche		Terreni Granulari					
Unità	Descrizione	γ	c'	φ'	E'	I_p	k
		kN/m ³	kPa	°	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 ÷ 10 ⁻⁷

Unita' 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 ÷ 10 ⁻⁸

Tabella 6 - Sintesi dei parametri geotecnici

11.1 Inquadramento sismico

L'azione sismica che governa il rispetto dei diversi Stati Limite per le strutture in progetto (di Esercizio – SLE e Ultimi - SLU) è qui definita in accordo alle Norme Tecniche 2018 (NTC2018), a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione, espressa in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sottosuolo rigido, con superficie topografica orizzontale.

La definizione dell'azione sismica include le ordinate dello spettro di risposta elastico di accelerazione $S_e (T)$ corrispondenti a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R per la vita utile della struttura. In sintesi, la forma degli spettri di risposta di progetto (considerati su sottosuolo rigido di riferimento) è definita dai seguenti parametri:

- a_g accelerazione orizzontale massima per sito rigido e superficie topografica orizzontale;
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nei paragrafi seguenti verrà dapprima stabilito il periodo di riferimento per l'azione sismica (V_R), in base alla classificazione delle opere in progetto.

- **Vita Nominale, Classe d'Uso, Tempo di Ritorno**

La Vita Nominale V_N di un'opera, intesa come il periodo temporale entro cui l'opera stessa può essere usata per lo Scopo al quale è destinata purché soggetta alla manutenzione ordinaria, è così definita dalle NTC2018:

- $V_N \leq 10$ anni, per opere provvisorie e opere provvisionali;
- $V_N \geq 50$ anni, per opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale;
- $V_N \geq 100$ anni, per grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di importanza strategica.

Nel caso in esame, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto è stato assunto in sede progettuale trattandosi di nuova linea:

$$V_N = 75 \text{ anni}$$

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	36 DI 85

Le opere sono suddivise dalle NTC2018 in classi d'uso, la cui appartenenza è stabilita sulla base dell'importanza dell'opera rispetto alle esigenze di operatività a valle di un evento sismico. In particolare, le classi d'uso sono così definite:

- Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli. Per le quali si ha un coefficiente d'uso $C_U=0.7$.
- Classe II: ... *omissis* ... Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o Classe d'uso IV, salvo casi particolari per i quali sia necessaria la classe d'uso III o IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza ... *omissis* Per le quali $C_U = 1.0$.
- Classe III: ... *omissis* ... Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV, salvo casi particolari per i quali sia necessaria la classe d'uso IV, e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza ... *omissis* ... Per le quali $C_U = 1.5$.
- Classe IV: ... *omissis* ... Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico ... *omissis* ... Per le quali $C_U = 2$.

Nel caso in esame, trattandosi di opere che non ricadono tra le Grandi Viabilità, si assume per tutte le opere in progetto:

Classe d'uso II($C_U = 1.0$)

Ad eccezione del fabbricato viaggiatori per cui si assume Classe d'uso IV($C_U = 2.0$), essendo la stessa un'opera a servizio dell'aerea infrastrutturale aeroportuale e per tale ragione ricadente nelle Opere Infrastrutturali riportate nell'elenco A del DPCM 3685/2003. Per tale ragione, in accordo a quanto riportato nel Manuale di Progettazione di RFI al §2.5.1.1.2, viene assegnata la Classe d'Uso IV.

Pertanto, nel caso in esame, l'azione sismica di verifica viene associata ad un periodo di riferimento pari a:

$$V_R = V_N \times C_U = 75 \times 1.0 = 75 \text{ anni per tutte le opere}$$

$$V_R = V_N \times C_U = 75 \times 2.0 = 150 \text{ anni per il fabbricato viaggiatori}$$

• Ulteriori parametri sismici

Per ulteriori dettagli circa l'inquadramento sismico, quali l'accelerazione di riferimento su suolo rigido, la risposta sismica locale (con particolare riferimento alla categoria di sottosuolo e al fattore di amplificazione sismica), si rimanda a quanto descritto nel capitolo 3 della Relazione Geotecnica delle opere allo scoperto, (RR0010R11GEGE0006001A). Si riportano in Tabella 7 i valori di a_g , F_0 e T_c^* per ogni stato limite considerato e, in Tabella 8, i valori dei coefficienti di sito S e dell'accelerazione di progetto a_{max} , ottenuti in ragione delle categorie di sottosuolo riscontrate lungo linea e, dunque, specifica posizione dell'opera considerata.

Stato limite	P _{VR}	T _R (anni)	ag (g)	F0 (-)	Tc* (s)
SLO	81%	45	0.022	2.658	0.291
SLD	63%	75	0.028	2.719	0.316
SLV	10%	712	0.056	2.936	0.358
SLC	5%	1462	0.066	3.027	0.384

Tabella 7 - Valori di a_g, F₀ e T_c* per ogni stato limite considerato

SLV - T _R =712			
CATEGORIA	S _S	C _C	a _{max} (g)
B	1,20	1,35	0,067
E	1,60	1,74	0,089

Tabella 8 - Valori dei coefficienti di sito S e dell'accelerazione di progetto a_{max}

12 INFRASTRUTTURA FERROVIARIA

12.1 Rilevati e trincee

Nel seguito vengono descritte le caratteristiche principali delle sezioni tipo in trincea e rilevato incluse in progetto. Le immagini riportate nei seguenti capitoli, per brevità di trattazione, fanno riferimento alla sola sezione in rettilineo.

- **Rilevati a singolo binario**

I rilevati sono previsti realizzati secondo lo standard definito nel Capitolato di Costruzione RFI con scarpate 2:3 (V:H). Per altezze di rilevato maggiori di 6.0 m le scarpate saranno interrotte da banche di riposo di ampiezza 2.0 m, sagomate con pendenza verso l'interno e canalina di raccolta delle acque meteoriche.

In conseguenza delle buone caratteristiche meccaniche dei terreni di fondazione, generalmente presenti lungo il tracciato, non è stato necessario ricorrere a interventi di consolidamento o miglioramento del terreno.

La sezione tipo di progetto in rilevato, rappresentata nelle figure seguenti, corrisponde a una sede a singolo binario per linee ferroviarie con velocità massima non superiore a 200 km/h. L'ingombro complessivo della piattaforma è pari a 8.40 m.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	38 DI 85

L'altezza dei rilevati ferroviari di progetto è variabile da pochi metri fino a 9.00m in approccio ai viadotti ferroviari

La traversa ferroviaria adottata è del tipo RFI 240, con uno spessore minimo del ballast sotto traversa, in corrispondenza della rotaia, non inferiore a 35 cm.

La piattaforma ferroviaria è resa impermeabile da uno strato di sub-ballast in conglomerato bituminoso di spessore pari a 12 cm, mentre le scarpate sono inerbite prevedendo la predisposizione di uno strato di terreno vegetale dello spessore non inferiore a 30 cm. La pendenza trasversale dello strato di sub-ballast è pari a 3%, permettendo così il deflusso delle acque ai bordi della piattaforma che, attraverso gli embrici posti sulle scarpate del rilevato, è recapitata ai fossi/canalette idrauliche poste ai piedi del rilevato (l'interasse degli embrici sulle scarpate dei rilevati è pari a 15,00m).

L'organizzazione della piattaforma ferroviaria prevede sul lato esterno di ciascun binario un sentiero pedonale di larghezza minima pari a 0,50 m, per consentire al personale di servizio di spostarsi con la massima sicurezza rispetto alla circolazione dei rotabili; l'asse del sentiero pedonale è posto a 3,25 m dall'interno della rotaia. Il filo interno del palo TE è posto ad una distanza di 2,25 m dall'interno della rotaia più vicina.

Il corpo del rilevato ferroviario e lo strato di fondazione potranno essere realizzati con terre provenienti da cava, o con terre provenienti da scavo: in entrambi i casi i terreni impiegati dovranno rispettare le prescrizioni sui materiali previsti nel Capitolato di Costruzione delle Opere Civili di RFI. Le scarpate del rilevato avranno una pendenza costante trasversale con rapporto 3 in orizzontale e 2 in verticale.

Lo strato di fondazione del corpo del rilevato ferroviario viene realizzato prevedendo il preventivo scotico del piano campagna di 0,50 m

Ai lati del rilevato è previsto uno stradello di larghezza variabile, compresa di 1,50 m o 3 m a partire dal bordo esterno del fosso di guardia posto al piede del rilevato. a recinzione è realizzata con rete metallica e paletti in c.a.p..

Lungo le scarpate dei rilevati sono previste scale di accesso alla linea che permettono di salire per accedere al percorso pedonale posto sulla piattaforma ferroviaria.

- **Trincee a singolo binario**

La sezione tipo in trincea, corrisponde a una sede a singolo binario per linee ferroviarie con velocità massima non superiore a 200 km/h. L'ingombro complessivo della piattaforma pari a 8.40 m.

L'organizzazione e gli elementi della piattaforma ferroviaria sono gli stessi previsti per la sezione tipo in rilevato.

- **Rilevati e Trincee a Singolo Binario tra Opere di sostegno**

Nell'ambito degli interventi di progetto è prevista la realizzazione delle seguenti opere di sostegno, necessarie ad evitare le interferenze della nuova linea con il territorio circostante (edifici esistenti, argini Paole Longa, altezze trincee >6.00m...):

- MU01: Muro ad U su RI01
- MU02: Muro ad U su RI02
- MU03: Muro di risvolto spalle viadotto VI01 e VI02 su RI03
- MU04: Muro di sostegno su pali su RI05
- MU05: Paratia di pali $\Phi 800$ su TR05
- MU06: Muro a U su RI06
- MU07: Muro ad U su TR03
- MU08: Muro ad U su TR04

Nella tabella di seguito si riportano le opere presenti lungo la tratta in esame, la progressiva chilometrica, le dimensioni e gli spessori strutturali:

WBS	pk	L (sviluppo longitudinale)	B (larghezza)	H _{netta}	H _{tot}	Sp (spessore muro)	H _F (soletta di fondazione)	Diametro pali	Lunghezza pali
	[Km]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	(mm)	(m)
MU01	Da 0+523.3 a 0+536.6	11.20	8.40	8.55	9.55	1.2	1.0	-	-
MU02	Da 0+504.7 a 0+518.5	13.80	8.96	9.00	10.00	1.2	1.0	-	-
MU03	0+590.95	8.40	5.00	9.46	10.66	1.0	1.2	-	-
MU04	Da 0+595.5 a 0+674.1	76.90	5.00	5.45	6.65	1.2	1.2	800	10
MU05	Da 1+915.3 a 1+935.4	20.10	-	-	-	-	-	800	15
MU06	Da 2+068.9 a 2+090.4	21.5	9.20	8.60	9.80	1.2	1.2	-	-
MU07	Da 1+050 a 1+169	119.00	8.70	6.35	7.55	1.2	1.2	-	-
MU08	Da 1+615 a 1+745	130.00	9.20	8.60	9.80	1.2	1.2	-	-

Tabella 1: **Progressive opere**

12.2 Viadotti

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	40 DI 85

Le scelte progettuali adottate per le Opere d'Arte di Linea oggetto del presente paragrafo, sono state compiute cercando di ottimizzare le tipologie strutturali (es. pile ed impalcati) impiegate compatibilmente con le condizioni al contorno intese come compatibilità idraulica ed ambientale, morfologia del territorio, interferenze viarie, esercizio ferroviario etc., nonché cercando di mantenere ed estendere, per quanto possibile, l'uniformità architettonica.

Nella definizione delle opere d'arte ferroviarie si sono utilizzate tipologie consolidate, che da un lato ottimizzano i tempi di realizzazione ed il rapporto costi benefici, dall'altro minimizzano, per quanto possibile, l'impatto di suddette infrastrutture sul territorio.

La scelta delle tipologie strutturali da adottare è stata, di conseguenza, sviluppata considerando l'andamento planoaltimetrico della tratta, rispetto alle particolari peculiarità ed alla geomorfologia dello stato dei luoghi, in cui gli interventi stessi si inseriscono, cercando, nel contempo, soluzioni omogenee, caratterizzanti l'intera tratta.

Dal punto di vista morfologico, l'area di studio si caratterizza per un primo tratto in cui si ha un'interferenza con il fiume Paule Longa, in questo caso è nata la necessità di ricorrere ad un ponte ad impalcato in misto acciaio-clc con luce da 45 metri. In questo scenario ricade il VI01 e il VI02. Il VI03 ricade nel tratto di fondovalle e si rende necessario per lo scavalco di Via degli Aviatori e la SP24, questo si compone da impalcati in c.a.p. da 25 metri, tranne per una campata di un impalcato in misto acciaio-clc da 50 metri e una in misto acciaio-clc a travi incorporate di lunghezza 20 metri specifici per lo scavalco delle viabilità esistenti e future in base al Masterplan del gestore dell'aeroporto di Olbia. L'arrivo all'interno dell'aeroporto viene realizzato tramite il VI04 che si compone di un impalcato in c.a.p. da 25 metri a sei cassoncini, opportunamente adattato ad ospitare marciapiede e pensilina.

- **Ponti VI01 e VI02 – ponti idraulici paule longa**

Il ponte idraulico VI01 si estende dal km 0+540 al km 0+585 lungo il tracciato "Collegamento aeroporto", mentre il VI02 si estende dal km 0+524 al km 0+569 lungo il tracciato "Bivio Micaleddu". L'opera consente lo scavalco del fiume Paule Longa.

In entrambi i casi l'opera è composta da campate isostatiche in misto acciaio-clc da 45m a via superiore a singolo binario.

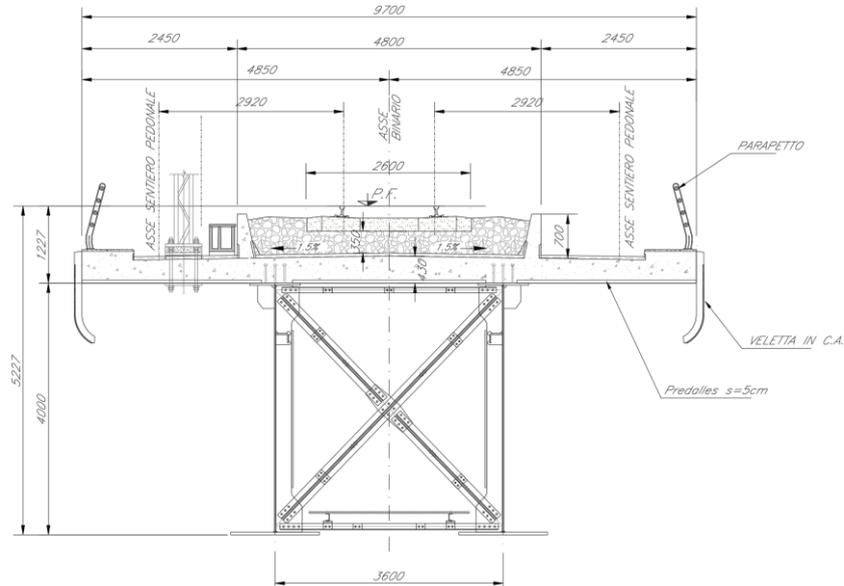


Figura 20 - Sezione tipo mista da 45m SB

- **Viadotto VI03 – Viadotto di scavalco Via degli Aviatori e SP24**

Il viadotto VI03 si estende dal km 2+091 al km 3+000 lungo il tracciato “Collegamento aeroporto”, l’opera consente lo scavalco della viabilità stradale di Via degli Aviatori e della Strada Provinciale 24.

Questo viadotto tiene conto anche delle future necessità di viabilità del gestore dell’aeroporto di Olbia.

In questo tratto a singolo binario, il viadotto si compone di una successione di campate isostatiche da 25 m in c.a.p., poi nello scavalco di Via degli Aviatori viene adottata una sezione in misto acciaio-clt da 50 m, mentre per garantire in franco verticale la futura viabilità stradale di collegamento all’aeroporto viene utilizzata una sezione in misto acciaio-clt a travi incorporate da 20 m di luce.

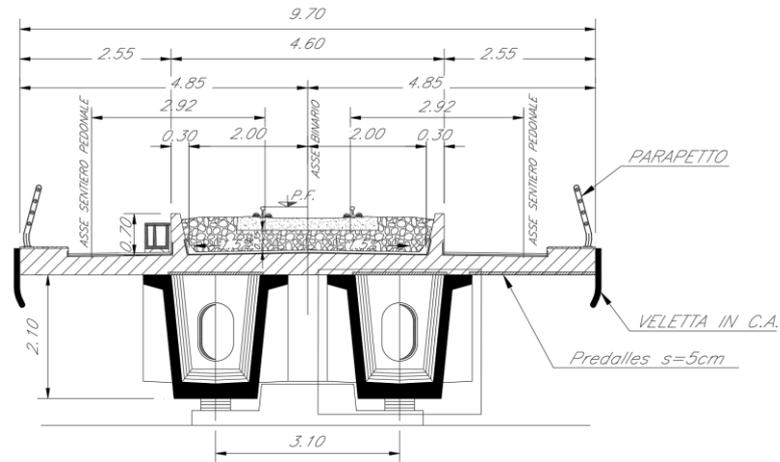


Figura 21 - Sezione c.a.p. da 25m SB

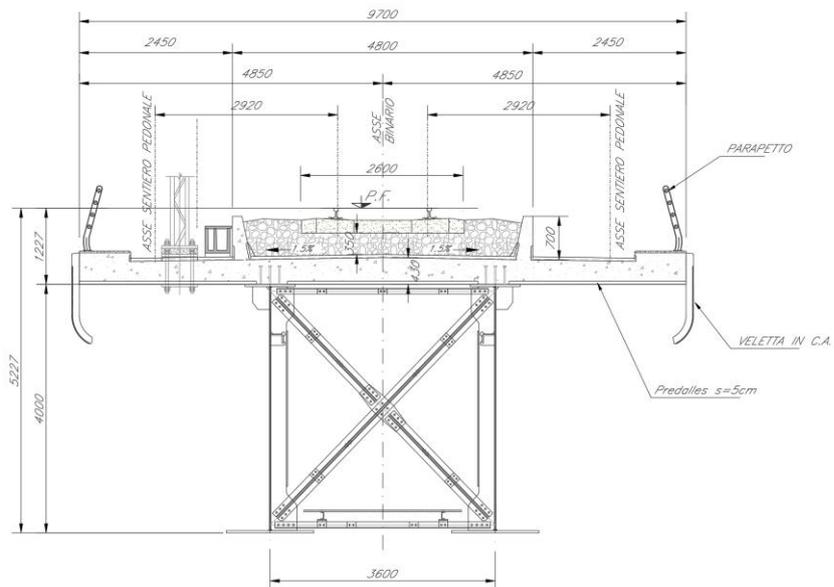


Figura 22 - Sezione mista da 50m SB

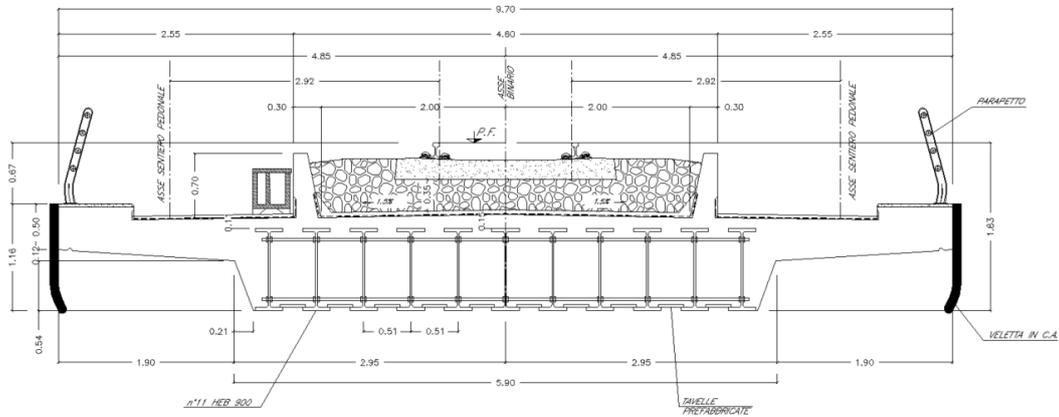


Figura 23 - Sezione mista da 20m a travi incorporate SB

- **Viadotto VI04 – Viadotto di stazione**

Il viadotto VI04 si estende dal km 3+090.000 al km 3+337.880 lungo il tracciato “Collegamento aeroporto”, l’opera consente l’arrivo nel sedime di competenza aeroportuale.

In questo tratto a doppio binario, il viadotto si compone di una successione di campate isostatiche da 25 m in c.a.p. a 6 cassoncini opportunamente modificata per ospitare il marciapiede e la pensilina, per una larghezza trasversale della sezione di 17 m.

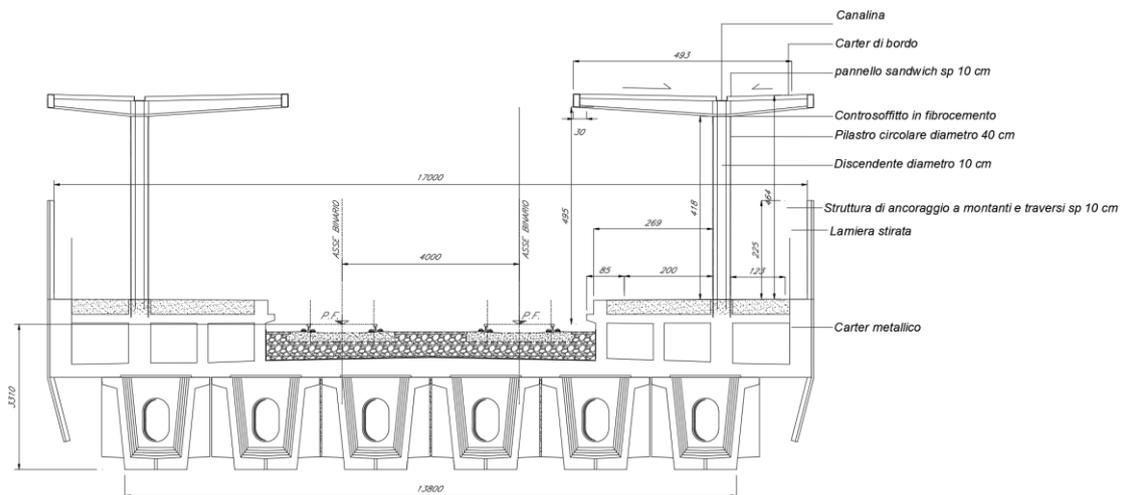


Figura 24 - Sezione in c.a.p. da 25m DB

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	44 DI 85

12.3 Scatolari di approccio ai viadotti ferroviari

Lo scatolare di approccio al viadotto di fermata Aeroporto SL05, previsto lungo la tratta relativa al collegamento dell'aeroporto di Olbia Costa Smeralda, è di collegamento tra i due viadotti consecutivi VI03 e VI04, di cui ne rappresenta di fatto le Spalle. L'opera è necessaria al passaggio da Viadotto a Singolo Binario (VI03) a Viadotto a Doppio Binario (VI04 di stazione) ed ha lunghezza tale da ospitare interamente al suo interno la punta scambi.



Figura 25 - Planimetria di progetto

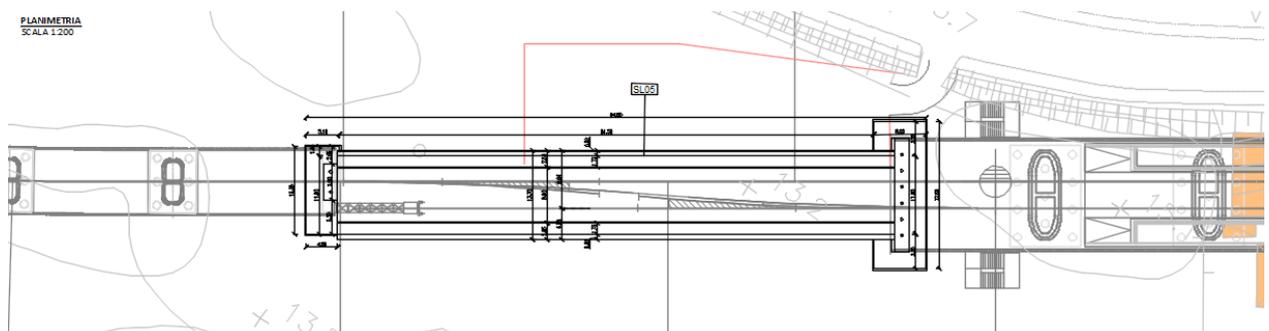


Figura 26 - SL05 – stralcio Planimetrico

L'opera ha struttura scatolare ed è a fondazione diretta.

Sul lato del piazzale della nuova stazione ferroviaria sono presenti aperture di dimensione variabile per l'accesso ai locali tecnici ed all'area destinata all'utenza. All'interno dello scatolare è inoltre prevista l'installazione di un fabbricato tecnologico con gruppo elettrogeno per l'alimentazione di emergenza delle dotazioni impiantistiche della

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	45 DI 85

stazione; di conseguenza sono previste aperture di sicurezza ai sensi del DPR 151/11 in corrispondenza del locale tecnologico sul lato opposto rispetto al piazzale.

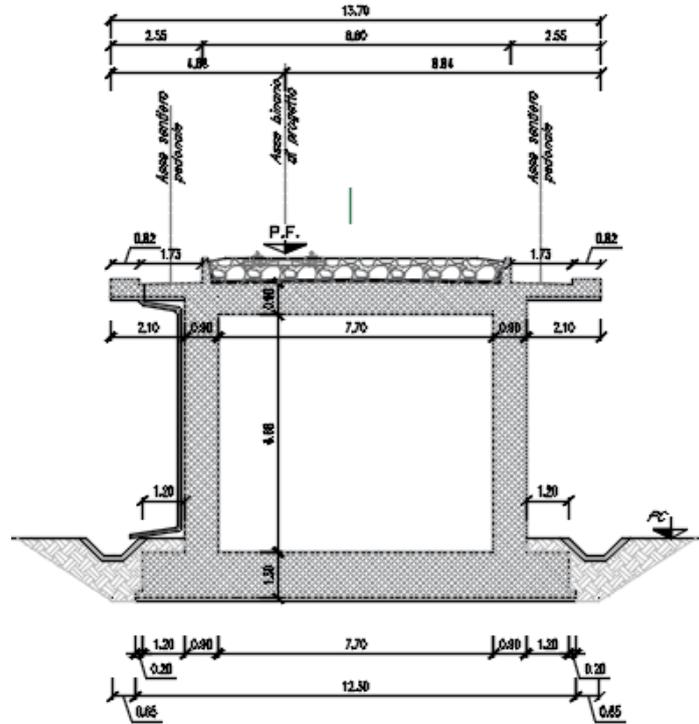


Figura 27 - Sezione trasversale SL05

12.4 Gallerie artificiali

Lungo la tratta relativa al collegamento dell'aeroporto di Olbia Costa Smeralda sono previsti due tratti in Galleria Artificiale denominati GA01 e GA02. Entrambe verranno realizzate mediante scavi aperti e successivo riempimento, ad eccezione del tratto di interferenza della GA02 con la Strada SS729 per cui si rimanda agli specifici elaborati di fase.

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche delle gallerie artificiali in oggetto:

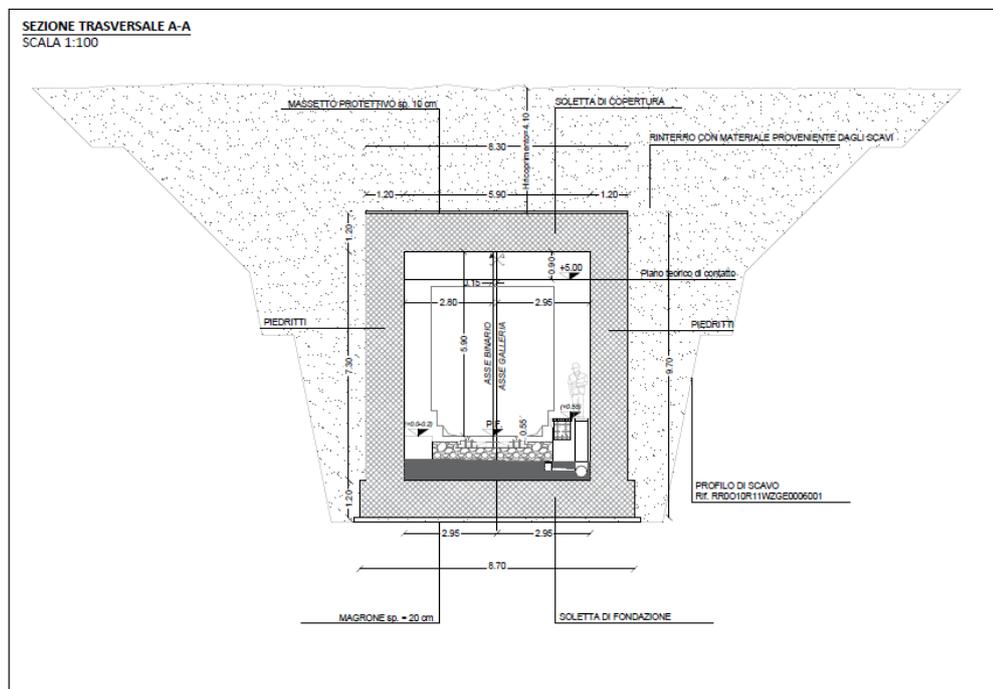
WBS	Pk iniziale	Pk finale	L	B	H	Soletta sup.	Soletta inf.	Piedritti
Gallerie	[Km]	[Km]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
GA01	1+169	1+275	106	8.30	8.30	1.2	1.2	1.2
GA02	1+490	1+615	125	8.30	8.30	1.2	1.2	1.2

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	46 DI 85

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 sono presenti delle zone in Trincea tra muri ad U (TR03 e TR04).



Figura 28 - Planimetria di progetto ed individuazione del tratto in Galleria



Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	47 DI 85

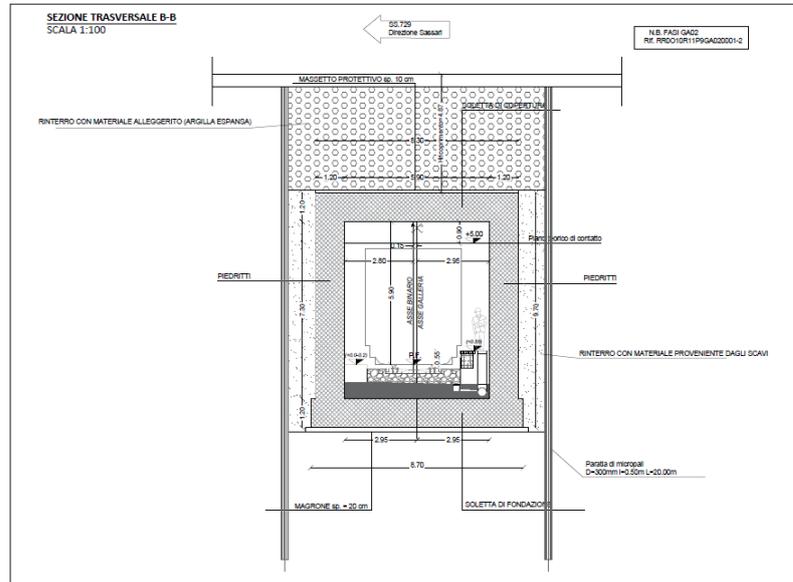


Figura 29 - Sezioni trasversali GA02 – b) sezione in corrispondenza della SS729 (a – b)

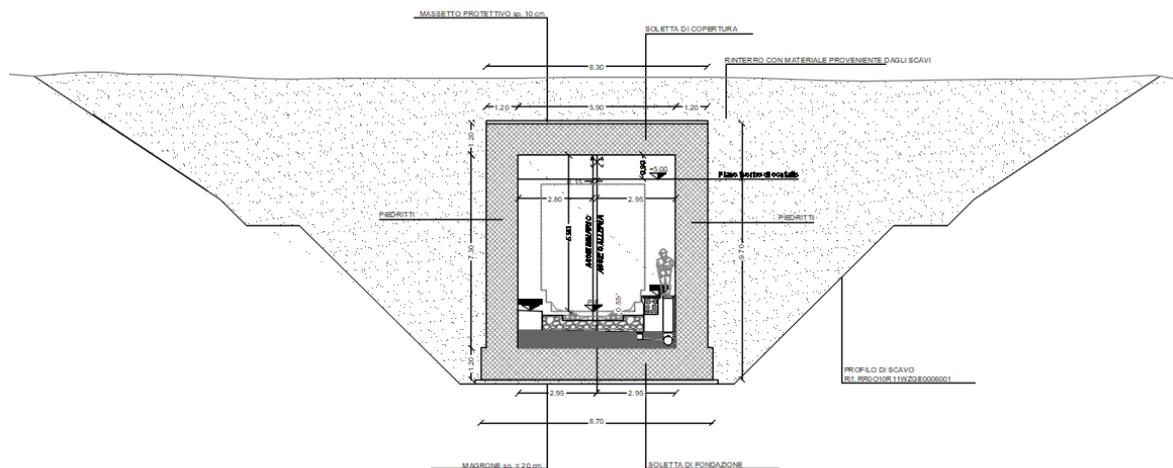


Figura 30 - Sezione trasversale GA01

12.5 Sottovia Stradali

Lungo la tratta relativa al collegamento dell'aeroporto di Olbia Costa Smeralda sono previsti 4 Sottopassi stradali denominati SL01, SL02, SL03, SL04, necessari alla risoluzione delle interferenze viarie preesistenti con la nuova linea. Tenendo conto delle quote della nuova linea ferroviarie e delle quote delle nuove viabilità a risoluzione di quelle interferite, tutti i sottopassi sono realizzati all'interno del nuovo corpo del rilevato ferroviario a singolo

binario e di fatto quindi realizzati a partire dal nuovo piano stradale, prossimo al piano campagna attuale, fuori terra e successiva realizzazione del rilevato di linea.

Nella tabella di seguito si riportano i sottovia presenti lungo la tratta in esame, la progressiva chilometrica, la viabilità interferita, le dimensioni e gli spessori strutturali:

Tabella 2: **Progressive sottovia e viabilità interferite**

WBS	NV	pk	L	B	H	Soletta sup.	Soletta inf.	Piedritti
Sottovia	Nuova Viabilità	[Km]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
SL01	NV01 - Via Siena	0+494.65	14.57	11.75	9.3	1.2	1.2	1.2
SL02	NV01 - Via Siena	0+475.52 (Bivio Micaleddu)	20.47	11.7	9.1	1.2	1.2	1.2
SL03	NV02 - Via Massa Carrara	0+608.71	34.76	9.7	8.8	1.2	1.2	1.2
SL04	NV04 - SP24	2+061.35	13.17	13.74	9.3	1.3	1.3	1.2

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	50 DI 85

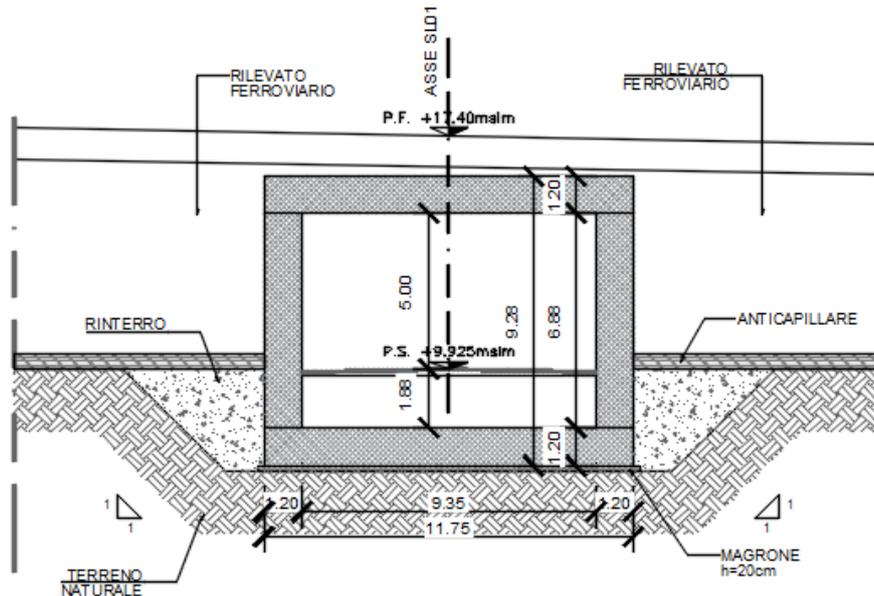


Figura 33 - Sezione trasversale SL01

13 STAZIONE OLBIA AEROPORTO

La stazione di Olbia aeroporto è situata a circa 300m dall'accesso alle partenze dell'aerostazione, si colloca in una porzione di territorio attualmente occupata dal parcheggio riservato agli operatori dell'aeroporto.

Per esigenze di tracciato è situata su viadotto con accesso alle banchine ad una quota di 8 m circa dal piano campagna.

La nuova stazione è stata progettata per essere facilmente distinguibile dall'utente all'interno del piazzale dell'aerostazione. Per tale motivo, per garantire quindi, visibilità e riconoscibilità, si è scelto di richiamare le geometrie decise dell'architettura mediterranea in analogia con le forme e le finiture della recente stazione di Olbia Terranova, che la precede nel tratto ferroviario verso Golfo Aranci. In questo modo le fermate sono dotate di un'identità comune, confermata dall'uso della stessa tipologia di pensiline, dall'utilizzo delle medesime colorazioni e dall'impiego dello stesso materiale (GRFC) che garantisce funzionalità e durevolezza dell'involucro edilizio.

Per quanto concerne le dotazioni funzionali, per agevolare la fruizione della stazione da parte degli utenti oltre alle scale e agli ascensori l'edificio è stato dotato di scale mobili ed il percorso che lo collega all'aerostazione è stato protetto con pensiline che riprendono nel disegno e nei materiali quelle già presenti nei parcheggi al fine di rendere l'intervento armonico. Tale percorso è stato studiato in compatibilità sia con lo stato dei luoghi sia con il futuro ampliamento del complesso aeroportuale previsto dal masterplan 2032.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	51 DI 85

Il fabbricato di stazione è composto da due livelli. Al piano terra trovano posto, oltre alle scale e agli ascensori per raggiungere il livello superiore, le emettitrici automatiche, un bagno automatico, un locale a disposizione e un deposito. Al primo piano, invece si trova la sala d'attesa e l'accesso alle banchine. La banchina è protetta per un tratto di 150 m da pensiline monopilastro con carterizzazione metallica di colore bianco in analogia con quelle presenti nella stazione di Olbia Terranova. Al fine dell'esodo in caso di incendio sono state disposte scale d'emergenza alla fine delle banchine.

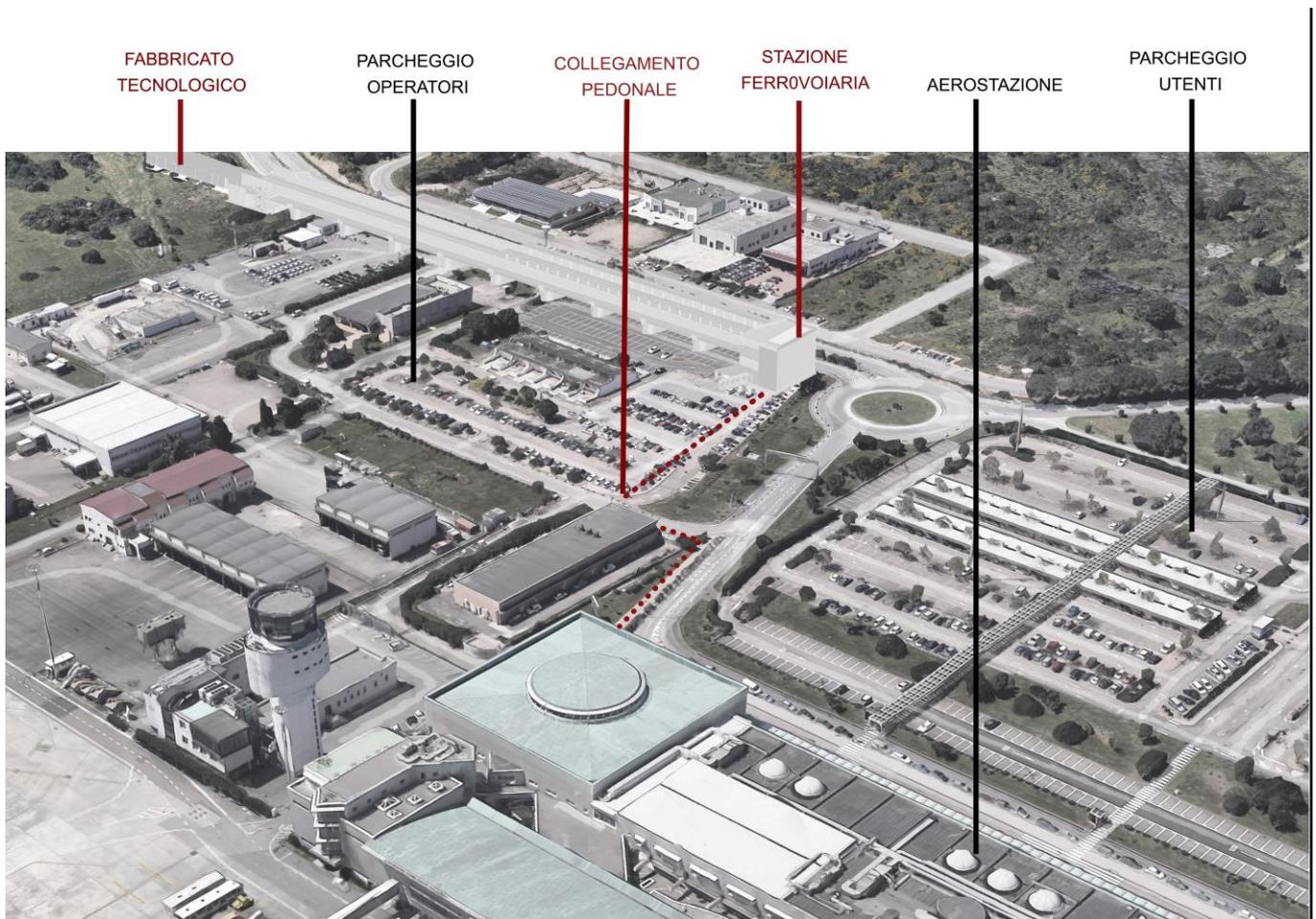


Figura 34 - Stazione ferroviaria aeroporto

Le aperture della stazione sono state studiate per garantire un'efficace illuminazione naturale e un ricircolo d'aria passivo.

In linea con quanto richiesto dai Criteri Ambientali Minimi (DM 256 di giugno 2022), il progetto prevede soluzioni e tecnologie che comprendono l'uso di materiali e metodi edilizi che contribuiscono al comfort e al contenimento energetico. Il progetto, infatti, comprende l'uso di un sistema fotovoltaico in grado di assolvere a funzioni di tipo energetico e un sistema di raccolta e riuso dell'acqua. I materiali utilizzati sono a basso impatto ambientale, orientati possibilmente nell'ottica del riciclo e del riutilizzo. Le superfici pedonali di progetto sono previste permeabili. La loro capacità di infiltrazione permette di ridurre l'effetto isola di calore.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	52 DI 85

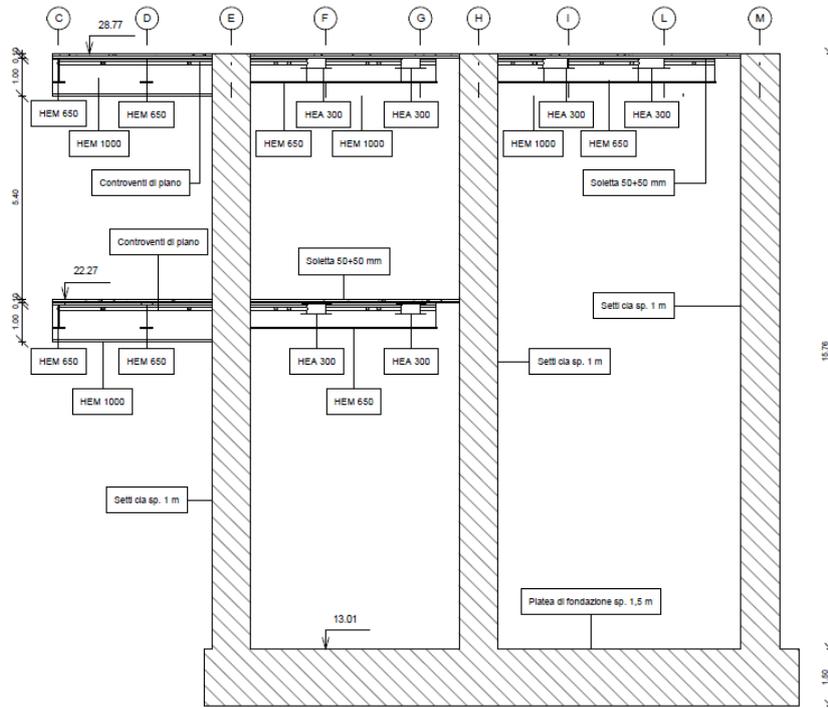


Figura 35 - Sezione trasversale Fabbricato Viaggiatori

13.1 Fabbricato Viaggiatori – Aspetti strutturali

La struttura del Fabbricato Viaggiatori si sviluppa su due piani, uno a quota parcheggio e l'altra a quota banchine.

Lo schema strutturale adottato è quello di setti in c.a. e solai in misto acciaio-clc. La struttura è fondata su una platea in c.a. dello spessore di 1.5m.

La struttura è costituita da setti in c.a. dello spessore di 1 m che rappresentano gli elementi verticali ai quali sono collegati due solai in misto acciaio-clc in corrispondenza della quota banchina (Piano Primo) e del Piano Copertura collegati tra di loro da elementi in acciaio (colonne e controventi verticali) disposti lungo il perimetro della porzione di struttura a sbalzo.

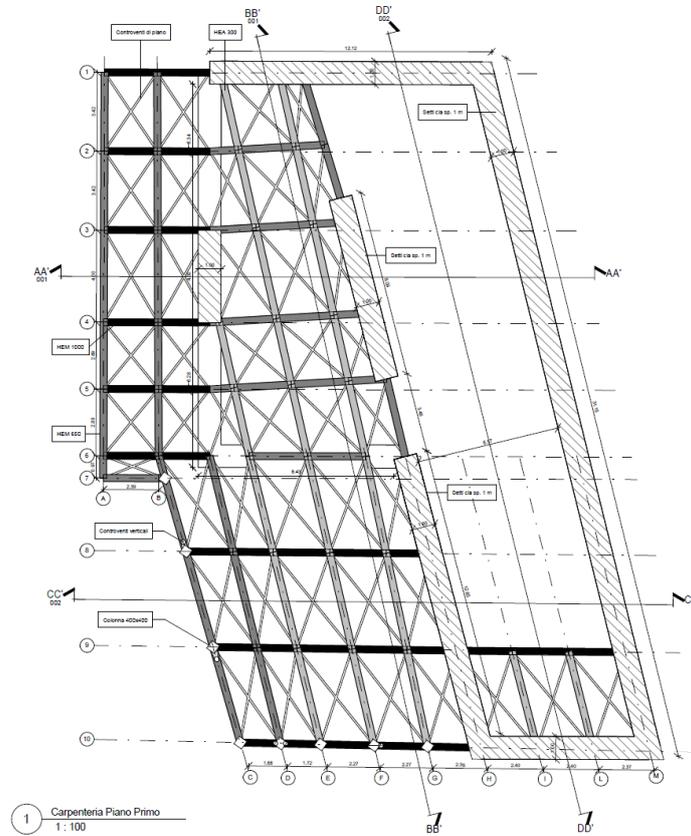


Figura 36 - Pianta Piano Primo

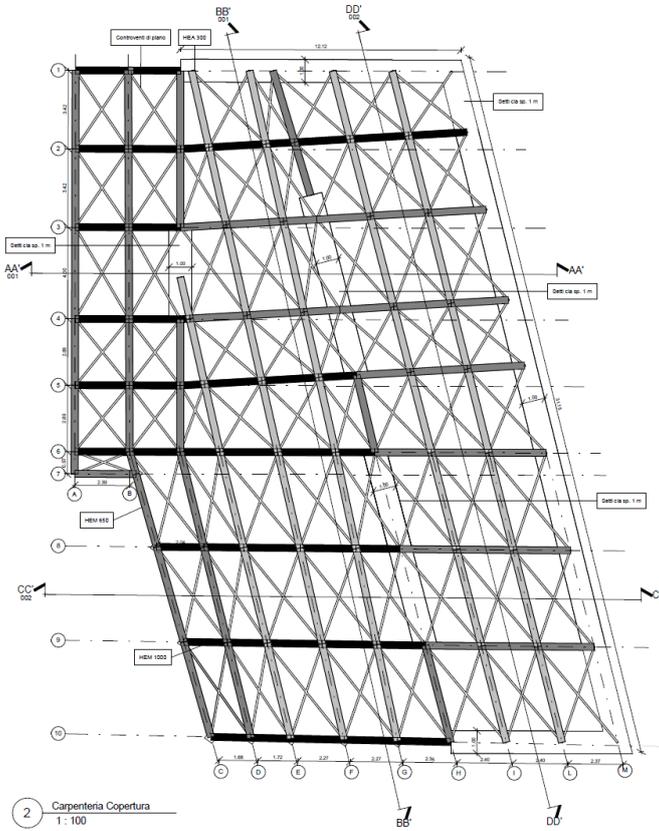
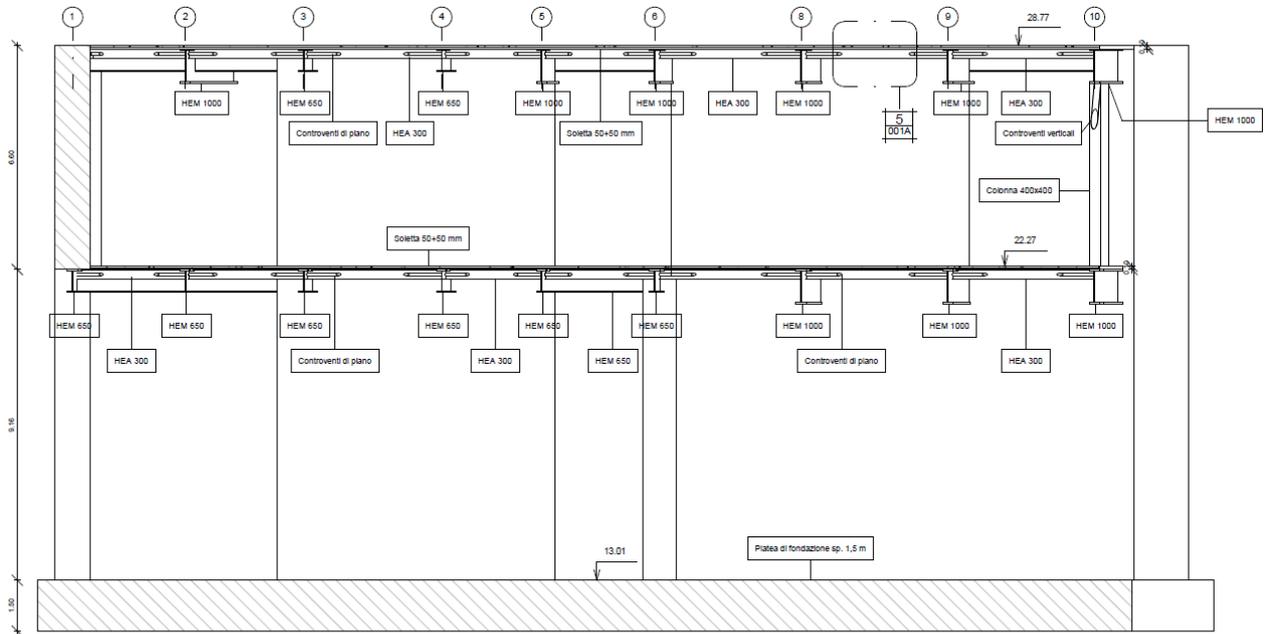


Figura 37 - Pianta Piano Copertura



4 Sezione B-B'
1 : 100

Figura 38 - Sezione longitudinale

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	56 DI 85

14 GALLERIA NATURALE

Il tracciato prevede la realizzazione di 1 galleria di 450 m di cui 215 m di galleria naturale a singolo binario scavata con metodo tradizionale che si sviluppa tra le PK. 1+275 e 1+450.

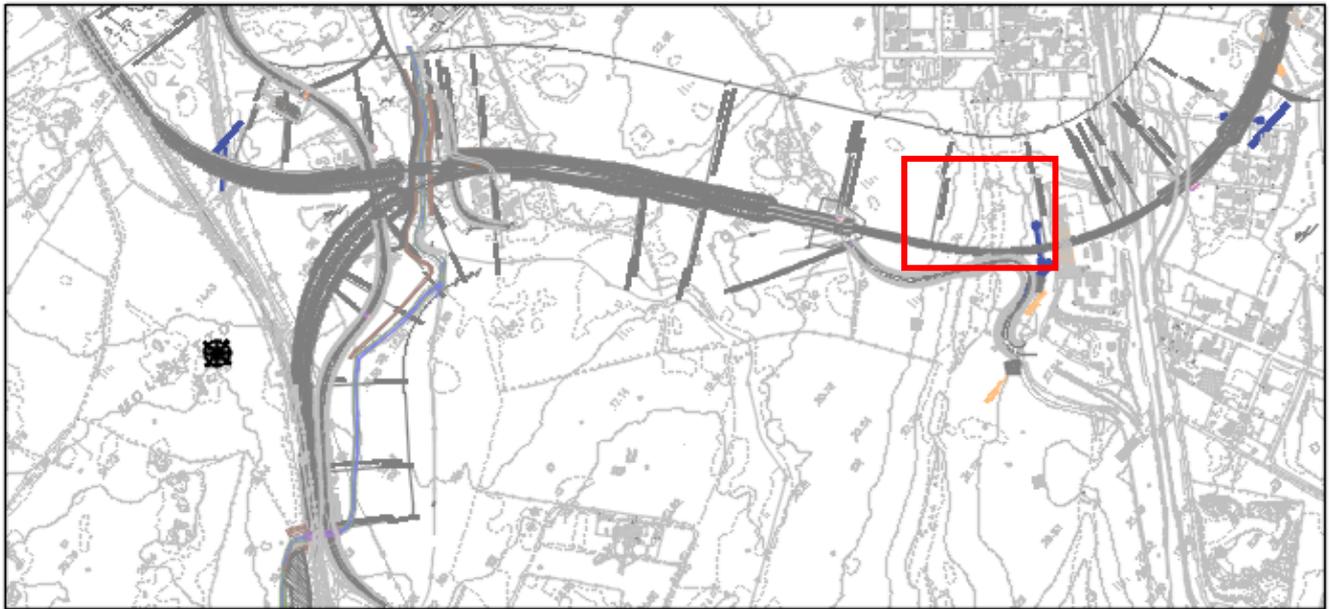


Figura 39 - Planimetria di progetto ed individuazione del tratto in galleria naturale

La sezione d'intradosso utilizzata per gallerie di linea a singolo binario in scavo tradizionale è in accordo con la sezione tipo del Manuale di Progettazione RFI (Rif. [7]), idonea al transito del Gabarit B+ (P.M.O. n°3) e velocità di progetto sino a 160 km/h. La linea ferroviaria è prevista a trazione diesel e al suo interno è previsto l'alloggiamento dell'armamento tradizionale con traverse tipo "RFI-240" poggiate su ballast. La galleria è comunque predisposta ad un eventuale futura elettrificazione in c.c. a 3 kV.

La sezione ha un raggio di calotta pari a 3.00 metri, il raggio alle reni pari a 5.00 metri e il raggio di piedritto pari a 6.70 metri sviluppando complessivamente un'area libera di 32.3 m² ed un perimetro di 21.7 metri.

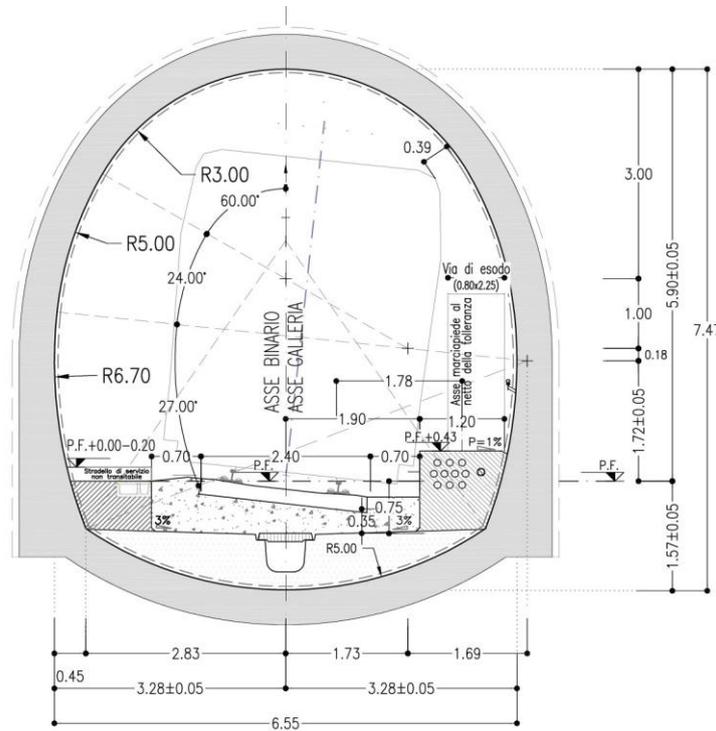


Figura 40 - Sezione di intradosso galleria di linea

15 DEMOLIZIONI

Il progetto prevede la demolizione di n°9 fabbricati interferenti con la nuova infrastruttura ferroviaria.

I fabbricati coinvolti sono n°3 fabbricati con locali tecnici in area aeroportuale a causa dell'interferenza con il viadotto di stazione, n° 5 fabbricati civili presenti in prossimità di via Loiri per l'interferenza con il tracciato in trincea in uscita dalla galleria artificiale, e un'attività commerciale situata lungo via Johann Wolfgang von Goethe per interferenza con la galleria che si sviluppa sotto la SS597.

I fabbricati in demolizione sono individuati nell'elaborato: *RR0010R14P61F0000001A – Planimetria demolizioni*

16 VIABILITA'

Gli Gli interventi stradali di progetto riguardano la ricucitura del tessuto viario interferito dal nuovo collegamento ferroviario, la continuità del reticolo irriguo, le opere di raccolta e smaltimento delle acque piovane, le opere di permeabilità delle aree interessate dai rilevati ferroviari.

- Nell'ambito del Progetto di fattibilità sono pertanto previsti interventi riferiti alle viabilità riguardanti:
- Adeguamento di viabilità esistenti interferite dalla nuova linea ferroviaria di progetto;

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	58 DI 85

- Realizzazione di deviazioni provvisorie;
- Realizzazione di nuove viabilità per la continuità di strade esistenti.
- Viabilità di ricucitura per connessione fondi e piccole proprietà a carattere prevalentemente agricolo, a seguito di interferenze con la linea ferroviaria di progetto.

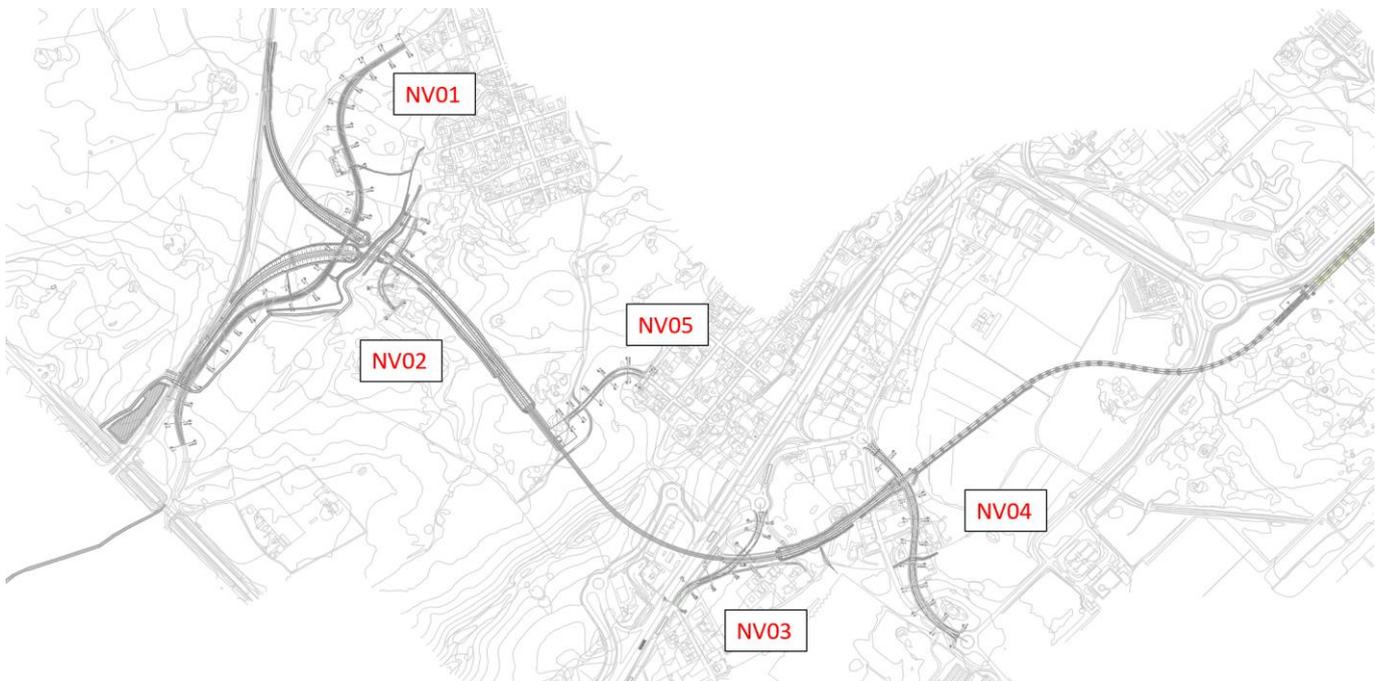


Figura 41 - Viabilità di progetto

In particolare, le nuove viabilità sono cinque:

NV01 - Variante Via Siena

La realizzazione del collegamento della linea ferroviaria, con l'aeroporto di Olbia , interferisce plano-altimetricamente con via Siena, che per questo motivo deve esser deviata per sottopassare le due interconnessioni ferroviarie in progetto.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	59 DI 85

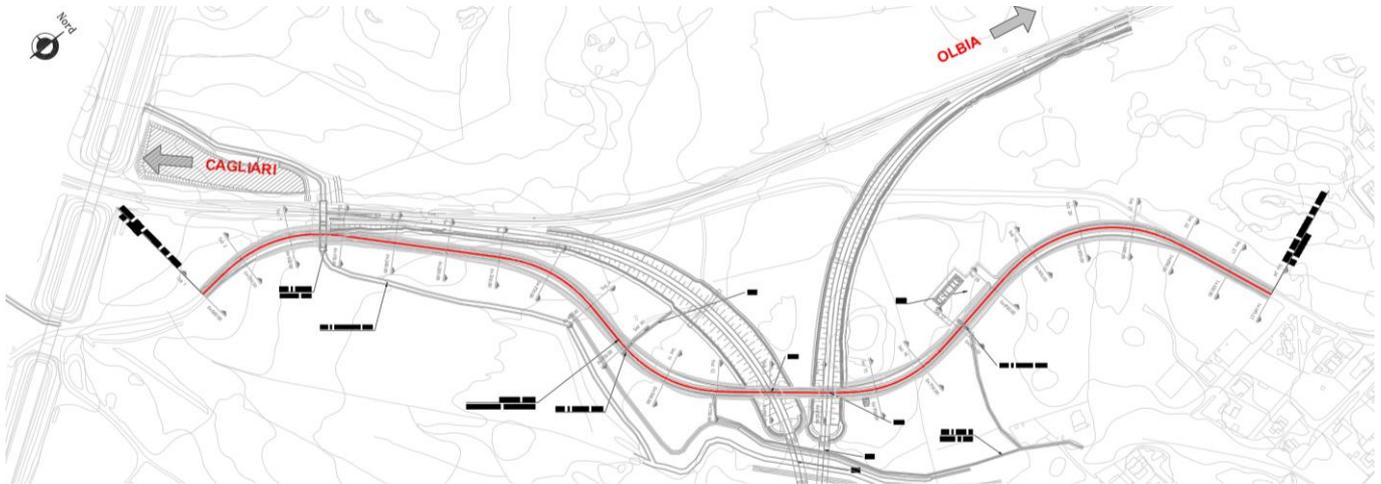


Figura 42 - NV01

La viabilità, in analogia alla viabilità esistente, è inquadrata come una strada a destinazione particolare con sezione assimilabile a un F-urbana (D.M. 05/11/2001), senza marciapiedi e V_p pari a 25-60 km/h.

La carreggiata della variante presenta una larghezza totale di 6.50m con corsie da 2.75 e banchine da 0.50 m .

Nell'inquadramento in è possibile individuare l'andamento della variante che si sposta verso sud per riportarsi poi sulla sede esistente dopo 1.145 km, sviluppo totale della variante.

Alla Pk 0+850 circa è previsto l'ingresso al piazzale tecnologico PT01 con relativo fabbricato a servizio della nuova infrastruttura ferroviaria.

Il nuovo tracciato della NV01, prevede la realizzazione preliminare di due sottopassi SL01 e SL02, rispettivamente alla pk 0+600 e pk 0+650, sotto la prevista interconnessione ferroviaria. Inoltre sono presenti una serie di tombini idraulici, in particolare:

km 0+130 è previsto un tombino 5x2.5

km 0+455 è previsto un tombino Dn 1.000

km 0+805 è previsto un tombino Dn1.500

NV02 - Variante Via Massa Carrara

La realizzazione del collegamento della linea ferroviaria, con l'aeroporto di Olbia, interferisce plano-altimetricamente con via Massa Carrara, che per questo motivo deve esser deviata per sottopassare la ferrovia di progetto.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	60 DI 85

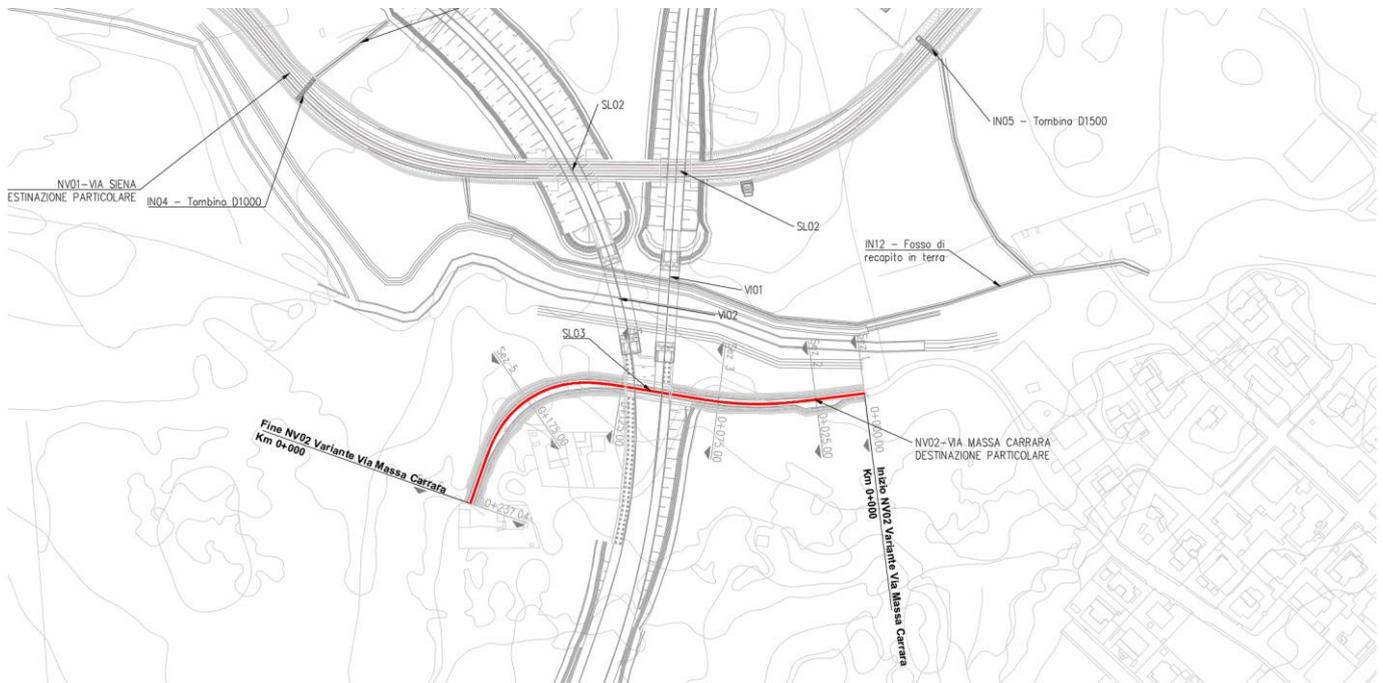


Figura 43 - NV02

La viabilità è stata inquadrata come una destinazione particolare (in analogia con l'esistente) di riconnessione ai fondi a senso unico alternato, con una corsia da 3.00m e banchine da 0.5m. Alla pk 0+020 viene prevista una piazzola di scambio per l'eventuale incrocio di due veicoli.

L'intervento ha uno sviluppo di c.a. 240m e alla pk 0+098 è previsto il sottopasso SL03, sotto la linea ferroviaria di progetto.

NV03 - Variante provvisoria di via Cona Onica

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	61 DI 85

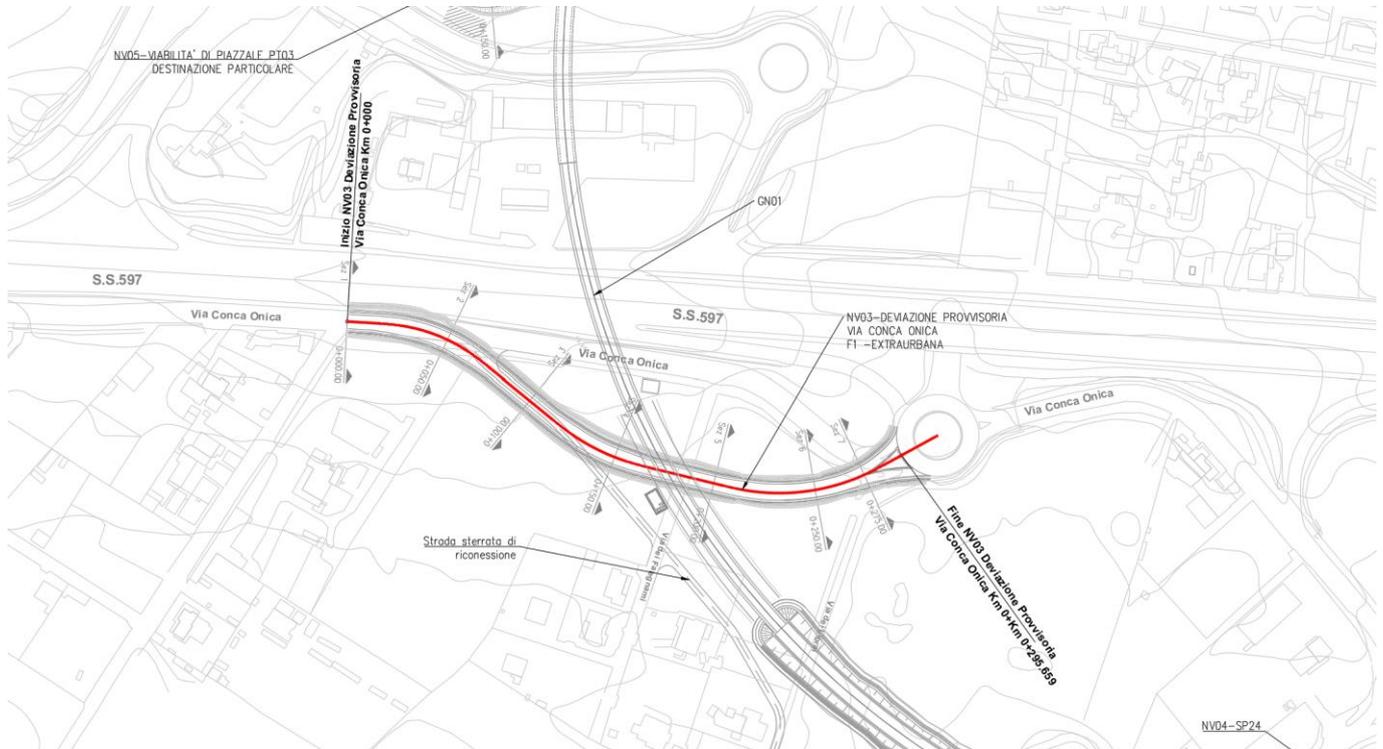


Figura 44 - NV03

La viabilità in oggetto interferisce planimetricamente con la GA ferroviaria, quindi necessita una deviazione provvisoria per consentire la realizzazione della stessa, per poi ripristinare come allo stato attuale Via Conca Onica. Il collegamento tra Via dei Librai e Via dei Falegnami viene interrotto definitivamente dalla linea di progetto e ripristinato attraverso una riconessione sterrata, come è possibile vedere nello stralcio precedente.

Questa variante ha un sviluppo di 295.7 ml, e prevede il raccordo temporaneo con una viabilità locale, via dei Falegnami, mentre via dei Librai, rimane collegata all'esistente rotonda.

La variante stradale, provvisoria, è inquadrata come F1-extraurbana, ma con una Vp imposta, di 40km/h per la natura di viabilità provvisoria e la presenza sia del cantiere a tergo che della presenza dei mezzi dello stesso.

NV04 - Variante viabilità S.P.24

La viabilità è stata deviata verso Est in un punto in cui il passaggio sotto la nuova ferrovia è più favorevole, e prossimo all'inizio del viadotto, per garantire il franco minimo di 5m in corrispondenza del sottopasso senza eccessivi abbassamenti.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	62 DI 85

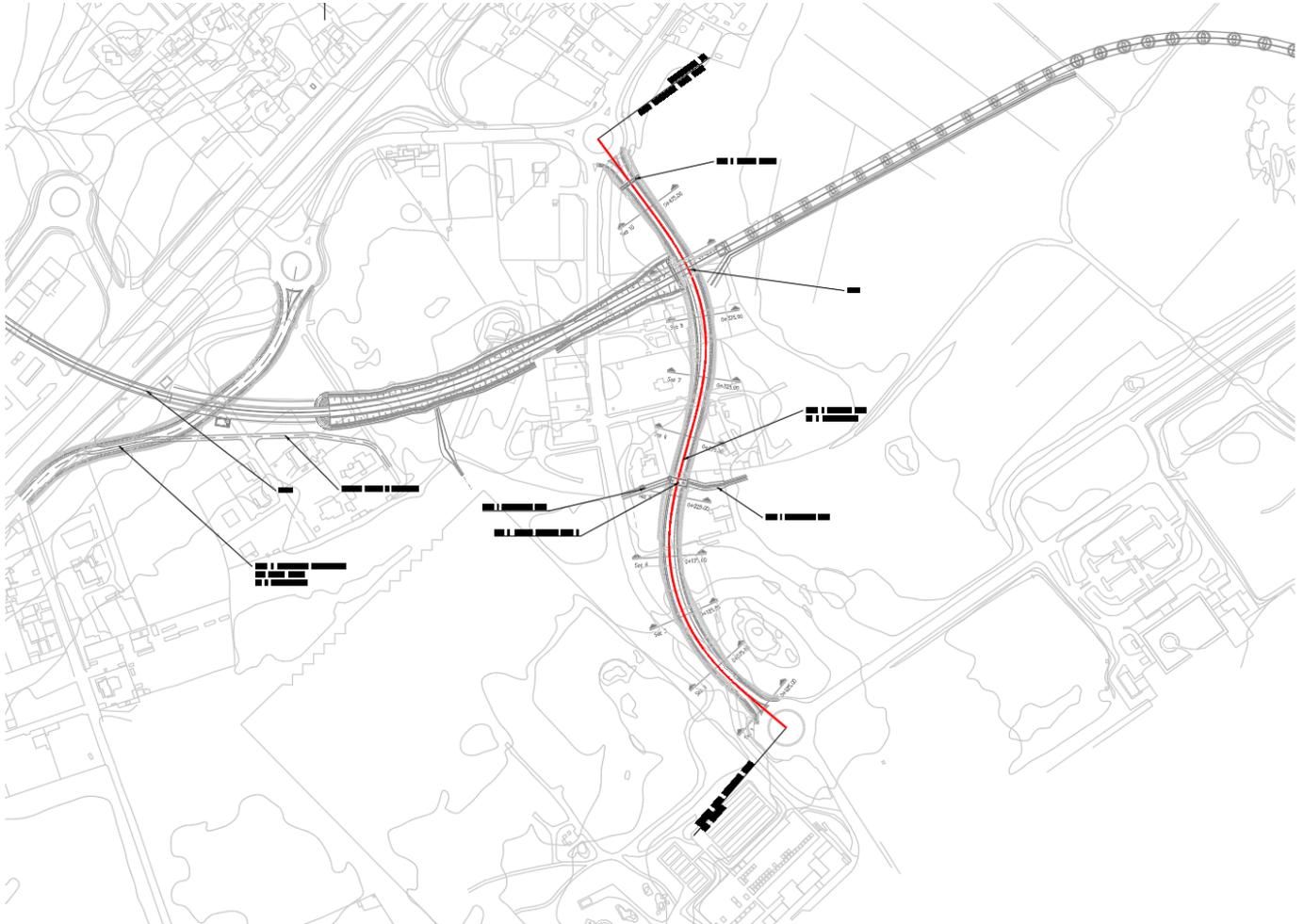


Figura 45 - NV04

La viabilità, in analogia alla viabilità esistente, è inquadrata come una strada tipo F1 extraurbana (D.M. 05/11/2001) e Vp pari a 40-100 km/h.

La carreggiata della variante, priva di marciapiedi, presenta una larghezza totale di 9.00m con corsie da 3.50 e banchine da 1.00 m .

Nell'inquadramento è possibile individuare l'andamento della variante che a partire dall'esistente rotonda a sud si sposta verso est per riportarsi poi sulla sede esistente dopo 0+505 km, sviluppo totale della variante , in un'altra rotonda esistente. Il nuovo tracciato della NV04, prevede la realizzazione preliminare di un sottopasso, SL04 al km 0+392 , sotto la prevista interconnessione ferroviaria e prima del nuovo viadotto.

NV05 – Viabilità di accesso Shelter GSM-R

NV05 è inquadrata come destinazione particolare per accesso ai piazzali al PT03. Il tracciato ha origine attraverso un'intersezione a T da Via Federico Garcia Lorca, a livello planimetrico inizia con una curva sinistrorsa di raggio 58m per poi collegarsi al piazzale di progetto PT03 con una curva destrorsa di raggio pari a 300m. A livello

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	63 DI 85

altimetrico la viabilità segue l'andamento del terreno con livellette di pendenza media pari al 3% e i primi due raccordi verticali pari a 1500m a meno del raccordo con il piazzale che avviene con un raggio pari a 250m.

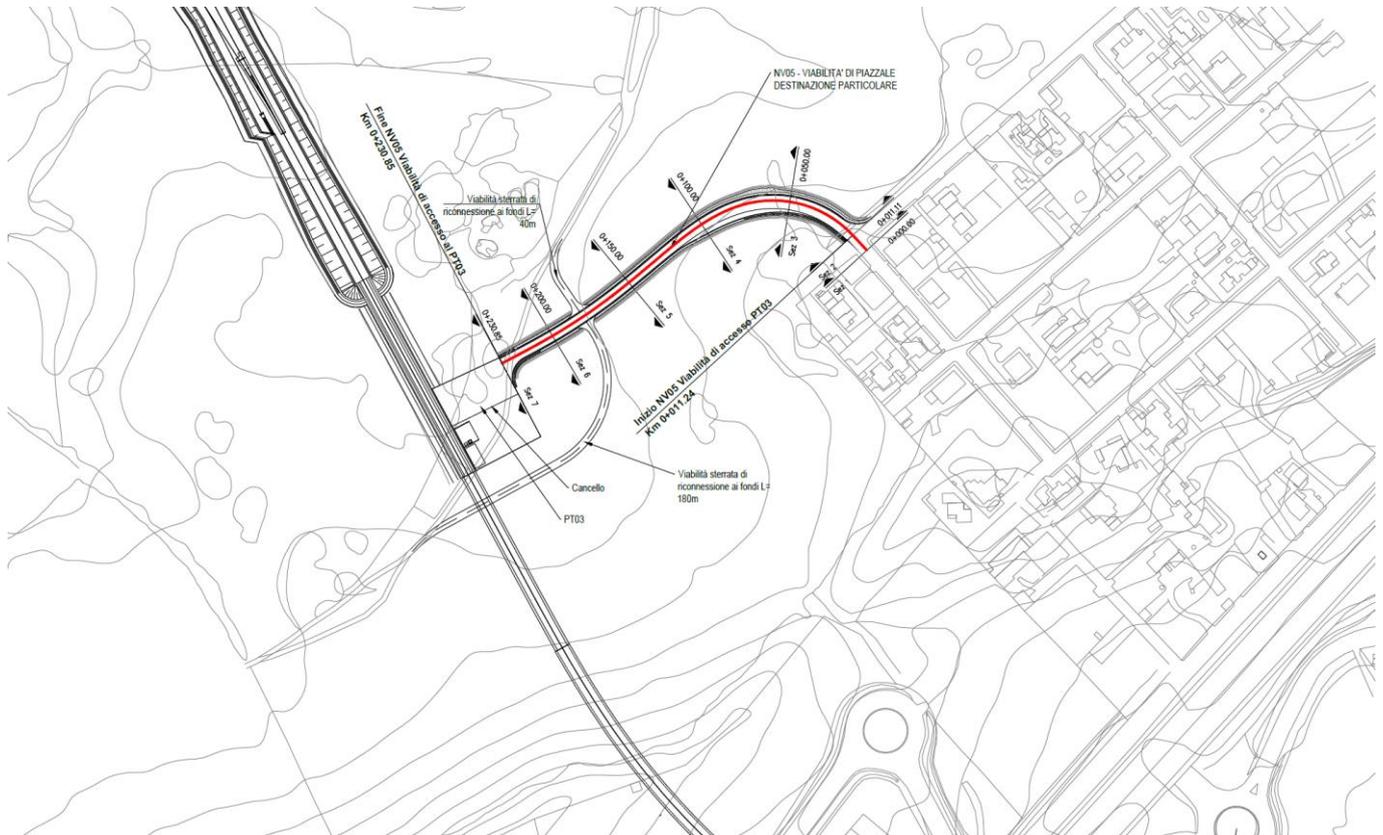


Figura 46 - NV05

17 ARMAMENTO

Il materiale impiegato è scelto sulla base di quanto previsto dalla specifica tecnica RFI DTCSI M AR 01 001 1 B “Manuale di progettazione d’armamento – Parte II – Standard dei materiali d’armamento per lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo” di ott-2022.

Le rotaie sono del profilo 60E1, con massa 60 kg/m, in acciaio di qualità R260.

È previsto l’impiego di traverse di lunghezza pari a 2,30m con massa superiore a 225Kg, fornite complete di organi di attacco di 1° e 2° livello omologati da RFI, poste ad interasse di 60 cm.

Gli attacchi sono conformi alla relativa specifica tecnica di fornitura RFI.

La massicciata è costituita da pietrisco di 1^ categoria conforme alla specifica tecnica di fornitura “Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili Parte II – Sezione 17 – Pietrisco per massicciata ferroviaria” RFI DTC SI GE SP IFS 002 D di dic-2020.

Gli scambi sono conformi allo standard di RFI con velocità in deviata di 30 e 60 Km/h.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	64 DI 85

Sono previste giunzioni isolanti incollate del tipo 60 UNI.

Il fine corsa dei binari di ricovero e servizio e dei tronchini, è garantito da opportuni paraurti ad assorbimento di energia del tipo 1 in conformità alla specifica tecnica RFI DTCSI SF AR 01 001 1 A di Giugno 2021.

18 IDROLOGIA E IDRAULICA

Gli studi idrologici e idraulici svolti per il presente progetto comprendono:

1. inquadramento territoriale degli interventi in progetto con riferimento alle mappe di pericolosità emesse dall'Autorità Distrettuale di Bacino della Regione Sardegna e relative Norme Tecniche di Attuazione. Le opere in progetto sono state analizzate con riferimento agli strumenti normativi vigenti sia a livello nazionale sia a livello di normativa di settore in materia di sicurezza idraulica del territorio. In particolare, le mappe del PGRA costituiscono integrazione al PAI: integrano il quadro di riferimento per l'attuazione delle finalità e contenuti del PAI che ha valore di piano territoriale di settore e, in quanto dispone con finalità di salvaguardia di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale. Il PAI per il bacino idrografico unico della Sardegna è stato adottato dalla Giunta Regionale con deliberazione n. 54/33 del 30/12/2004 ed approvato in via definitiva con decreto del Presidente della Regione n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici; le relative Norme Tecniche di Attuazione (NTA) sono state aggiornate al 2022 con l'Allegato 2 alla Delib.G.R. n. 2/8 del 20.1.2022. Per quanto riguarda il PGRA, a Dicembre 2021 è stato pubblicato il II ciclo di pianificazione. In base ai piani citati, sono individuate 4 classi di pericolosità idraulica (Hi4 – probabilità molto alta, Hi3 – probabilità alta, Hi2 – probabilità moderata, Hi1 – probabilità bassa). La classe di pericolosità Hi4 (probabilità molto alta) fa riferimento ad un evento caratterizzato da una probabilità di accadimento $Tr = 50$ anni. La classe di pericolosità Hi3 (probabilità alta) fa riferimento ad un evento caratterizzato da una probabilità di accadimento $Tr = 100$ anni. La classe di pericolosità Hi2 (probabilità moderata) fa riferimento ad un evento di piena caratterizzato da un tempo di ritorno $Tr = 200$ anni. La classe di pericolosità Hi1 (probabilità bassa) fa riferimento ad un evento di piena raro, caratterizzato da un tempo di ritorno $Tr = 500$ anni. Nel presente progetto sono stati considerati anche gli approfondimenti e le conseguenti mappe redatte dal Comune di Olbia nell'ambito aggiornamento dello Studio di Assetto Idrogeologico (PAI) del Comune di Olbia ai sensi dell'art. 8 c.2 delle Norme di Attuazione (N.A.) del PAI. Tale studio non ha ancora concluso l'iter di approvazione e adozione da parte della Autorità di Bacino Distrettuale e quindi non risulta ancora come aggiornamento del PAI vigente. Tuttavia, trattandosi di un approfondimento e un aggiornamento delle conoscenze dello stato dell'opera in merito alle criticità idrauliche esistenti, è stato preso in considerazione nel presente progetto. Elaborato: RR0010R14RIID0002001A
2. caratterizzazione del regime pluviometrico per l'area in esame effettuata tenendo conto di diversi modelli statistici di previsione delle altezze di pioggia di assegnata durata d e tempo di ritorno Tr ; Elaborato: RR0010R14RIID0001001A
3. Censimento delle interferenze idrauliche e definizione dei modelli per la definizione delle opere di risoluzione. In particolare, è stato implementato un modello di simulazione idraulica secondo una schematizzazione 2D al fine di ricavare i valori delle altezze d'acqua e delle velocità nelle aree allagabili dal Paule Longa e dai suoi affluenti. A questi modelli si aggiungono le schematizzazioni dei modelli 1D

predisposti per le verifiche di sicurezza idraulica per i soli tombini ferroviari e stradali di progetto. Tutte le analisi sono svolte con un grado di dettaglio coerente con la fase progettuale di PFTE e costituiscono le prime necessarie valutazioni volte a definire la compatibilità idraulica degli interventi in progetto e gli interventi necessari per la messa in sicurezza delle infrastrutture esistenti e di progetto. Le analisi sviluppate nella presente fase potranno essere integrate nelle successive fasi progettuali al fine di dettagliare maggiormente le opere qui individuate. Elaborato: RR0010R14RIID0002003A

4. definizione della rete di drenaggio per l'allontanamento delle acque meteoriche di dilavamento dalle piattaforme stradali e ferroviarie previste in progetto e il loro successivo convogliamento nei corpi idrici recettori. Coerentemente con la fase progettuale di PFTE, la finalità delle valutazioni quantitative svolte per il drenaggio di piattaforma non è quella di definire il dettaglio della rete di drenaggio (aspetto che sarà sviluppato nella fase di PD) ma quello di individuare i recapiti naturali e predimensionare le opere per la restituzione delle acque al recapito individuato, tra le quali si intendono compresi: i fossi di recapito, gli eventuali impianti sollevamento e/o trattamento delle acque. Elaborato: RR0010R14RIID0002003A
5. Valutazioni sui principi di invarianza idraulica; Elaborato: RR0010R14RIID0002001A
6. Prime valutazioni sul Climate change. Elaborato: RR0010R14RIID0002001A
7. Prima valutazioni sul trasporto solido. Elaborato: RR0010R14RIID0002001A

19 STUDIO ACUSTICO E VIBARZIONALE

Lo studio acustico presenta i risultati dello studio relativo all'impatto acustico prodotto dalla realizzazione del collegamento ferroviario per l'Aeroporto di Olbia.

L'iter metodologico seguito -nel rispetto del Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 E, può essere schematizzato secondo le fasi di lavoro di seguito riportate:

- Individuazione dei valori limite di immissione secondo il DPR 459/98 (decreto sul rumore ferroviario), il DMA 29/11/2000 (piani di contenimento e di risanamento acustico) e DPR 142/04 (decreto sul rumore stradale) per tener conto della concorsualità del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali presenti all'interno dell'ambito di studio. Al di fuori della fascia di pertinenza acustica ferroviaria si analizzano i limiti dettati dalla Classificazione Acustica dell'unico comune interessato, il Comune di Roma.

- Caratterizzazione ante operam. In questa fase dello studio è stato analizzato il territorio allo stato attuale (situazione ante operam) identificando gli ingombri e le volumetrie di tutti i fabbricati presenti con particolare riguardo alla destinazione d'uso, all'altezza e allo stato di conservazione dei ricettori potenzialmente impattati e ricadenti nella fascia di pertinenza acustica ferroviaria (250 m per lato); è stata altresì effettuata una verifica di clima acustico all'interno delle aree di espansione residenziale così come individuate dai PRG comunali. Tali analisi sono state estese fino a 300m per lato, per tener conto dei primi fronti edificati presenti al di fuori della fascia di pertinenza ferroviaria. Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici all'attualità.

- Livelli acustici post operam. Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici con la realizzazione del progetto in esame. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005. I risultati del modello di simulazione sono stati quindi messi a confronto con i limiti acustici della linea, eventualmente ridotti per la presenza infrastrutture concorrenti così come previsto dal D.M. 29 novembre 2000. Dall'analisi dei livelli sonori, non si sono rilevate eccedenze da tali limiti di norma e pertanto non si sono resi necessari interventi antirumore.

La verifica dei livelli vibrazionali indotti per la ferrovia in esercizio relativamente allo scenario che vede la velocizzazione completata, è stata eseguita rispetto ai valori assunti come riferimento per la valutazione del disturbo in corrispondenza degli edifici così come individuati dalla norma UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo". Nello specifico le valutazioni hanno tenuto conto sia dello scenario di massimo disturbo associate al transito di un singolo convoglio ferroviario, sia dello scenario complessivo associato all'intero modello di esercizio nell'intero periodo diurno e notturno individuato dalla normativa di riferimento.

Il modello previsionale assunto per la stima dei livelli di accelerazione in corrispondenza della ferrovia, si basa sull'individuazione di una legge di propagazione tarata in funzione di apposite indagini sperimentali eseguite lungo la linea Olbia-Chilivani. Dall'analisi dei dati di accelerazione rilevati nel periodo di misura sono stati individuati i livelli di accelerazione in dB associati alla condizione emissiva indotta dal singolo transito secondo una analisi statistica media dell'intero numero di convogli campionati. Inoltre, dai livelli di accelerazione rilevati nelle postazioni di misura è stata determinata la legge di propagazione delle onde vibrazionali nel terreno specifica al contesto territoriale in studio.

Infine, in riferimento alla valutazione interna degli edifici, per tener conto di eventuali fenomeni di amplificazione ai solai, è stato considerato un incremento dei livelli di emissione di +5 dB. Le caratteristiche degli edifici sono state individuate dal censimento dei ricettori eseguito nell'ambito dello studio acustico.

Dall'applicazione del suddetto algoritmo di calcolo, si sono individuate le cosiddette aree critiche, ovvero l'ampiezza della fascia rispetto all'asse della linea ferroviaria all'interno della quale si prevede il superamento del valore di riferimento indicato dalla norma UNI 9614:1990 per la valutazione del disturbo da vibrazioni all'interno degli edifici.

Per entrambe le condizioni di analisi (emissione singolo transito ed emissione totale dell'intero modello di esercizio) non si evincono condizioni di criticità da vibrazioni, ovvero edifici i cui valori di accelerazione immessa dalla sorgente ferroviaria sono tali da superare i specifici valori di riferimento. Ne consegue pertanto come nel caso in studio non vi siano tratte critiche per gli impatti vibrazionali.

20 AMBIENTE

20.1 Studio di impatto ambientale

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	67 DI 85

Lo Studio di Impatto Ambientale, redatto ai fini della procedura di VIA ha analizzato il progetto nel suo complesso (tracciato ferroviario e opere connesse) sotto i vari aspetti tecnici e funzionali in rapporto alla disciplina di tutela ambientale e paesaggistica ed alla verifica dei potenziali impatti sui fattori ambientali, così come previsto dalla normativa vigente.

Lo Studio di Impatto Ambientale, allegato al presente Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, è stato redatto ai sensi del D. Lgs. n. 152/2006 così come modificato dal D. Lgs. n. 104/2017 ed è composto da:

- Sintesi Non Tecnica
- Relazione Generale
- Elaborati grafici relativi a: i vincoli e le tutele; lo stato dell'ambiente e le valutazioni degli impatti;
- Gli interventi di mitigazione e compensazione ambientale.

L'analisi dello stato dell'ambiente è stata effettuata individuando all'interno dell'area vasta un ambito entro cui approfondire le indagini in relazione alle caratteristiche di progetto e alle interferenze tra quest'ultimo e i fattori ambientali. Obiettivo di questa fase di lavoro risiede, pertanto, nell'individuazione del corridoio di studio, inteso come contesto interessato dall'opera.

Preliminarmente è stata definita una fascia di influenza potenziale a cavallo della linea di progetto costituendo un margine sufficiente per rilevare le possibili interferenze tra l'opera ed i principali ricettori. Tale fascia, tuttavia, non è stata definita in modo geometrico, ma rappresenta un'area di interrelazione tra le opere di progetto e le caratteristiche del territorio, nelle sue componenti ambientali, insediative e relazionali, alla appropriata scala di rappresentazione cartografica.

L'impatto sul paesaggio è stato valutato nell'ambito degli aspetti morfologici e delle visualità in riferimento alle trasformazioni proposte ed alle misure di mitigazione necessarie.

Lo studio sarà corredato anche dagli studi necessari dovute alla presenza delle seguenti aree protette afferenti alla Rete Natura 2000 presenti nell'area vasta:

- ZPS ITB013019 "Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro"

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	68 DI 85

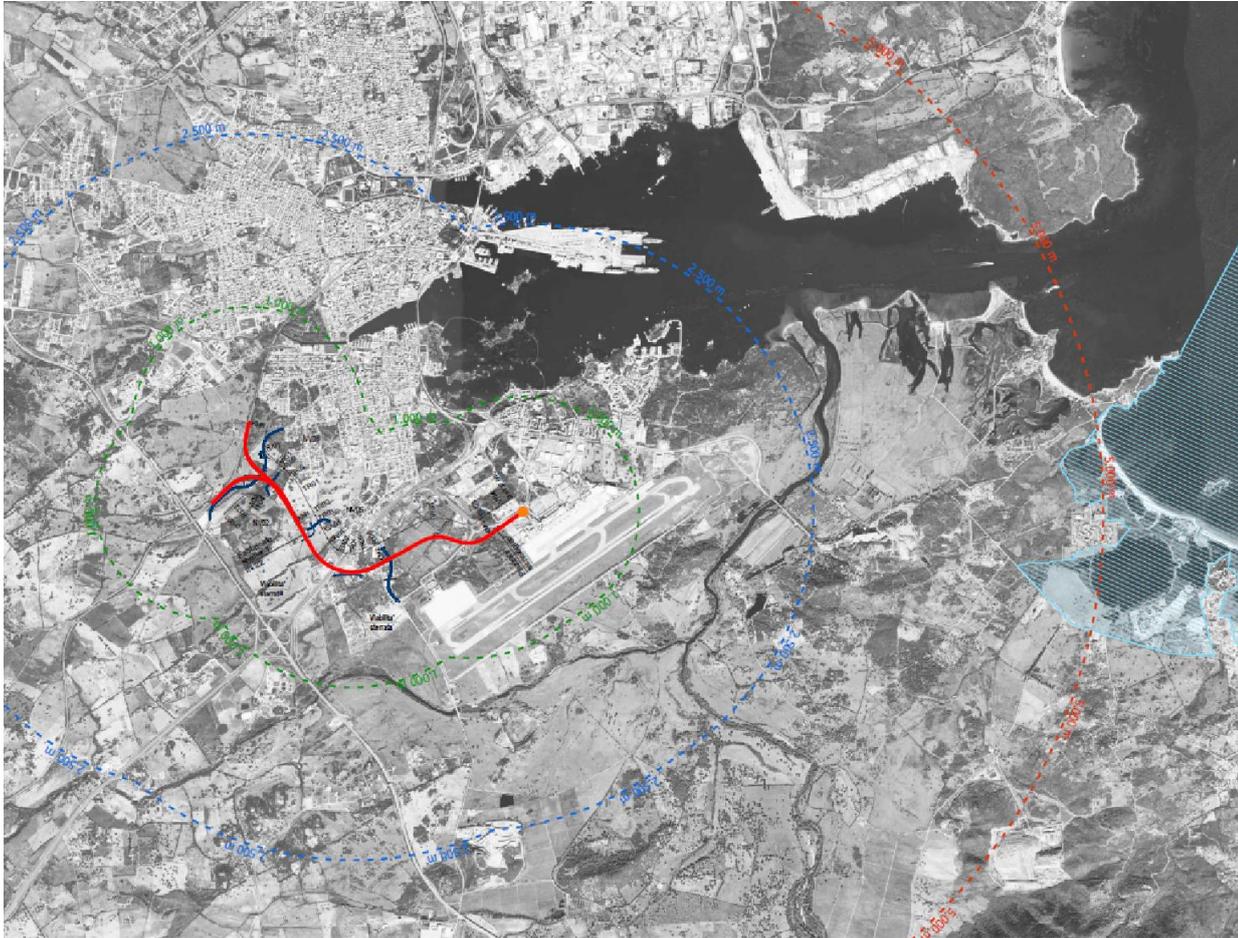


Figura: Stralcio della tavola “Carta delle aree protette e Rete Natura 2000” con evidenza della distanza tra l’opera in progetto e la ZPS ITB013019 “Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro”

20.2 Opere a verde

Il progetto di fattibilità tecnica economica prevede specifici interventi di inserimento paesistico-ambientale e di ripristino ambientale, da adottare lungo la linea ferroviaria di progetto.

Dallo studio della vegetazione potenziale, associata ai risultati dei rilievi sul campo, è stato possibile individuare i tipologici degli interventi, specificandoli per le singole caratteristiche pedologiche, microclimatiche e di esposizione.

Il progetto delle opere a verde è stato sviluppato per conseguire un duplice l’obiettivo di sistemare i tratti interclusi risultanti dalla realizzazione delle viabilità e per il migliorare l’inserimento paesaggistico - ambientale dell’opera nel contesto.

Alla base della scelta sono state poste le condizioni pedologiche e fitoclimatiche privilegiando specie arboree e arbustive autoctone e pioniere, ossia di facile attecchimento e buona resistenza a basse temperature e lunghi periodi di siccità, coerenti con le specie già presenti.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	69 DI 85

Pertanto, sulla base delle considerazioni su esposte, il progetto ha sviluppato e specificato un sistema di interventi mirato a raggiungere i seguenti obiettivi:

- implementare a livello locale la biodiversità, in coerenza con il sistema della vegetazione potenziale;
- innescare e sostenere i processi naturali di riedificazione ambientale a scala locale;
- migliorare, per quanto possibile, il livello di qualità del paesaggio percepito nello spazio prossimo e pertinente l'infrastruttura ferroviaria e delle opere civili a corollario e l'inserimento paesaggistico.

Per raggiungere gli obiettivi sopra indicati, il sistema di interventi proposto è stato suddiviso per moduli tipologici, al fine di individuare la migliore soluzione possibile in relazione al contesto territoriale ove essa deve inserirsi.

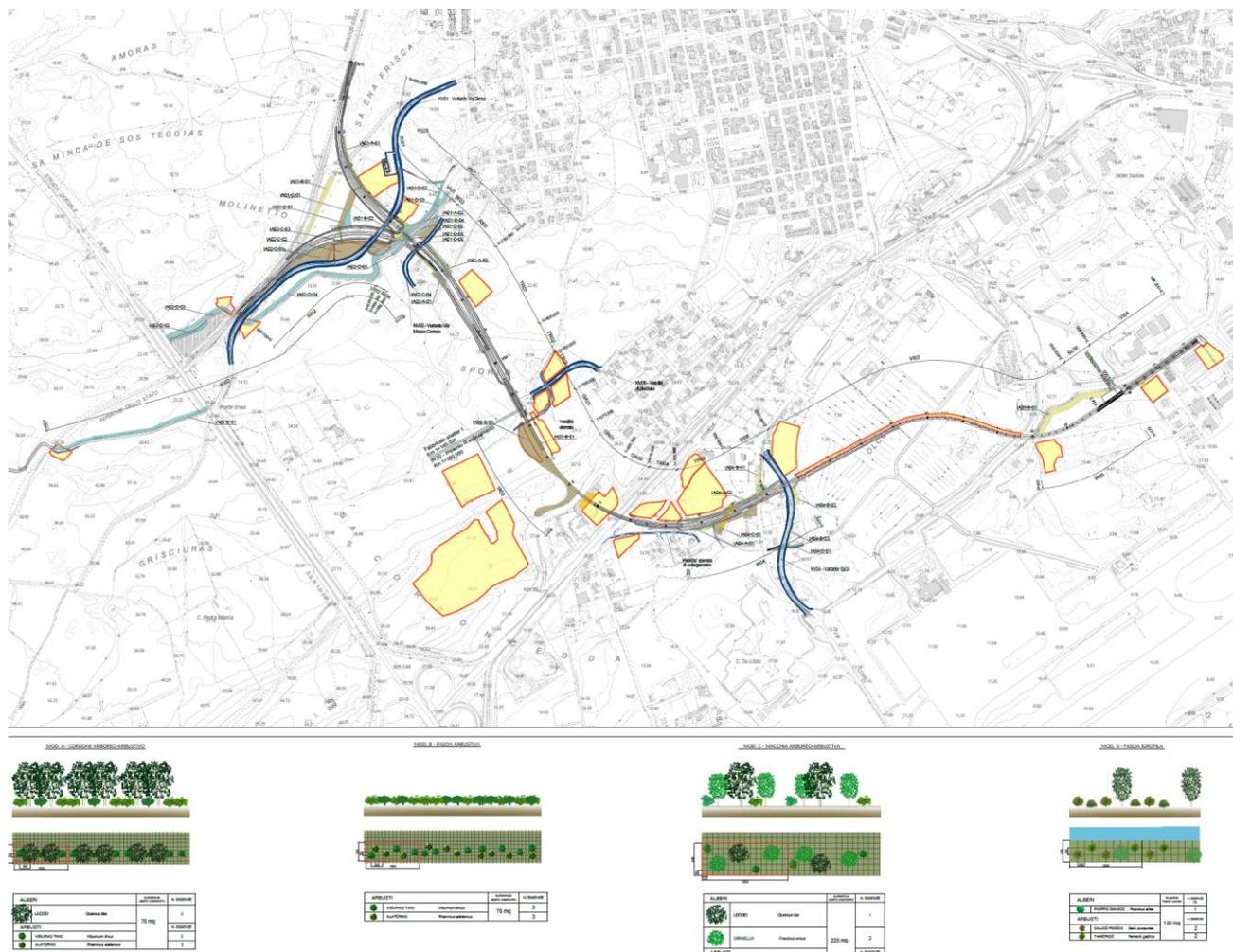


Figura: Stralcio della tavola “OPERE A VERDE – Planimetria delle opere di mitigazione”

20.3 Piano di Monitoraggio Ambientale

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	70 DI 85

Tutte le analisi ambientali confluiscono nel Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) che permette di tenere sotto controllo gli indicatori ambientali connessi alla realizzazione e all'esercizio dell'opera e altresì di rispondere a specifiche esigenze locali non necessariamente evidenziate in fase progettuale.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale, redatto ai sensi della normativa ambientale vigente, ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause, al fine di determinare se tali variazioni siano imputabili all'opera in costruzione o realizzata e per ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera consentirà pertanto di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura ferroviaria;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

All'interno del PMA, in linea con l'attuale livello di progettazione, sono stati pertanto individuati i punti in cui eseguire le misure nonché le modalità di esecuzione delle stesse. In funzione della tipologia di interventi previsti e del sistema di cantierizzazione progettato, il monitoraggio ambientale nelle diverse fasi Ante Operam (AO), Corso d'Opera (CO) e Post Operam (PO) si concentrerà essenzialmente sulle componenti: Acque superficiali, Acque sotterranee, Suolo e sottosuolo, Atmosfera, Rumore, Vibrazioni, Vegetazione, Flora e Fauna

21 ARCHEOLOGIA

In relazione al progetto in questione, è stato redatto lo Studio Archeologico, in materia di 'verifica preventiva dell'interesse archeologico'. Il suddetto Studio contiene gli esiti dei dati bibliografici e d'archivio, quelli derivanti dall'analisi della cartografia storica, dalla ricognizioni volte all'osservazione dei terreni (attività di survey) e gli esiti della lettura della geomorfologia del territorio, nonché della aerofoto-interpretazione. La valutazione del rischio archeologico potenziale delle opere civili in progettazione ha tenuto conto delle presenze archeologiche comprese in una fascia a cavallo delle aree interessate dalle opere in progetto e della loro potenzialità di rischio, in base alla fonte di informazione pertinente al record archeologico. Inoltre, nell'ambito della suddetta valutazione sono state considerate la tipologia delle opere in progetto, con particolare riferimento alla l'entità delle testimonianze antiche, alla distanza di queste ultime rispetto alle opere civili, nonché al grado di attendibilità connesso alla ubicazione delle testimonianze archeologiche. Per l'analisi di dettaglio si rimanda agli elaborati specialistici.

In data 5.07.2022 si è svolta l'attività di Scoping con la Soprintendenza territorialmente competente, secondo quanto previsto dalle Linee Guida per la procedura della verifica preventiva dell'interesse archeologico (ex DPCM del 14.02.2022), volta ad illustrare le caratteristiche salienti del progetto ed a verificare la presenza di eventuali criticità di carattere archeologico. Lo Studio Archeologico è stato trasmesso, con nota prot.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	71 DI 85

RFI\NEMI\DIN\DIS\NE\A0011\P\2022\0000457 del 2.11.2022 di RFI, alla Soprintendenza, al fine di attivare l'iter della verifica preventiva dell'interesse archeologico.

22 ESPROPRI

Il presente progetto si sviluppa in aree localizzate ai limiti dell'abitato di Olbia, lo sviluppo finale dell'infrastruttura nei pressi dell'aeroporto Olbia Costa Smeralda ricade nel sedime delle aree aeroportuali.

Per ulteriori dettagli si rimanda ai seguenti elaborati:

- RR0010R43BDAQ0000001A – Piano particellare Comune di Olbia – Tav 1 di 3
- RR0010R43BDAQ0000002A – Piano particellare Comune di Olbia – Tav 2 di 3
- RR0010R43BDAQ0000003A – Piano particellare Comune di Olbia – Tav 3 di 3

23 CANTIERIZZAZIONE E PROGRAMMA LAVORI

Il progetto di cantierizzazione definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando una possibile organizzazione e le eventuali criticità di questo.

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere nell'area oggetto di intervento, le quali potrebbero essere soggette ad eventuali modifiche ed integrazioni nelle successive fasi di approfondimento progettuale.

Ciascuna area di cantiere svolge una funzione di supporto alle lavorazioni, che può essere sintetizzata come di seguito per le diverse tipologie funzionali:

- CANTIERE BASE (CB.01), destinata ad ospitare le principali strutture logistiche e operative funzionali all'esecuzione dei lavori;
- CANTIERE OPERATIVO (CO.01), che contiene gli impianti principali di supporto alle lavorazioni che si svolgono nel lotto, insieme alle aree di stoccaggio dei materiali da costruzione e potrà essere utilizzato per l'assemblaggio e il varo delle opere metalliche;
- AREE STOCCAGGIO (AS.01-AS.2-AS.03), dei materiali da costruzione che potranno essere utilizzate anche come deposito temporaneo delle terre di scavo e dei materiali di risulta provenienti dalle demolizioni; potranno inoltre essere utilizzate anche come area di appoggio dei materiali necessari alla realizzazione delle opere;
- AREE TECNICHE (AT.01, AT.02, AT.03, AT.04, AT.05, AT.06, AT.07, AT.08, AT.09, AT.10, AT.11, AT.12, AT.13, AT.14, AT.15, AT.16), che fungono da base per la costruzione di opere d'arte puntuali. Tali aree non contengono in genere impianti fissi di grandi dimensioni ma unicamente aree per lo stoccaggio, in prossimità dell'opera, dei materiali da costruzione;
- DEPOSITO TERRE (D.T.01) che funge da "polmone" per lo stoccaggio delle terre di scavo in caso di indisponibilità dei siti di conferimento finale.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	72 DI 85

Vengono illustrati i criteri che l'appaltatore dovrà seguire nell'organizzazione interna dei campi base e dei cantieri operativi.

La progettazione di un cantiere segue regole dettate da numerosi fattori, che riguardano la geometria dell'opera da costruire, la morfologia e la destinazione d'uso del territorio, il tipo e il cronoprogramma delle lavorazioni previste all'interno di ogni singola area.

Le caratteristiche del cantiere base e operativo sono state determinate nell'ambito del presente PFTE in base al numero massimo di persone che graviterà su di esso nel corso dell'intera durata dei lavori civili, e sulla base delle linee guida emesse dal Servizio Sanitario Nazionale. Resta fermo l'onere in capo all'Appaltatore (in fase di progettazione esecutiva e/o costruttiva) di verifica con gli Enti competenti e di recepimento di eventuali ulteriori prescrizioni in materia. Sono state considerate anche le necessità di gestione di materiali nei periodi di picco delle lavorazioni.

La presente ipotesi di cantierizzazione non prevede all'interno delle aree di cantiere gli alloggi ma solo il servizio mensa, considerato l'ambito urbano degli interventi l'Appaltatore potrà fare riferimento alle strutture ricettive locali e alle disponibilità immobiliari presenti sul territorio.

Si rimanda per maggiori dettagli su quanto detto, agli elaborati specifici del progetto di cantierizzazione.

Va comunque evidenziato come la presente ipotesi di cantierizzazione, sopra sommariamente riepilogata e meglio rappresentata negli specifici elaborati di progetto, costituisce una soluzione tecnicamente fattibile per la realizzazione dell'intervento, ma non vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'appaltatore intenderà attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere.

La durata complessiva di realizzazione dell'intervento è stata stimata in 630 giorni naturali e consecutivi.

Di seguito si riporta una sintesi dell'organizzazione del programma lavori.

Il tempo di realizzazione complessivo, di **630 gnc**, è così suddiviso:

- **90 gnc** per attività propedeutiche: progetto costruttivo, cantierizzazione, qualifica impianti e materiali, autorizzazione subappalti, risoluzione sottoservizi / boe / demolizioni per avvio lavori ecc;
- **540 gnc** per le attività di costruzione.

24 INTERFERENZE SOTTOSERVIZI

Per la presente progettazione si è proceduto con l'individuazione dei sottoservizi posti parallelamente o in attraversamento al tracciato ferroviario e alle nuove viabilità in corrispondenza degli interventi di progetto.

Tale attività è necessaria per la corretta progettazione delle opere in considerazione della presenza e della tipologia dei sottoservizi presenti che vengono così suddivisi:

Tipologia di interferenza:

1. Idrica

2. Linee elettriche/Elettrodotti

3. Fognatura

4. Gasdotti/Metanodotti

5. Telecomunicazioni

In particolare, dall'ente Gestore dell'aeroporto sono stati ricevuti i sottoservizi presenti in prossimità della nuova stazione.

Sulla base delle planimetrie fornite dagli enti Gestori dell'aeroporto, della cartografia regionale e del sopralluogo sono stati modellati gli elementi secondo le diverse tipologie:

- RETE ACQUE
- RETE ELETTRICA
- RETE FOGNARIA
- RETE GAS
- RETE TELEFONICA

I sottoservizi interferiti sono riportati nei seguenti elaborati di progetto:

- RR0010R53SHSI0000002A - Dossier censimento dei sottoservizi
- RR0010R53P6SI0000001A - Planimetria di censimento dei sottoservizi - Tav. 1/2
- RR0010R53P6SI0000002A - Planimetria di censimento dei sottoservizi - Tav. 2/2

25 ASPETTI AMBIENTALI

La progettazione dell'intervento è stata elaborata secondo il principio fondamentale di tutela dell'ambiente e nel rispetto degli ambiti territoriali ed ambientali interferiti.

L'articolazione formale del lavoro, le metodologie di caratterizzazione del contesto ambientale e sociale interessato, le modalità di valutazione delle interferenze con le opere esistenti e delle misure di controllo dei rischi e degli impatti, sono rispondenti alle norme vigenti in materia ambientale.

Nel dettaglio, a supporto del PFTE sono stati redatti i seguenti documenti specialistici in materia ambientale:

- Progetto Ambientale della Cantierizzazione (*Relazione Generale e Planimetrie*);
- Gestione dei materiali di risulta, tra cui il Piano di Utilizzo per la gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017 (*Relazioni Generali, Schede tecniche dei siti di produzione, siti di deposito intermedio*);
- Siti di approvvigionamento e smaltimento (*Relazione generale e Corografia siti di approvvigionamento e smaltimento*).

25.1 Progetto Ambientale Della Cantierizzazione

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	74 DI 85

L'analisi degli aspetti ambientali connessi alla fase costruttiva delle opere è affrontata nell'ambito del Progetto Ambientale della Cantierizzazione il quale contiene la valutazione della significatività degli stessi e il conseguente dimensionamento degli interventi di mitigazione da adottare in fase di realizzazione. A tal fine è in corso di studio l'ubicazione del cantiere, l'interferenza delle lavorazioni con i flussi di traffico locali, l'eventuale presenza di ricettori sensibili e l'inserimento ambientale e paesaggistico della cantierizzazione e delle opere di mitigazione temporanee.

L'analisi degli impatti sulle componenti ambientali sarà condotta in funzione dell'ubicazione dell'area di cantiere, delle lavorazioni condotte all'interno, delle tipologie di macchinari coinvolti e dei quantitativi di materiali movimentati per la realizzazione delle opere.

In particolare, sono in corso di studio i seguenti aspetti ambientali di progetto:

- Pianificazione e tutela territoriale;
- Paesaggio;
- Archeologia, beni storici e architettonici;
- Suolo e sottosuolo;
- Acque superficiali e sotterranee;
- Vegetazione;
- Materie prime;
- Clima acustico;
- Vibrazioni;
- Aria e clima;
- Rifiuti e materiali di risulta;
- Scarichi idrici e sostanze nocive.

Per alcune componenti sono state prodotte delle simulazioni numeriche che consentono di definire i livelli attesi ai ricettori, in corrispondenza del cantiere, del fronte avanzamento lavori e della viabilità afferente. A conclusione dell'analisi sono stati definiti, per le componenti ambientali ritenute impattanti, gli interventi di mitigazione e/o prescrizioni operative finalizzate a garantire il rispetto dei limiti/soglie di riferimento durante l'avanzamento dei lavori.

25.2 Gestione dei Materiali di Risulta e Siti di Approvvigionamento e Smaltimento

Nella progettazione ambientale degli interventi è stato incluso uno studio specifico volto all'individuazione delle modalità di gestione dei materiali di risulta delle opere in progetto ed è stato redatto il Piano di Utilizzo ai sensi del DPR 120/2017 per la gestione di quota parte dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti, corredato dalle opportune analisi di caratterizzazione effettuate lungo tutto lo sviluppo del tracciato in fase progettuale nonché in corrispondenza dei siti di deposito temporaneo e di quelli di destinazione finale.

Gli interventi in progetto saranno caratterizzati, infatti, dai seguenti flussi di materiali:

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	75 DI 85

- materiali da scavo *da riutilizzare nell'ambito dell'appalto*, che verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo in attesa di utilizzo, sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale ove necessario ed infine conferiti ai *siti di utilizzo interni al cantiere*: tali materiali saranno gestiti ai sensi del DPR 120/2017 (oggetto del Piano di Utilizzo);
- materiali da scavo in esubero trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo *in attesa di utilizzo*, sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale ove necessario ed infine conferiti ai *siti di destinazione esterni al cantiere*: tali materiali saranno gestiti ai sensi del DPR 120/2017 (oggetto del Piano di Utilizzo);
- materiali necessari per il *completamento/realizzazione dell'opera* che dovranno essere approvvigionati dall'esterno (non oggetto del Piano di Utilizzo);
- materiali di risulta in esubero non riutilizzabili nell'ambito delle lavorazioni né conferibili a siti esterni in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017: tali materiali saranno gestiti *in qualità di rifiuti* ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (non oggetto del Piano di Utilizzo).

Pertanto, al fine di appurare la possibilità di soddisfare le esigenze del progetto, nell'ambito della redazione del Piano di Utilizzo ai sensi del DPR 120/2017, è stata avviata l'attività di ricerca dei potenziali siti di conferimento compatibili con le terre in questione attraverso il coinvolgimento ufficiale degli Enti territorialmente competenti.

A tal proposito, oltre alla richiesta di manifestazione di interesse trasmessa ufficialmente a tutti i Comuni interessati dal tracciato in progetto fino ad un raggio di 50 km dallo stesso, si sono inoltre tenuti diversi tavoli tecnici dedicati con la Regione Sardegna che hanno permesso di individuare le più opportune soluzioni di conferimento delle terre da inserire nel Piano di Utilizzo, per i dettagli del quale si rimanda agli elaborati specialistici di riferimento.

Nella presente fase progettuale è stato inoltre eseguito il censimento degli impianti in grado di fornire materiali aventi caratteristiche e quantità simili a quelle richieste dal progetto in termini di fabbisogno di inerti e dei siti idonei per il conferimento della quota parte di materiali prodotti in corso di realizzazione che, seppur esigua, si prevede di gestire in regime rifiuti. Anche per effettuare il censimento degli impianti di recupero/smaltimento disponibili sul territorio ed idonei ad accettare i materiali che si prevede di gestire in qualità di rifiuti sono state eseguite in fase progettuale delle preventive analisi di caratterizzazione, seppur rappresentative dello stato ante operam dei luoghi.

Per maggiori dettagli sulla gestione dei materiali di risulta e sui siti di approvvigionamento e smaltimento si rimanda agli elaborati specialistici di dettaglio.

26 SISTEMI DI CONTROLLO COMANDO E SEGNALAMENTO

26.1 GENERALITÀ

Lo scopo del presente paragrafo è quello di descrivere le architetture degli impianti di segnalamento previsti nell'ambito del progetto.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	76 DI 85

L'intervento prevede:

1. la realizzazione del collegamento tra la linea Chilivani – Olbia – Golfo Aranci e l'aeroporto di Olbia;
2. la realizzazione di un impianto di Posto di Movimento per connettere la linea esistente con la nuova Stazione di Olbia Aeroporto;

L'intervento interessa i seguenti Posti di Servizio:

1. Stazione di Olbia Aeroporto;
2. Posto di Movimento Micaleddu.

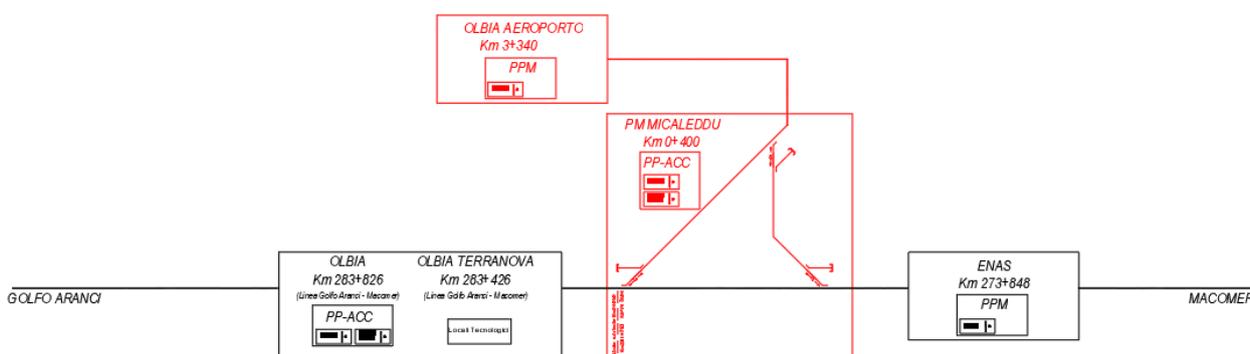


Figura 47 - Schema di segnalamento

26.2 POSTI DI SERVIZIO

Per quanto riguarda gli impianti IS, il presente intervento prevede la realizzazione di un nuovo apparato di sicurezza tipo PPM e di un nuovo apparato di tipo PP-ACC, entrambi gestiti da Posto Centrale Multistazione come di seguito specificato.

a) STAZIONE DI OLBIA AEROPORTO

Il PdS sarà gestito da un nuovo apparato di tipo PPM comandato dal Posto Centrale Multistazione ACCM Nord della rete Sarda con sede a Cagliari.

Olbia Aeroporto sarà una Stazione di testa, costituita da due binari di circolazione con comunicazione di collegamento percorribile sul ramo deviato alla velocità di 60 Km/h.

Le apparecchiature degli impianti IS/TLC/LFM saranno installate all'interno di un nuovo fabbricato tecnologico. All'interno del fabbricato è previsto un locale GE apposito.

La nuova stazione sarà realizzata in prossimità dell'Aeroporto Costa Smeralda di Olbia.

b) POSTO DI MOVIMENTO MICALEDU

Si prevede la costruzione di un nuovo FT simile a quello previsto per Olbia Aeroporto in prossimità della località Micaleddu. In tal caso si prevede l'installazione del GE all'esterno del fabbricato.

26.3 SISTEMI DI DISTANZIAMENTO

Per rendere coerenti gli interventi con lo scenario di evoluzione dell'ERTMS nella rete Sarda, si è preso a riferimento il Piano Accelerato ERTMS revisione P emesso con nota RFI-SVS.PNE\A0011\P\2022\0000091 del 27/10/2022.

Si è pertanto previsto di equipaggiare il collegamento con l'Aeroporto di Olbia con sistema ERTMS di Livello 2, senza segnalamento laterale, con le apparecchiature di posto centrale ERTMS, costituite essenzialmente dal RBC di Nodo e sue periferiche, ubicate a Cagliari.

Tali apparecchiature dovranno essere opportunamente riconfigurate per includere le stazioni e le linee oggetto dell'intervento ERTMS. Essendo la linea a semplice binario, il distanziamento tra treni inoltrati da un impianto all'altro sarà effettuato con Blocco conta-assi, come previsto dall'attuale configurazione. I passaggi a livello di linea saranno equipaggiati da opportuni Marker Boards.

26.4 SISTEMI DI COMANDO E CONTROLLO SCCM

In base agli interventi sopra descritti, l'attuale sistema SCCM della rete Sarda (Modulo Nord) sarà interessato ai seguenti interventi:

- riconfigurazione del modulo C&C Nord per l'inserimento dei nuovi impianti di ACCM Nord (PPM di Olbia Aeroporto e PP-ACC PM Micaleddu), per le funzioni di Circolazione;
- estensione delle funzioni di Diagnostica & Manutenzione e TSS ai nuovi PdS Olbia Aeroporto e PM Micaleddu.

27 IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI

Il nuovo tracciato sarà gestito dal sistema ERTMS/ETCS L2 senza segnalamento laterale. I sistemi di telecomunicazione, oggetto di lavorazioni nell'ambito del presente progetto, dovranno perfettamente integrarsi con gli impianti di telecomunicazioni in esercizio sulla tratta della linea LS. Gli interventi previsti in questo progetto saranno strutturati in modo da rispondere ai seguenti requisiti fondamentali:

- Impiego di tecnologie avanzate;
- Rispetto delle principali normative e standard in vigore;
- Elevato grado di qualità e disponibilità;
- Dimensionamento tale da permettere facilmente ammodernamenti futuri;
- Semplicità di gestione, supervisione e manutenzione.

La progettazione dei sistemi di telecomunicazioni, relativamente alla linea ferroviaria oggetto di intervento, è finalizzata alla realizzazione delle seguenti tipologie di impianti:

- Cavi a fibre ottiche (nuove dorsali con cavi a 64 FO)
- Cavi a fibre ottiche (cavi secondari a 32 FO);
- Sistema Radio Terra-Treno GSM-R;
- Sottosistema di Alimentazione dei siti di accesso radio GSM-R;
- Impianti di Supervisione Attiva (SPVA) per siti GSM-R;
- Rete di Trasporto a Lunga Distanza;
- Realizzazione della Rete Dati IP-MPLS per servizi SPVA e STSV;
- Impianti di Diffusione Sonora e Informazione al Pubblico;
- Sistema di Telefonia Selettiva VoIP (STSV);

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	78 DI 85

- Impianti di radio propagazione del segnale GSM pubblico (GSM-P) nelle gallerie.

Per maggiori informazioni si rimanda ai documenti di riferimento relativo agli elaborati tecnici:

- RR0010R18DXTC0000001 Relazione di sintesi impianti tecnologici
- RR0010R18DXTC0000001 Struttura Schematica dei sottosistemi di Telecomunicazioni
- RR0010R18RPTC0000001 Normative di riferimento Impianti di Telecomunicazioni

28 IMPIANTO LUCE E FORZA MOTRICE

La Luce e Forza Motrice (LFM) comprende gli impianti di alimentazione elettrica e d'illuminazione di tutti le tecnologie che sono funzionali al sistema ferroviario e che non ricadono negli impianti di trazione elettrica. Di seguito si elencano una serie di impianti che richiedono l'impiego di tale tecnologia: impianti di segnalamento ferroviario, impianti di telecomunicazioni, impianti di supervisione, impianti di riscaldamento dei deviatori, illuminazione delle punte scambi, illuminazione e alimentazione delle stazioni e fermate, impianti di condizionamento, impianti antintrusione, impianti di rivelazione incendi, impianti di videosorveglianza, illuminazione delle viabilità stradali che risolvono le interferenze con la sede ferroviaria, impianti di sollevamento delle acque piovane.

Fornitura dell'energia elettrica in media e bassa tensione

Il progetto LFM parte quindi dalla raccolta delle esigenze di alimentazione elettrica di tutti i tipi d'impianto sopra citati e mette a fattor comune tali esigenze al fine di definire i punti di connessione con il distributore di energia elettrica. Come previsto dalle indicazioni della Norma CEI 0-16 nei casi in cui la potenza contemporanea prevista rimane entro i 100 kW viene realizzata una fornitura di energia in bassa tensione, mentre al di sopra di tale limite si prevede una fornitura di energia in media tensione tramite cabina di trasformazione proprietaria.

Nella fattispecie sono state previste le consegne in bassa tensione nei seguenti siti:

- PM Micaleddu
- Impianto di sollevamento imbocco galleria Nord
- NV01 – Variante Via Siena
- NV02 - Variante Via Massa Carrara;
- NV03 - Deviazione provvisoria Via Conca Onica;
- NV04 - Variante viabilità SP24;
- NV05 - Viabilità di accesso shelter GSM-R;

Per le viabilità stradali l'alimentazione viene ricavata, se possibile, dai circuiti degli impianti di illuminazione esistenti. Altrimenti, viene prevista una nuova fornitura di energia elettrica in Bassa Tensione dedicata.

Invece, sono state previste consegne di energia elettrica in media tensione per i seguenti impianti:

- Stazione di Olbia

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	79 DI 85

Per le consegne in media tensione viene prevista la realizzazione di un fabbricato di consegna a servizio del distributore di energia e dell'utente. I locali a servizio del distributore saranno resi accessibili da strada pubblica per garantirne l'accesso in ogni condizione.

Apparati per la continuità di servizio

Per tutte le apparecchiature che necessitano di continuità di servizio assoluta (illuminazione di sicurezza interni, banchine e sottopassi, TVCC, antintrusione, rilevazione incendi e diffusione sonora) e preferenziale (impianti HVAC, impianti di sollevamento acque, ascensori) verranno predisposti sistemi UPS e/o gruppi elettrogeni in grado di alimentare i suddetti carichi in mancanza di fornitura elettrica e permettere la continuità dell'esercizio ferroviario e l'esodo in sicurezza delle persone. Qualora il sito preveda l'alimentazione di impianti di segnalamento, le utenze LFM preferenziali ed essenziali vengono alimentate dal sistema integrato di alimentazione e protezione (SIAP), a cura della presente specialistica.

In particolare:

- Per la Stazione di Olbia, l'alimentazione dei carichi critici viene supportata dal SIAP, alimentato in BT a partire dalla cabina MT/BT proprietaria, che fornisce energia alle sbarre preferenziale e no-break del quadro QLFM a valle;
- Per il PM Bivio Micaleddu, l'alimentazione dei carichi critici viene supportata da SIAP, alimentato questa volta da fornitura in bassa tensione;
- Per l'impianto di sollevamento agli imbocchi della galleria l'alimentazione dei carichi sotto sezione preferenziale viene fornita da un gruppo elettrogeno dedicato;

Impianti di illuminazione

Nel presente progetto sono stati realizzati i seguenti impianti di illuminazione per le seguenti strutture:

- Impianti di illuminazione interna ed esterna dei nuovi fabbricati tecnologici a servizio della stazione di Olbia Aeroporto e del PM Bivio Micaleddu;
- Impianti di illuminazione banchine della Stazione di Olbia Aeroporto;
- Impianto di illuminazione punte scambi afferenti alla stazione di Olbia Aeroporto;
- Impianto di illuminazione punte scambi sotto il controllo del PM Bivio Micaleddu;
- Impianti di illuminazione delle viabilità stradali citate al Cap. 1.1;
- Illuminazione interna ed esterna dei locali tecnologici a servizio degli impianti di sollevamento degli imbocchi della galleria.

Impianti Riscaldamento Elettrico Deviatoi

Data l'ubicazione degli impianti all'interno di zone climatiche soggette a precipitazioni nevose e basse temperature, gli scambi ferroviari oggetto di intervento nel presente appalto vengono dotati di impianto di riscaldamento elettrico deviatoi, per evitarne il blocco in presenza di ghiaccio e neve. La realizzazione di tali impianti è prevista dalle specifiche tecniche di RFI che disciplinano l'attrezzaggio di ciascun tipo di deviatoio con cavi scaldanti autoregolanti.

La realizzazione di impianti RED è prevista per i seguenti siti:

- Stazione di Olbia – n.2 deviatoi;
- PM Bivio Micaleddu – n. 6 deviatoi;

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	80 DI 85

Al fine di soddisfare i criteri ambientali minimi (CAM), sulla copertura del fabbricato viaggiatori della stazione di Olbia verrà installato un impianto fotovoltaico per la produzione locale di energia elettrica ad uso delle utenze di stazione.

Gli impianti di Luce e Forza Motrice si compongono di diversi documenti di progetto. Nell'ambito del presente progetto sono stati prodotti i seguenti documenti:

- *RR0010R18DXTC0000001 Relazione di sintesi impianti tecnologici*
- *RR0010R18ROLF0000001B – Relazione tecnica generale impianti LFM*
- *RR0010R18DXLF0000001A - Schema generale alimentazioni elettriche*
- *RR0010R18PXLF0100001A – Stazione Aeroporto Olbia- Planimetria interventi LFM*
- *RR0010R18PXLF0200001A – PM Bivio Micaleddu - Planimetria interventi LFM*

All'interno dei documenti sopra riportati sono descritti gli interventi previsti, le norme utilizzate, i criteri utilizzati nelle scelte impiantistiche.

29 IMPIANTISTICA INDUSTRIALE

Nell'ambito degli interventi del presente progetto sono previsti i seguenti impianti principali:

29.1 Impianti meccanici

- **Impianti HVAC:** gli impianti HVAC saranno previsti a servizio dei locali tecnologici presenti all'interno del PP/ACC Bivio Micaleddu e del PPM della stazione Olbia Aeroporto. L'architettura dell'impianto HVAC sarà diversa a seconda della tipologia di fabbricato e delle apparecchiature contenuto al suo interno. In particolare, nel caso di locali tecnologici quali il Locale batterie ed il Locale TLC, è previsto un sistema di condizionamento di tipo tecnologico; in tali locali, che necessitano di un controllo della temperatura di tipo puntuale, continuo e con affidabilità di tipo industriale, saranno previsti dei condizionatori ad espansione diretta ad armadio monoblocco. Nei locali quali sala ACC e Centralina IS, dove sono presenti apparecchiature che non necessitano di condizionamento, sarà presente un impianto di ventilazione in grado di smaltire il calore prodotto in ambiente, in modo tale da garantire il corretto funzionamento dei macchinari ed il numero adeguato di ricambi d'aria. Per garantire il comfort di un eventuale operatore che si trova a lavorare all'interno per gli interventi di manutenzione, sarà previsto un impianto di condizionamento ambiente (non ridondato) costituito da condizionatori tecnologici ad armadio del tipo monoblocco ad espansione diretta. Nel caso invece di locali quali il Locale consegna MT, il Locale utente, il Locale misure, il Locale MT-BT i locali Trasformatori e il locale Gruppo Elettrogeno, nei quali sono presenti apparecchiature che non necessitano di temperature controllate, saranno presenti dei ventilatori di estrazione aria, con relative griglie a porta/parete, ubicate dal lato opposto, per immissione aria. Il funzionamento di tali ventilatori sarà regolato da termostati ambiente ubicati all'interno del locale.

- **Impianto idrico sanitario e scarico:** Considerata la presenza di servizi igienici nei fabbricati tecnologici e nella stazione Olbia Aeoporto, sarà previsto l'impianto di adduzione dell'acqua potabile alimentato da acquedotto. La rete di distribuzione acqua fredda e calda qualora prevista, avrà origine da un contatore (a carico dell'ente erogatore) e viaggerà interrata fino all'ingresso degli edifici, la distribuzione delle tubazioni ai sanitari sarà in parte inglobata nel massetto ed in parte sotto traccia a parete. Sulla linea di adduzione, in prossimità dei servizi igienici si prevede l'installazione di un rubinetto di intercettazione. L'impianto di raccolta acque nere sarà costituito da:

- - Diramazioni orizzontali all'interno del servizio igienico.
- - Pozzetto di raccolta acque nere.

Le diramazioni orizzontali saranno posate nel massetto con una pendenza del 1,0 % e saranno realizzate in PVC. Tale tubazione convoglierà gli scarichi nel pozzetto di raccolta delle acque nere appositamente previsto all'esterno

- **Impianto irrigazione:** L'impianto di irrigazione a servizio delle aree verdi della stazione di Olbia Aeroporto, sarà concepito per rispondere alle disposizioni dei Criteri Minimi Ambientali per l'edilizia. In particolar modo, come indicato nel punto 2.2.8.3 "Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico", l'impianto dovrà essere del tipo automatico a goccia con acqua proveniente dalle vasche di raccolta delle acque meteoriche (non di fornitura degli impianti meccanici)

L'impianto di irrigazione prevederà l'installazione di una rete di sub-irrigazione per le aree verdi a prato e per le zone alberate tramite ala gocciolante autocompensata; l'impianto sarà alimentato da un'elettropompa sommersa posizionata all'interno della vasca di raccolta acque meteoriche; questo sarà gestito da un programmatore elettronico che invierà i segnali di apertura e di chiusura alle elettrovalvole che controllano le adduzioni di ogni settore, ciascun settore verrà gestito da un elettrovalvola, un riduttore di pressione, filtro e posizionati all'interno di pozzetti interrati.

Impianto di sollevamento acque meteoriche:

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite essenzialmente, da gruppi di elettropompe destinati al sollevamento delle acque meteoriche previsti in prossimità degli imbocchi della galleria (pk \approx 1+150 e 1+600) e in corrispondenza del minimo di Via Siena (pk \approx 0+700).

La funzione dell'impianto sarà quella di impedire l'innalzamento del livello d'acqua nelle vasche interrate oltre un livello massimo stabilito; per fronteggiare ed affrontare al meglio anche gli eventuali carichi variabili, sono previsti gruppi di sollevamento costituiti da più elettropompe per ogni vasca, di cui una unità in riserva.

L'impianto sarà caratterizzato da livelli minimi necessari alle esigenze tecniche di funzionamento delle pompe come il livello di marcia a secco che rappresenta l'altezza minima delle acque che può essere raggiunta per garantire l'adescamento ed il corretto funzionamento della pompa, il livello di allagamento che rappresenta la soglia di attivazione della prima pompa prevista in funzione; i livelli operativi che derivano dai desiderati livelli d'acqua da voler garantire all'interno delle vasche saranno gestiti da un sensore di livello.

Per la stazione di Olbia Aeroporto, in caso di allagamento delle fosse ascensori e di impossibilità di smaltimento per gravità delle acque meteoriche accumulate, verranno previsti gruppi di sollevamento adiacenti alle fosse per l'allontanamento delle acque stesse.

Impianto idrico antincendio:

Nell'ambito del progetto è prevista la realizzazione di nuove banchine nella stazione Olbia Aeroporto.

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	82 DI 85

Per ciascuna banchina saranno previsti punti di approvvigionamento composti da stacchi idranti UNI 45 alimentati dall'attacco motopompa dei vigili del fuoco posizionato a quota piano campagna.

Tutti gli stacchi idranti saranno contenuti all'interno di armadio di protezione; per l'alimentazione degli idranti UNI 45 sarà realizzata una nuova condotta installata incassata nella banchina o in apposita canaletta; su detta condotta saranno realizzati per ciascuna banchina 4 stacchi ad interasse massimo 125 m per alimentare i punti di approvvigionamento.

29.2 Impianti safety

Impianto rivelazione incendi

I locali tecnici previsti nei fabbricati tecnologici PP/ACC Bivio Micaleddu, PPM stazione Olbia Aeroporto e vano corsa degli ascensori della stazione Olbia Aeroporto, saranno provvisti di impianto di rivelazione incendi che avrà la funzione di rivelare la formazione di incendi e/o emissione di fumi all'interno degli ambienti monitorati, attivando delle predeterminate misure di segnalazione di allarme ed intervento e riportando le segnalazioni al posto di supervisione.

Impianto spegnimento incendi a gas estinguente;

L'impianto di spegnimento incendi a gas estinguente sarà previsto nei locali tecnologici a protezione degli ambienti dove sono previste apparecchiature di segnalamento quali: locale Centralina e locale Apparati IS.

L'impianto sarà costituito da bombole contenenti il gas inerte installate nel locale tecnologico da proteggere, adeguati collettori di raccolta del gas dalle bombole con valvola di scarica, dispositivo elettrico/manuale di comando scarica estinguente; dispositivo elettrico di segnalazione scarica avvenuta; adeguato numero di ugelli diffusori in ottone o acciaio inossidabile e relativa rete di tubazioni e pulsanti di comando; l'impianto è asservito all'impianto di rivelazione incendi

Il funzionamento dell'impianto antincendio di spegnimento a gas inerte si basa principalmente sull'abbassamento del contenuto di ossigeno presente nell'ambiente fino ad un valore compreso tra il 10% ed il 12%, sotto il quale il processo di combustione non può avvenire, ma tale comunque da non costituire pericolo per eventuali persone presenti.

Impianto di spegnimento incendi water mist

L'impianto di spegnimento del tipo water mist ad acqua nebulizzata sarà previsto a protezione del vano motore delle scale mobili della stazione Olbia Aeroporto.

L'impianto utilizza l'acqua nebulizzata ad alta pressione per controllare o estinguere l'incendio; questo è costituito da una bombola pilota master ad alta pressione contenente azoto, da bombole slave caricate con acqua demineralizzata, tubazioni flessibili per alta pressione ed ugelli erogatori.

Il funzionamento del sistema ad acqua nebulizzata è configurato come un sistema a diluvio con ugelli aperti; in questo caso le tubazioni sono vuote e il sistema viene attivato elettronicamente; al consenso della rivelazione incendi corrisponde l'apertura di una valvola che consentirà il passaggio dell'acqua nella rete di distribuzione per poi essere frazionata in micro gocce dall'ugello nebulizzatore.

29.3 Impianti security

Impianti antintrusione e controllo accessi: L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà esteso a protezione dei locali tecnici del PPM Bivio Micaleddu e del PP/ACC della stazione Olbia Aeroporto.

L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà in grado di consentire l'ingresso al solo personale abilitato e segnalare l'ingresso di persone estranee non autorizzate; sarà gestito da una centrale intelligente a microprocessore in grado di assolvere tutte le funzioni di controllo. La centrale sarà in grado di riconoscere ciascun terminale e gestire il segnale di allarme e/o controllo, attivando i relativi componenti locali di segnalazione, comando e collegamento via modem ad altri centri di controllo remoto.

Impianto TVCC :

L'impianto TVCC sarà previsto a protezione di:

- Banchine delle stazioni di Olbia Aeroporto;
- Fabbricati tecnologici PP/ACC Bivio Micaleddu e PPM Olbia Aeroporto;
- Aree della stazione Olbia Aeroporto dove saranno installati i tornelli, le eventuali uscite di emergenza, gli eventuali accessi pedonabili;

L'impianto di televisione a circuito chiuso prevederà i seguenti componenti:

- Telecamere;
- Sistema di videoregistrazione digitale, di visualizzazione e gestione immagini (centralina TVCC);
- Interconnessioni con gli altri impianti;

Il sistema di televisione a circuito chiuso avrà la duplice funzione di fornire al personale di sorveglianza immagini in tempo reale dell'evento verificatosi e di consentire la successiva ricostruzione di queste immagini.

Il sistema interagirà con i sistemi di controllo accessi, antintrusione e di rivelazione incendi, che invieranno i comandi per l'attivazione delle immagini dell'area da cui è partito l'allarme e la registrazione.

30 SICUREZZA DELL'INFRASTRUTTURA

30.1 Sicurezza gallerie

Nella tratta in esame è prevista la realizzazione di una galleria idonea al transito del Gabarit B+ (P.M.O. n°3) e velocità di progetto sino a 160 km/h a singolo binario di circa 450 m composta di due gallerie artificiali GA01 (106 m) e GA02 (125 m) intervallate da una galleria naturale in scavo tradizionale GN01 (215 m).

I requisiti di sicurezza previsti per la galleria in oggetto si attengono a quanto previsto dalla Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT "Safety in Railway Tunnels" (Regolamento UE 1303/2014 in vigore dal 1° gennaio 2015) aggiornata dal successivo Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 di seguito STI SRT.

La progettazione è inoltre conforme ai criteri del Gestore riportati nel Manuale di Progettazione delle opere civili - RFI 2020 PARTE II SEZIONE 4 – GALLERIE (RFI DTC SI GA MA IFS 001 E),

Nel progetto sono presenti anche requisiti ulteriori derivanti dall'applicazione dello standard tecnico del gestore RFI previsto per nuove infrastrutture; per l'applicazione e la progettazione di tali requisiti, si è fatto riferimento alle Specifiche Tecniche e Funzionali emesse dal Gestore.

Per ulteriori dettagli si rimanda ai seguenti elaborati:

- RR00 10 R 17 RG SC0004 001 A - Relazione di sicurezza della tratta
- RR00 10 R 17 DX SC0003 001 A - Schematico galleria con segnaletica di emergenza

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	84 DI 85

30.2 Sicurezza Stazione

Dall'ingresso della stazione, posto al piano terra (quota di progetto 13,12 m), si accederà tramite scale, scale mobili e 2 ascensori all'atrio (quota di progetto 22,45 m) e da questo alle banchine protette da pensiline. Per facilitare una eventuale evacuazione di emergenza verranno installate sull'altra estremità delle banchine due scale di emergenza che riporteranno al piano terra.

La Nuova stazione Aeroporto Costa Smeralda sarà dotata di tutti gli opportuni impianti di safety e security.

Per la sicurezza antincendio verranno predisposti per ciascuna banchina degli idranti UNI 45 (4 per banchina opportunamente distanziati). L'alimentazione avverrà mediante una condotta incassata nella banchina o in apposita canaletta adeguatamente protetta collegata con un attacco motopompa dei Vigili del fuoco posizionato a quota piano campagna.

Ogni stacco idrante sarà composto da:

- 1 rubinetto UNI45;
- 1 cassetta con manichetta;
- 1 valvola di intercettazione DN50;
- 1 sfiato dell'aria.

31 MANUTENZIONE DELL'INFRASTRUTTURA

Scopo della manutenzione è quello di fornire al livello di approfondimento relativo alla presente fase di progettazione le indicazioni di uso e manutenzione delle opere e degli impianti relative agli interventi previsti nel Progetto.

Le operazioni di manutenzione preventiva e correttiva hanno lo scopo di mantenere in efficienza l'opera/impianto mantenendo o ripristinando le funzioni cui questi è chiamato ad assolvere e per cui è stato progettato.

Tali attività, in conformità al sistema di gestione della manutenzione (INRETE 2000) in uso in Ferrovia, sono definite in:

- **Manutenzione preventiva**, si suddivide a sua volta in:
 - **Ciclica**: eseguita ad intervalli predeterminati in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità. La Manutenzione ciclica si articola in visite e ispezioni (Tipo I), verifiche e misure di legge (Tipo L), verifiche e misure di manutenzione (Tipo V), attività cicliche intrusive (Tipo S).
 - **Predittiva** (non ciclica TIPO T): effettuata a seguito della individuazione e della misurazione di uno o più parametri e dell'extrapolazione, secondo i modelli appropriati, del tempo residuo prima del guasto;
 - **Secondo condizione** (non ciclica TIPO T): subordinata al raggiungimento di un valore limite predeterminato (tale valore strumentale o visivo può essere acquisito in maniera automatica o meno).
- **Manutenzione correttiva**:

Relazione tecnica generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR00	10	R 05 RG	MD 00 0 0 001	B	85 DI 85

- **TIPO T (non ciclica):** manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta.