

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



S.O. COORDINAMENTO DI SISTEMA E PFTE

PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA DI 2° FASE

RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA

Lotto 2

ELABORATI GENERALI

Analisi delle alternative di progetto

SCALA:

-

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

RR0P 00 R 14 RG IF0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Prima Emissione	G.Crisà	Mar - 2023	P.Di Gennaro	Mar - 2023	T.Paoletti	Mar - 2023	Ing. G. Ingresso Mag - 2023 ITALFERRES P.A. COORDINAMENTO DI SISTEMA Dott. Ing. GIULIANA INGROSSO Ordine degli Ingegneri di AQ/MA n. 2/01
B	Emissione esecutiva	G.Crisà	Mag - 2023	P.Di Gennaro	Mag - 2023	T.Paoletti	Mag - 2023	

File: RR0P00R14RGIF0000001B.DOCX

n. Elab.: 1

Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR0P	02	R 14 RG	IF 00 0 0 001	B	2 DI 29

Sommario

1.1.1	Scopo del documento.....	3
2	INTRODUZIONE	3
3	PROGETTI CORRELATI	4
4	ESERCIZIO.....	5
4.1	SITUAZIONE INFRASTRUTTURALE ATTUALE.....	5
4.2	MODELLO DI ESERCIZIO ATTUALE	6
4.3	MODELLO DI ESERCIZIO DI PROGETTO	7
5	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	8
5.1	TRATTA 1 – RADDOPPIO DECIMOMANNU – VILLASPECIOSA.....	8
5.2	TRATTA 2 – RADDOPPIO VILLASPECIOSA – ABITATO DI SILIQUA (STAZIONE ESCLUSA).....	9
5.3	TRATTA 3 – RADDOPPIO SILIQUA (STAZIONE INCLUSA) – PUNTO INTERMEDIO (NUOVO P.C.)	10
5.4	TRATTA 4 – RADDOPPIO PUNTO INTERMEDIO (NUOVO P.C.) – VILLAMASSARGIA	11
6	ANALISI MULTICRITERIA	12
6.1	TRATTA 1 – RADDOPPIO DECIMOMANNU – VILLASPECIOSA.....	12
6.2	TRATTA 3 – RADDOPPIO SILIQUA (STAZIONE INCLUSA) – PUNTO INTERMEDIO (NUOVO P.C.)	13
6.3	RISULTATO ANALISI MULTICRITERIA TRATTA 1	15
6.4	RISULTATO ANALISI MULTICRITERIA TRATTA 3	16
7	IDROLOGIA E IDRAULICA.....	18
7.1	INQUADRAMENTO GENERALE E PERICOLOSITÀ IDRAULICA NELL'AREA DI INTERVENTO.....	18
7.2	STUDI IDROLOGICI E IDRAULICI: METODOLOGIE E CRITERI DI ANALISI.....	22
8	AMBIENTE	24
8.1	TRATTA 1 – RADDOPPIO DECIMOMANNU – VILLASPECIOSA.....	24
8.2	TRATTA 2 – RADDOPPIO VILLASPECIOSA – ABITATO DI SILIQUA (STAZIONE ESCLUSA).....	25
8.3	TRATTA 3 – RADDOPPIO SILIQUA (STAZIONE INCLUSA) – PUNTO INTERMEDIO (NUOVO P.C.)	25
9	ARCHEOLOGIA	26
10	CONCLUSIONI.....	27

	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO					
	RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA					
Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR0P	02	R 14 RG	IF 00 0 0 001	B	3 DI 29

1.1.1 Scopo del documento

Il presente documento individua e analizza sotto diversi aspetti le varie soluzioni progettuali che sono state esplorate per il raddoppio della tratta Decimomannu-Villamassargia.

Nel presente documento, sulla base degli obiettivi generali da perseguire attraverso la realizzazione dell'intervento, i fabbisogni, le esigenze qualitative e quantitative date a base del progetto, si individuano e si analizzano le possibili soluzioni progettuali.

Il documento illustra le principali incidenze delle alternative analizzate sul contesto territoriale, idrogeologico, ambientale, e archeologico e sulla base del confronto comparato tramite Analisi Multicriteria tra le alternative prese in considerazione viene individuata la soluzione giustificata.

2 INTRODUZIONE

Il progetto di raddoppio della tratta Decimomannu-Villamassargia nasce dalla necessità di incrementare le potenzialità e le prestazioni della linea esistente.

L'intervento si sviluppa sulla linea su cui confluiscono i servizi Cagliari-Iglesias e Cagliari-Carbonia, ed il raddoppio della linea tra Decimomannu e Villamassargia è previsto nell'ambito dell'Accordo Quadro TPL tra RFI e Regione Sardegna. La sua estensione è pari a circa 30 km e prevede la realizzazione del raddoppio di binario tra le due località di servizio, la soppressione dei passaggi a livello esistenti, creando le condizioni per il potenziamento del servizio ferroviario e per l'incremento dei livelli qualitativi del servizio e di regolarità.

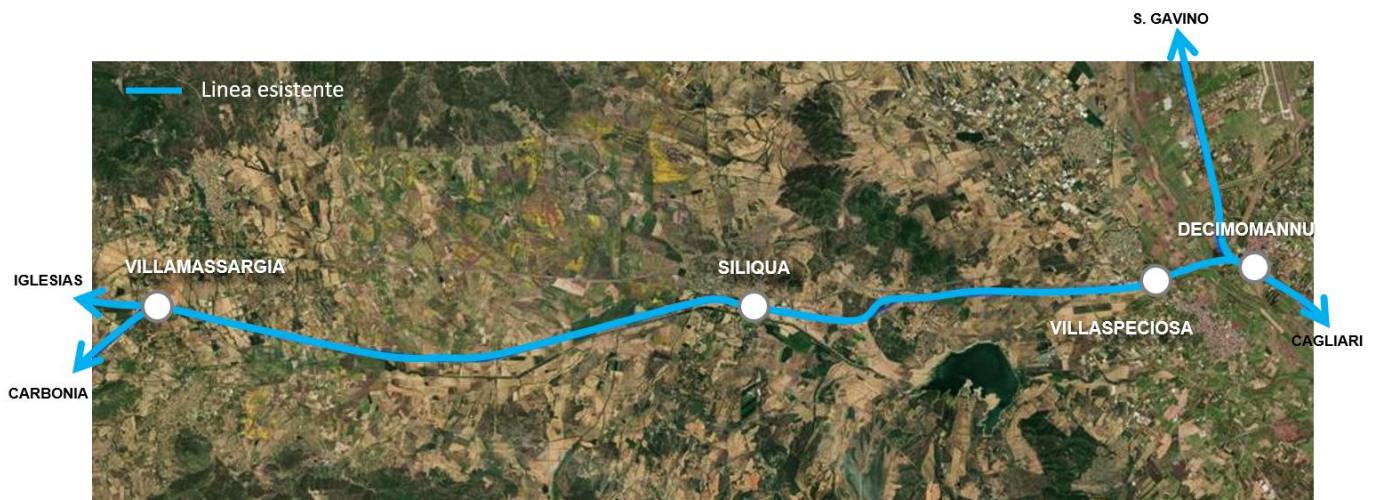


Figura 1 Raddoppio Decimomannu – Villamassargia- Linea esistente

L'intervento è stato suddiviso in n°4 tratte funzionali, ove ogni singola tratta migliorerà la sicurezza della linea e produrrà un recupero dei tempi di percorrenza propedeutico alla finalizzazione del raddoppio completo, raggiunto il quale sarà possibile creare le condizioni per un incremento dell'offerta con un cadenzamento a 15' dei collegamenti Villamassargia – Cagliari.

	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO					
	RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA					
Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA RR0P	LOTTO 02	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 0 0 001	REV B	FOGLIO 4 DI 29

Di seguito si riporta l'elenco delle tratte di progetto:

- Tratta 1 – Raddoppio Decimomannu – Villaspeciosa
- Tratta 2 – Raddoppio Villaspeciosa – abitato di Siliqua (stazione esclusa)
- Tratta 3 – Raddoppio Siliqua (stazione inclusa) – Punto intermedio (Nuovo P.C.)
- Tratta 4 – Raddoppio Punto Intermedio (Nuovo P.C.) – Villamassargia

La tratta 2 del presente progetto rientra tra le opere finanziate con i fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.



Figura 2 Raddoppio Decimomannu – Villamassargia – Suddivisione in tratte

3 PROGETTI CORRELATI

Il progetto del Raddoppio ferroviario Decimomannu – Villamassargia è interessato da:

- Upgrade tecnologico del sistema di gestione della circolazione (tecnologia ACCM/SCCM);
- Velocizzazione nella stazione di Iglesias;
- Attrezzaggio ERTMS su intera rete;
- Elettificazione Cagliari - Iglesias/Carbonia e Cagliari - Oristano.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA					
	Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA RR0P	LOTTO 02	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 0 0 001	REV B

4 ESERCIZIO

4.1 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 Decimomannu - Villamassargia (PirWeb 2022)

Linea Commerciale:	Villamassargia - Decimomannu
Tratta:	DECIMOMANNU - VILLAMASSARGIA
Direttrice:	TIRRENICA CENTRO SUD
DTP:	DTP di Cagliari
Ascesa Senso Pari [%]:	10
Ascesa Senso Dispari [%]:	9
Numero Binari:	Semplice
Sistema di Trazione:	Linea non elettrificata
Masse assiali massime ammesse:	D4L (Massa per asse 22,5 t, massa per metro corrente 8,0 t/m con limitazioni)
Codifica per traffico combinato delle CASSE MOBILI e dei SEMIRIMORCHI con codifica a due cifre:	Linee con il profilo limite di carico F.S. (All. II al RIV. Tomo 1 Tav. 17)
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):	
100	100
RANGO B (MIN - MAX):	
130	130
RANGO C (MIN - MAX):	
140	140

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO					
	RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA					
Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA RR0P	LOTTO 02	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 0 0 001	REV B	FOGLIO 6 DI 29

4.2 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)

ORIGINE/CATEGORIA DESTINAZIONE	REG	Totale complessivo
CAGLIARI	20	20
Carbonia Serbar.	8	8
IGLESIAS	12	12
Carbonia Serbar.	8	8
CAGLIARI	8	8
IGLESIAS	12	12
CAGLIARI	12	12
Totale complessivo	40	40

Si registra una circolazione di 40 treni regionali al giorno, tutti in fascia oraria diurna (06:00-22:00).

Il servizio attualmente svolto è esclusivamente di tipo Regionale.

In termini di frequenza oraria, la circolazione è di 2 treni/h (1 coppia/h), mentre limitatamente alle ore di punta si raggiungono i 4 treni/h (2 coppie/h).

Di seguito si riporta la rappresentazione dell'orario grafico allo stato attuale che mostra, a titolo di esempio, il cadenzamento per un'ora di punta con 2 coppie/h tra le 08:00-09:00 e 1 coppia/h tra le 09:00-10:00 tra Decimomannu e Villamassargia.

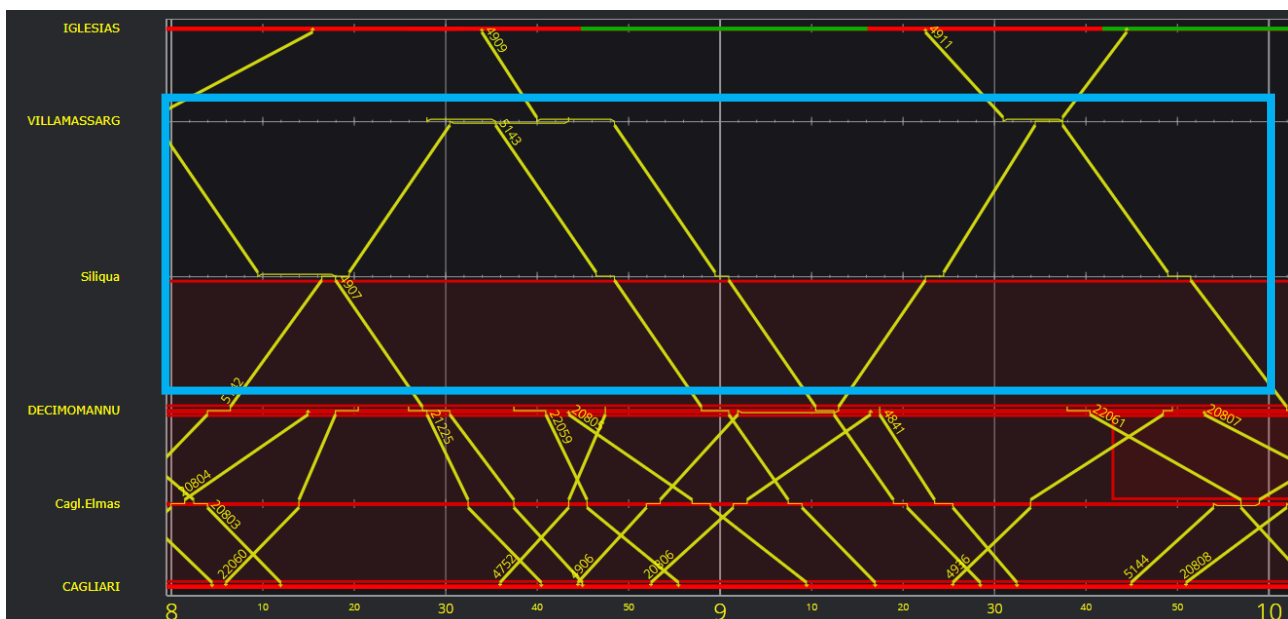


Figura 3 – Orario grafico stato attuale

	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO					
	RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA					
Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA RR0P	LOTTO 02	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 0 0 001	REV B	FOGLIO 7 DI 29

4.3 Modello di esercizio di progetto

Tenuto conto dell'importanza che l'intervento di "Raddoppio Decimomannu – Villamassargia" riveste nell'ambito dello sviluppo della rete trasportistica della Regione Sardegna, si conferma l'esigenza della realizzazione completa del raddoppio, al fine di garantire, in correlazione ad ulteriori interventi programmati sulla linea ("Velocizzazione Villamassargia – Carbonia" e "Elettrificazione Cagliari – Iglesias/Carbonia"), le condizioni infrastrutturali per il potenziamento del servizio ferroviario sulle relazioni Cagliari-Carbonia/Iglesias con cadenzamento a 30' per ogni relazione, in coerenza con quanto sottoscritto nell'Accordo Quadro TPL tra Regione Autonoma Sardegna ed RFI.

Solamente con il raddoppio completamente realizzato, così come indicato dalla Referenza, il Modello di Esercizio previsto sarà di 4 coppie di treni all'ora, con un cadenzamento ogni 15' per direzione. Il servizio svolto sarà:

- di tipo Regionale per 2 coppie/h, con fermata negli impianti intermedi di Siliqua e Villaspeciosa;
- di tipo Regionale Veloce per 2 coppie/h, senza nessuna fermata intermedia tra Villamassargia e Decimomannu.

Allo stato attuale della progettazione, in considerazione dei finanziamenti a disposizione, si può ipotizzare che la prima fase consideri il raddoppio delle prime due tratte (Lotto 1 e Lotto 2).

Il raddoppio di ogni singola tratta produrrà verosimilmente un recupero dei tempi di percorrenza, ma considerata la natura delle tratte 1 e 2 non sarà perseguibile un beneficio dal punto di vista dell'offerta commerciale, così come strutturata allo stato attuale con i servizi Regionali che effettuano servizio in tutti gli impianti. Tale evidenza deriva dal fatto che vi è un'assenza dei punti di incrocio e precedenza nelle tratte non oggetto di raddoppio.

Il segmento critico di tale configurazione risulta il tratto di linea a singolo binario che, una volta realizzati i Lotti 1 e 2, riguarderà il tratto che si sviluppa a partire da poco prima dell'ingresso alla stazione di Siliqua fino alla stazione di Villamassargia.

Nondimeno, la realizzazione dei primi due lotti "Lotto 1 Raddoppio Decimomannu – Villaspeciosa" e "Lotto 2 Raddoppio Villaspeciosa – Siliqua", potrebbe consentire nell'ambito dell'attivazione di una prima fase funzionale del progetto, il raggiungimento di un primo step di incremento dell'offerta e dei relativi benefici commerciali qualora venisse inserito un servizio con caratteristiche differenti a completamento dell'offerta attuale.

Al fine di poter perseguire un incremento del modello di esercizio nello scenario transitorio di prima attivazione funzionale, è stata vagliata la possibilità di inserire una coppia di treni/h mediante un servizio veloce che possa saltare alcune fermate in maniera tale da recuperare il tempo che impedisce l'incrocio tra le diverse relazioni.

Tuttavia, in conclusione, all'attivazione dei Lotti 1 e 2 il modello di esercizio attuato sarà in linea con quello attuale.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA					
	Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA RR0P	LOTTO 02	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 0 0 001	REV B

5 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento di raddoppio tra la stazione esistente di Decimomannu e la stazione esistente di Villamassargia, è stato suddiviso in quattro tratte (lotti) funzionali descritte di seguito.



Figura 4 - Tratte di progetto e alternative di progetto

5.1 Tratta 1 – Raddoppio Decimomannu – Villaspeciosa

Il territorio attraversato dal raddoppio della tratta 1, ricade all'interno dei comuni di Decimomannu, Uta e Villaspeciosa.

L'intervento consiste nel raddoppio della linea compresa tra l'impianto esistente della stazione di Decimomannu e 1,4 km circa oltre la fermata esistente di Villaspeciosa-Uta.

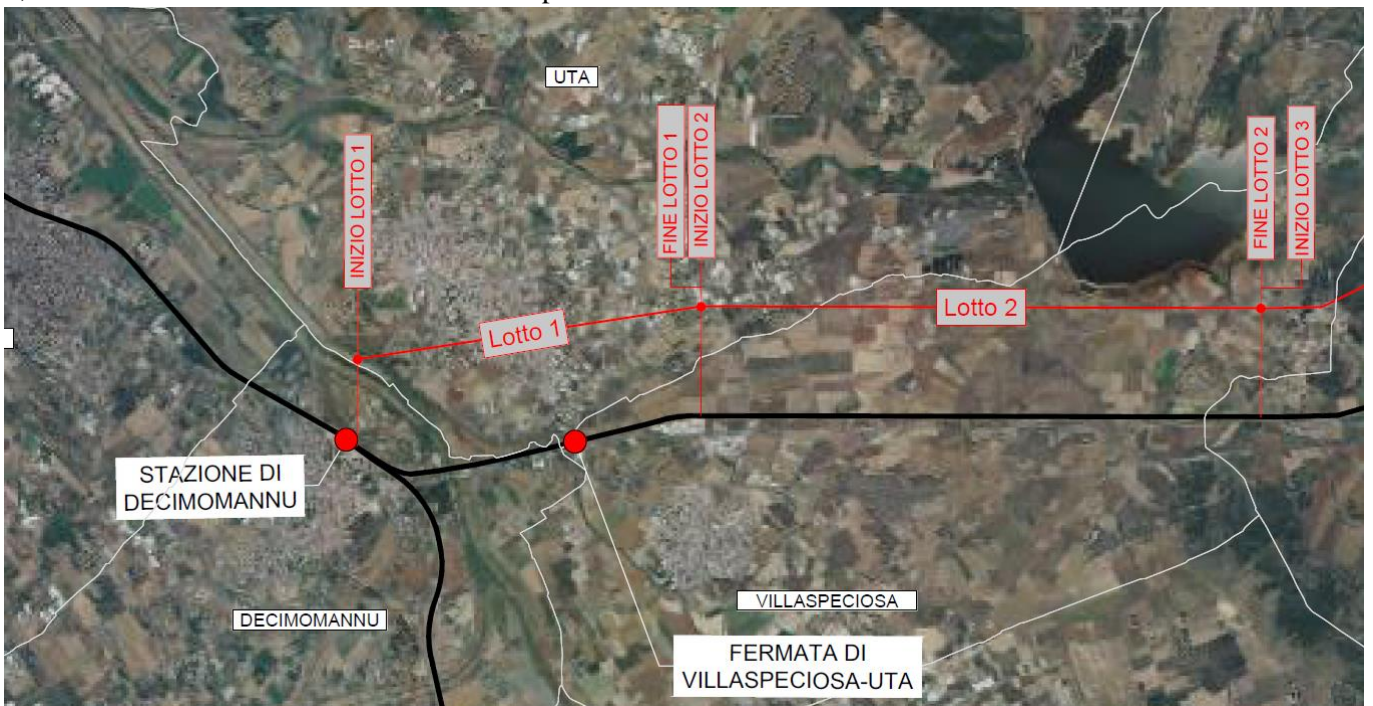



Figura 5 – Individuazione della tratta 1

	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO				
	RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA				
Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA RR0P	LOTTO 02	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 0 0 001	REV B FOGLIO 9 DI 29

Per tale tratta, lo studio delle soluzioni progettuali ha evidenziato la non percorribilità di un raddoppio in stretto affiancamento alla linea storica. Nello specifico, a valle dello studio delle carte programmatiche idrauliche rese disponibili negli strumenti vigenti (PGRA), è emerso che in questo tratto la ferrovia interessa le zone di esondazione del fiume Flumini Mannu, e che sulla base delle informazioni disponibili, non è possibile realizzare il raddoppio alla stessa quota del binario esistente.

Pertanto, sono state esplorate due possibili alternative una in affiancamento e una variante plano-altimetrica rispetto alla linea storica descritte, analizzate e confrontate nell'ambito dell'Analisi Multicriteria sviluppata per il presente progetto.



Figura 6 – Decimomannu - Variante 1A - 1B

5.2 Tratta 2 – Raddoppio Villaspeciosa – abitato di Siliqua (stazione esclusa)

Il territorio attraversato dal raddoppio della tratta 2, ricade all'interno dei comuni di Villaspeciosa e Siliqua.

La soluzione individuata consiste nel raddoppio in affiancamento alla linea storica in variante altimetrica per uno sviluppo complessivo di circa pari a 5,5 km. L'inizio dell'intervento coincide con la fine della tratta precedente, tratta 1, e termina a circa 4,3 km dalla stazione esistente di Siliqua.

Per tale tratta, sono state analizzate due soluzioni di fasi realizzative differenti, quali:

1. Presenza dell'esercizio sulla linea storica esistente con la realizzazione del binario di raddoppio a 5,50m a sud dal binario esistente. In tale configurazione, le fasi costruttive ipotizzate avrebbero previsto il binario di raddoppio (rilevato, piattaforma ferroviaria, armamento, tecnologie) in affiancamento all'esistente in esercizio. Successivamente alla realizzazione del binario di raddoppio e allo spostamento dell'esercizio su quest'ultimo, sarebbero stati demoliti il binario e la piattaforma esistente, realizzando una nuova piattaforma ferroviaria in continuità alla sede già realizzata.
2. Assenza dell'esercizio sulla linea storica esistente con la demolizione del binario esistente e la realizzazione della nuova coppia di binari posti ad interasse di 4.00m.



Figura 7 – Individuazione della tratta 2

5.3 Tratta 3 – Raddoppio Siliqua (stazione inclusa) – Punto intermedio (Nuovo P.C.)

Il territorio attraversato dal raddoppio della tratta 3, ricade all'interno dei comuni di Villaspeciosa e Siliqua. L'intervento prevede il raddoppio della linea con inizio a circa 4,3 km dalla stazione di Siliqua e termina in corrispondenza dell'intersezione tra la linea storica e la SP88, presente ad una distanza pari a circa 6,8 km dalla stazione esistente di Siliqua.



Figura 8 – Individuazione della tratta 3

Per tale tratta, le soluzioni individuate hanno evidenziato la criticità di un raddoppio in stretto affiancamento alla linea storica. Nello specifico, le criticità sono correlate al parallelismo della linea con Riu Cixerri ed all'interferenza con i suoi affluenti dall'ingresso di Siliqua fino a Villamassargia.

Per tale tratta sono state esplorate tre possibili alternative in variante plano-altimetrica rispetto alla linea storica descritte, analizzate e confrontate nell'ambito dell'Analisi Multicriteria sviluppata per il presente progetto.

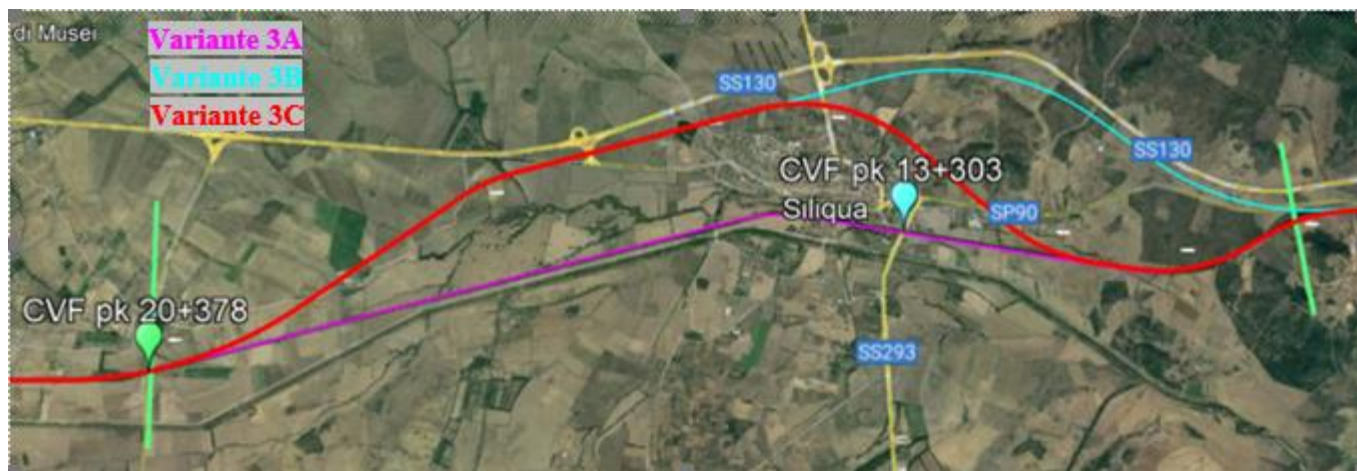


Figura 9 - Siliqua - Variante 3A - 3B - 3C

5.4 Tratta 4 – Raddoppio Punto Intermedio (Nuovo P.C.) – Villamassargia

Il territorio attraversato dal raddoppio della tratta 4, ricade all'interno dei comuni di Siliqua, Musei e Villamassargia e rappresenta l'ultimo lotto funzionale dell'intero raddoppio della linea Decimomannu-Villamassargia.

La soluzione individuata presenta uno sviluppo complessivo pari a circa 8 km e termina nell'impianto esistente della stazione di Villamassargia.

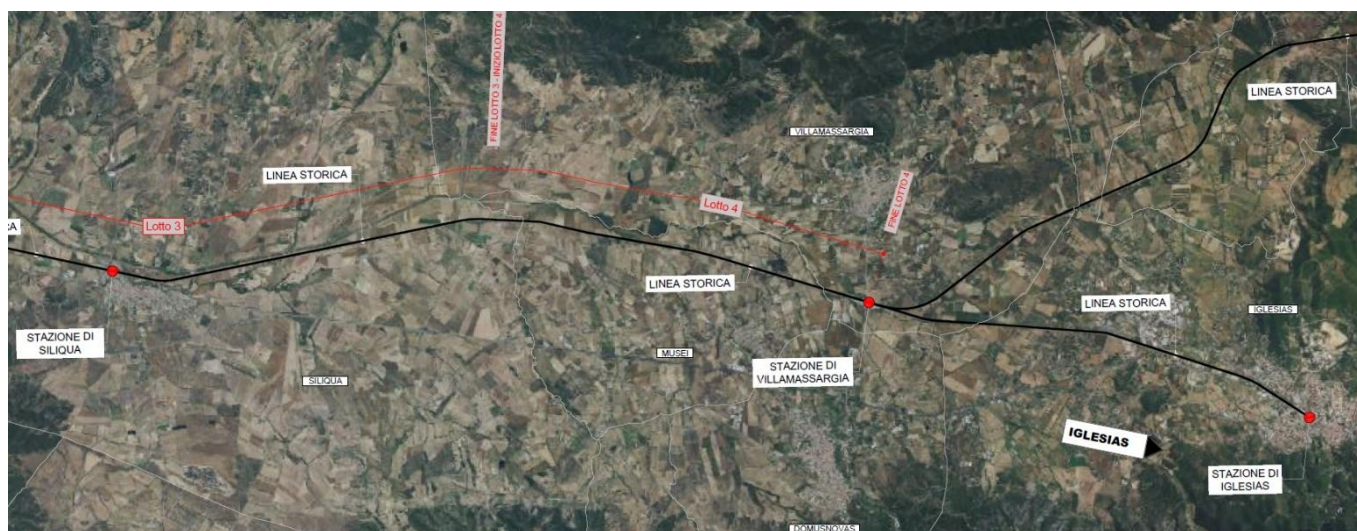


Figura 10 – Individuazione della tratta 4

	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO					
	RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA					
Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA RR0P	LOTTO 02	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 0 0 001	REV B	FOGLIO 12 DI 29

6 ANALISI MULTICRITERIA

L'Analisi Multicriteria è stata svolta individuando ed inserendo in un modello decisionale i seguenti elementi fondamentali:

- un *obiettivo* o un *insieme di obiettivi* che rappresentano lo scopo generale da raggiungere con la decisione da attuare;
- un *decisore* o un *gruppo di decisori*, coinvolti nel processo di scelta. Il soggetto titolato o incaricato a prendere la decisione valutando i risultati della AMC deve essere chiaramente identificato.
- un *insieme di alternative decisionali* che rappresentano gli oggetti della valutazione e della scelta.
- un *insieme di criteri di valutazione* e relativi attributi o indicatori sulla base dei quali i decisori valutano le alternative.
- la *priorità fra i criteri individuati*: ad ogni criterio di valutazione viene assegnato un peso che è espressione dell'importanza di quest'ultimo rispetto agli altri (la somma dei pesi di tutti i criteri viene ovviamente a costituire il 100% dei pesi stessi).
- un *insieme di punteggi* che esprimono il valore dell'alternativa i-esima rispetto al criterio j-esimo e che costituiscono gli elementi di una matrice, detta matrice di valutazione. Sulla base delle performance delle alternative rispetto ai criteri considerati, i diversi valori ottenuti vengono ricondotti, mediante valutazioni o formule matematiche, ad indici confrontabili (scala di normalizzazione). In talune metodiche l'aggregazione.

Per il presente progetto è stata elaborata un'Analisi Multicriteria per la tratta 1 (Raddoppio Decimomannu – Villaspeciosa) e un'altra per la tratta 3 (Raddoppio Siliqua (stazione inclusa) – Punto intermedio (Nuovo P.C.)).

6.1 Tratta 1 – Raddoppio Decimomannu – Villaspeciosa

Come precedentemente riportato nel presente documento, nell'Analisi multicriteria sono state analizzate due possibili alternative di tracciato:

- L'alternativa 1A (tratto magenta figura 12) prevede la realizzazione del nuovo doppio binario in variante parallela rispetto la linea storica, caratterizzato da uno sviluppo complessivo di circa 3,6 km, di cui 2,0 km circa in viadotto necessario allo scavalco e a garantire la compatibilità idraulica con il fiume Flumini Mannu e relativi affluenti.

La livelletta, in uscita dalla stazione di Decimomannu, al fine di garantire un idoneo franco idraulico sulle opere in progetto, comincia a prendere quota con una pendenza pari a circa al 18 per mille.

L'innalzamento della quota del piano ferro rispetto alla linea attuale, legata alla compatibilità idraulica, determina una criticità derivante dall'interferenza fisica con lo svincolo della strada provinciale SP03 nei pressi dell'attuale stazione di Villaspeciosa-Uta. In tale configurazione, il calvalcaferrovia esistente e lo svincolo dovranno necessariamente essere riprogettati per consentire il passaggio della linea ferroviaria. Inoltre, in tale condizione la fermata di Villaspeciosa-Uta risulta delocalizzata e ubicata più ad Ovest rispetto all'attuale in prossimità della fine della tratta coincidente con la chiusura della variante sulla linea storica.

In questa soluzione, al fine di garantire sempre l'esercizio ferroviario, si rende necessaria la realizzazione di una variante provvisoria alla linea storica nel tratto in arrivo a Villaspeciosa per evitare l'interferenza tra la nuova infrastruttura e l'affluente in destra del Fluminimannu. La soluzione prevede la modifica all'impianto di Decimomannu in accordo alle specifiche funzionali presenti nel Dato di Base.

Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR0P	02	R 14 RG	IF 00 0 0 001	B	13 DI 29

- L'alternativa 1B (tratto rosso figura 12) si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 3,8 km e prevede che il tracciato si discosti planimetricamente dalla linea storica già in uscita dalla stazione di Decimomannu, proseguendo per quasi tutta la sua estensione in completa variante, per poi rientrare sul sedime esistente superata l'attuale stazione di Villaspeciosa in analogia alla variante 1A. La variante in oggetto prevede anch'essa la delocalizzazione verso Siliqua della fermata di Villaspeciosa-Uta ma consente di minimizzare l'interferenza con lo svincolo stradale della SP03, intercettando la viabilità nella porzione più a sud e prevedendone lo scavalco in viadotto. Anche in questo caso circa 2,0 km di intervento sono previsti su opera per i motivi di compatibilità idraulica citati per la precedente variante 1A; analogamente quindi è prevista una pendenza della livelletta in uscita dalla stazione di Decimomannu pari al 18 per mille e la rivisitazione del PRG di stazione. La variante 1B, in corrispondenza dello scavalco dell'argine sinistro del Fluminimannu, si sviluppa in stretta vicinanza (40m circa) al sito archeologico del Ponte Romano Bingia Manna. La soluzione prevede la modifica all'impianto di Decimomannu in accordo alle specifiche funzionali presenti nel Dato di Base.



Figura 11 – Decimomannu - Variante 1A - 1B

6.2 Tratta 3 – Raddoppio Siliqua (stazione inclusa) – Punto intermedio (Nuovo P.C.)

Come precedentemente riportato nel presente documento, nell'Analisi multicriteria sono state analizzate tre possibili alternative di tracciato:

- L'alternativa 3A (tratto magenta figura 13) prevede che il tracciato si sviluppi in affiancamento alla linea storica, con brevi tratti in variante per adeguamento dei raggi di curvatura alla velocità VC di 200 km/h. La lunghezza complessiva è circa pari a 11,2 km. La linea in progetto corre per circa 9 km (ovvero esclusi i primi 2,2 km) parallelamente ed in adiacenza al Riu Cixerri, motivo per cui è previsto l'innalzamento della livelletta ferroviaria rispetto alla quota attuale al fine di garantire la compatibilità idraulica della nuova infrastruttura. La maggior parte dell'intervento si configura in rilevato, ad eccezione di alcune opere di scavalco puntuale sui corsi d'acqua esistenti e dell'opera di trasparenza (Gallerodotto) tra le progressive

Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR0P	02	R 14 RG	IF 00 0 0 001	B	14 DI 29

12+200 e 13+200 circa, necessaria a mantenere invariate le condizioni ante-operam delle aree interessate da esondazione secondo cui attualmente è previsto il sormonto della linea storica. Il raddoppio in sede è previsto lato Sud fino alla Stazione di Siliqua per poi passare lato Nord fino a fine tratta, ad interasse circa di 7.0m, e sarà realizzato in due fasi operative distinte: costruzione del nuovo rilevato in variante altimetrica con spostamento dell'esercizio ferroviario su quest'ultimo e successivamente l'innalzamento della linea storica in stretto affiancamento. Nella variante in oggetto, in conseguenza alla modifica della livelletta in ingresso ed in uscita dalla stazione di Siliqua, si rende necessario il rifacimento completo della stazione in sede per prevederne l'innalzamento, nonché il rifacimento del punto di scavalco della strada statale SS293 in ingresso a Siliqua. In questa fase progettuale, sulla base degli strumenti normativi vigenti (PGRA) è stata prevista la possibilità di realizzare l'affiancamento su rilevato, con un nuovo rilevato idraulicamente sicuro che garantisca il mantenimento dell'invarianza idraulica.

- L'alternativa 3B (tratto ciano figura 13) si configura in completa variante rispetto all'attuale linea passando a monte dell'abitato di Siliqua, per uno sviluppo complessivo di 11,9 km circa. Tale variante sfrutta il corridoio infrastrutturale della adiacente strada statale SS130, rispetto alla quale corre parallelo fino allo svincolo di collegamento con Via Iglesias, per poi scendere a Sud e rinnestarsi sul sedime esistente a fine tratta. La linea in progetto è caratterizzata per tutta la sua estensione da rilevati alti alternati a viadotti, questi ultimi necessari alla risoluzione delle interferenze con le diverse viabilità intercettate lungo il tracciato nonché allo scavalco dei corsi d'acqua presenti. Questa configurazione prevede la delocalizzazione dell'attuale stazione di Siliqua, riubicandola a Nord superato lo svincolo della SS130.
- L'alternativa 3C (tratto rosso figura 13) si identifica come soluzione intermedia tra le due precedentemente descritte, prevedendo nella prima porzione (2,2 km circa) l'affiancamento alla linea esistente in analogia a quanto descritto per la variante 3A, per poi sfiorare e proseguire in variante a monte dell'abitato di Siliqua per una lunghezza totale di 12 km circa. Rispetto alla soluzione 3B il tratto in variante nella prima parte si allontana dal corridoio infrastrutturale della SS130, correndo di fatto attorno all'abitato. La linea in progetto è pertanto caratterizzata per la parte in affiancamento da interventi in rilevato in analogia alla variante 3A, mentre per la parte in variante da rilevati alti alternati a viadotti in analogia alla variante 3B, incontrando di fatto le stesse interferenze. Anche questa configurazione prevede la delocalizzazione dell'attuale stazione di Siliqua, riubicandola a Nord a valle dello svincolo della SS130 su Via Iglesias.

Interferenza comune a tutte e tre le alternative è il cavalcaferrovia della strada provinciale SP88, ubicato a fine tratta (20+378 della LS), di cui è pertanto previsto il rifacimento.



Figura 12 - Siliqua - Variante 3A - 3B - 3C

6.3 Risultato analisi multicriteria Tratta 1

Nella seguente paragrafo si riportano i risultati dell'analisi multicriteria per la tratta 1, sviluppata per individuare l'alternativa giustificata tra le alternative 1A e 1B.

I risultati mostrano come l'alternativa 1B risulti la giustificata con un punteggio complessivo di **53.29/100**. In particolare, questa alternativa presenta i migliori risultati rispetto tutte le categorie analizzate.

Nei grafici seguenti si riporta il dettaglio dei risultati ottenuti.

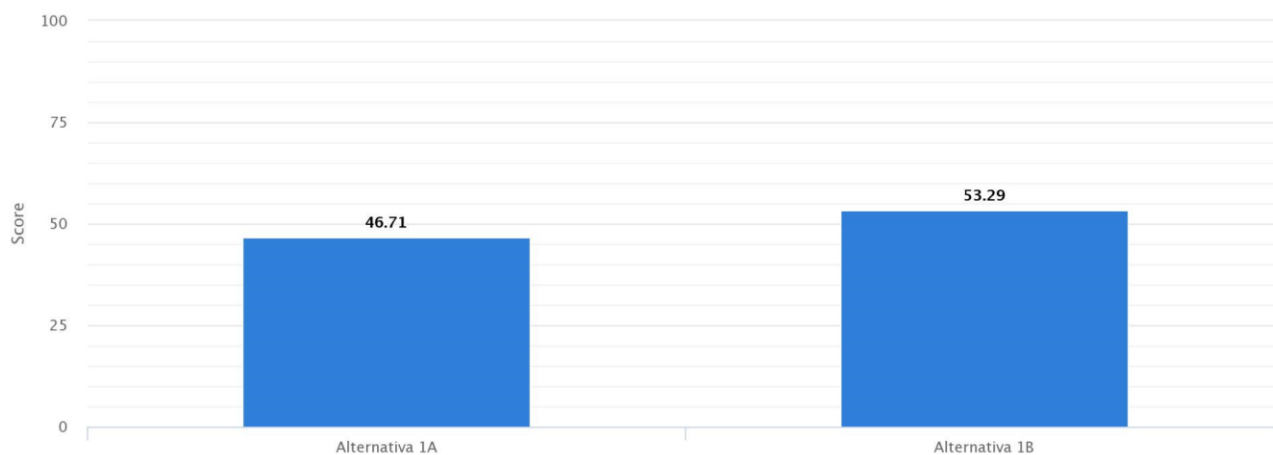


Figura 13 - Ranking finale con le varie alternative progettuali

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA					
	Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA RR0P	LOTTO 02	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 0 0 001	REV B

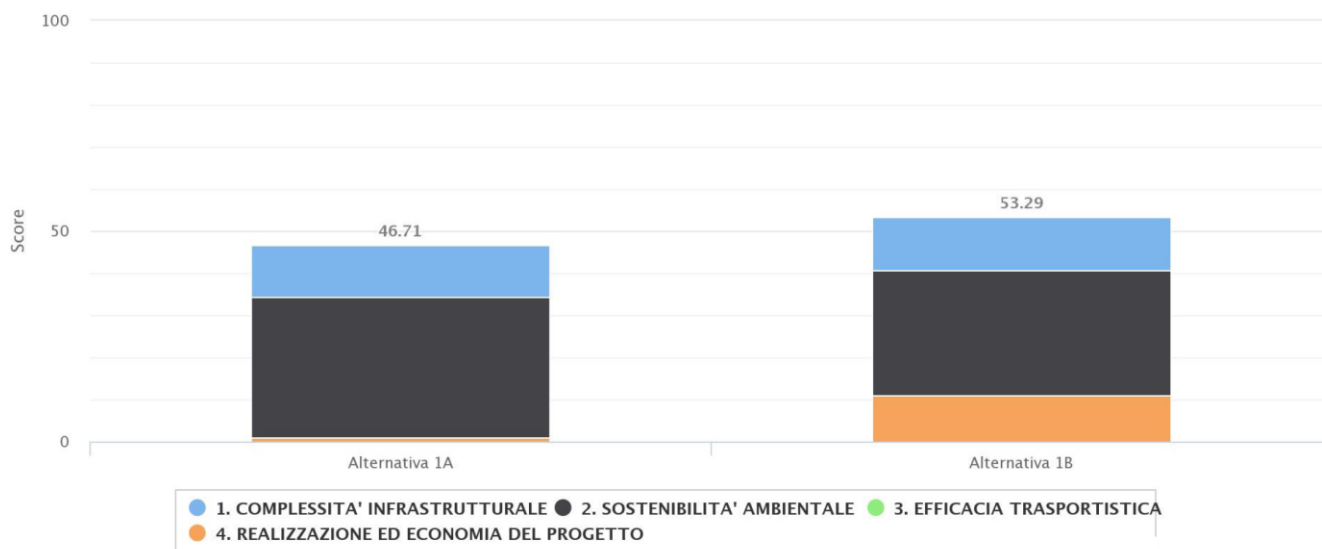


Figura 14 - Ranking finale con ripartizione delle quote di contributo al risultato di ciascuna categoria

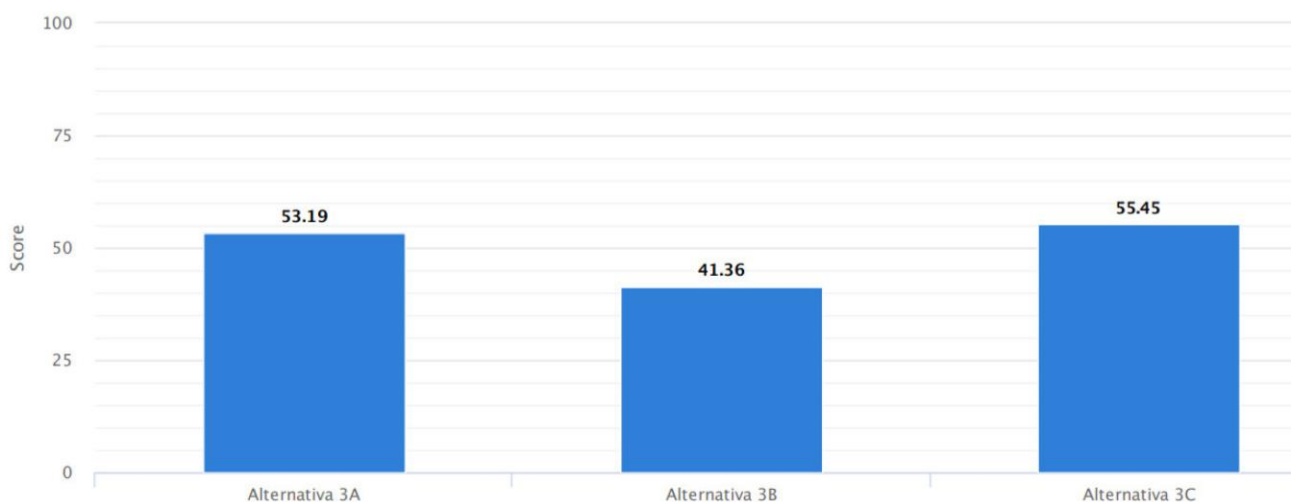
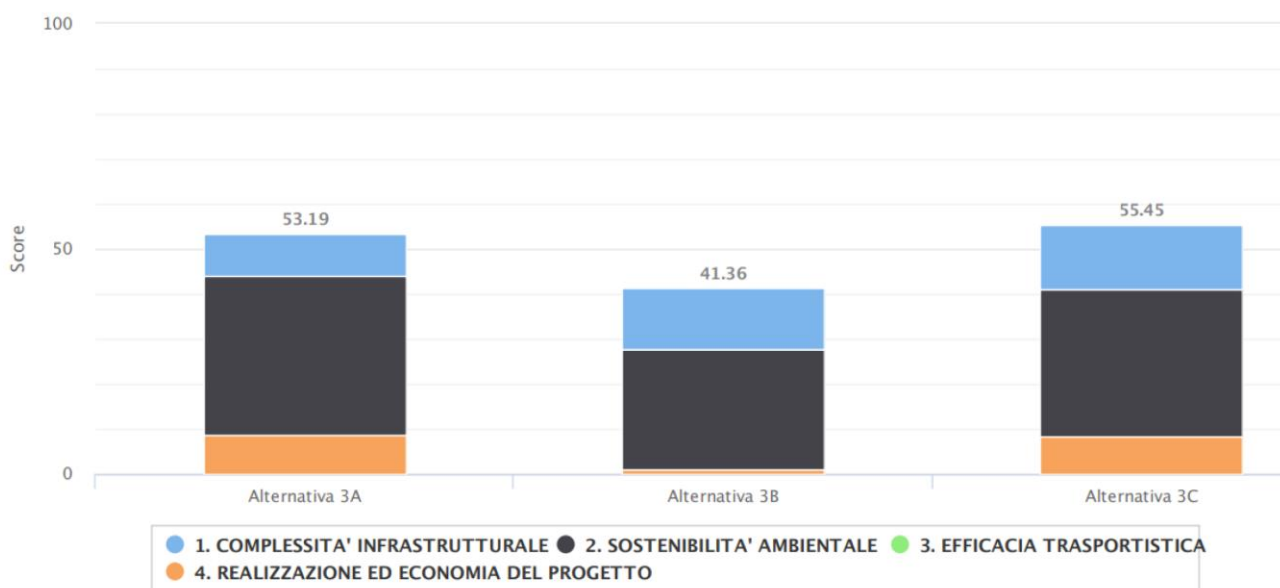
CATEGORIE	Alternativa 1A	Alternativa 1B
<i>Complessità infrastrutturale</i>	12.50	12.50
<i>Sostenibilità ambientale</i>	33.21	29.79
<i>Realizzazione ed economia del progetto</i>	1	11.00
<i>Punteggio complessivo</i>	46.71	53.29

Figura 15 – Tabella di dettaglio delle quote di contributo al risultato di ciascuna categoria

6.4 Risultato analisi multicriteria Tratta 3

Nella seguente paragrafo si riportano i risultati dell'analisi multicriteria per la tratta 3, sviluppata per individuare l'alternativa giustificata tra l'alternativa 3A (in affiancamento alla linea storica), 3B (in variante rispetto alla linea storica, a monte dell'abitato di Siliqua) e 3C (soluzione intermedia rispetto le precedenti).

I risultati mostrano come l'alternativa 3C con un punteggio complessivo di **55.45/100**, risulti giustificabile rispetto alle altre soluzioni progettuali.


Figura 16 - Ranking finale con le varie alternative progettuali

Figura 17 - Ranking finale con ripartizione delle quote di contributo al risultato di ciascuna categoria

CATEGORIE	3A	3B	3C
<i>Complessità infrastrutturale</i>	9.31	13.75	14.44
<i>Sostenibilità ambientale</i>	35.25	28.48	32.77
<i>Realizzazione ed economia del progetto</i>	8.63	1.13	8.23
<i>Punteggio complessivo</i>	53.19	41.36	55.45

Figura 18 – Tabella di dettaglio delle quote di contributo al risultato di ciascuna categoria

Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR0P	02	R 14 RG	IF 00 0 0 001	B	18 DI 29

7 IDROLOGIA E IDRAULICA

7.1 Inquadramento generale e pericolosità idraulica nell'area di intervento

Dal punto di vista idrologico-idraulico, la tratta ferroviaria in progetto si sviluppa interamente in affiancamento al Riu Cixerri, per attraversare poi il *Flumini Mannu* all'arrivo a Decimomannu. Lungo il suo sviluppo, sono inoltre attraversati numerosi corsi d'acqua minori, tributari del Riu Cixerri stesso, e il Riu Spinosu (tributario in destra idraulica del *Flumini Mannu*), in prossimità di Villaspeciosa.



Figura 19 – Inquadramento idrologico/idraulico generale dell'intervento in progetto.

Il quadro conoscitivo di riferimento per la caratterizzazione idrologica e idraulica dell'area di intervento, e la definizione delle relative aree di pericolosità/rischio, è attualmente riportata nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna (II ciclo di pianificazione, ultimo aggiornamento dicembre 2021).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO					
	RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA					
Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA RR0P	LOTTO 02	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 0 0 001	REV B	FOGLIO 19 DI 29

In particolare, 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.

Di seguito, una tabella riepilogativa delle classi di pericolosità idraulica adottate.

<i>Tr</i> (anni)	<i>Pericolosità idraulica</i>
50	<i>Hi4</i> (molto alta)
100	<i>Hi3</i> (alta)
200	<i>Hi2</i> (moderata)
500	<i>Hi1</i> (bassa)

Tabella 3 - Classi di pericolosità idraulica (P.G.R.A. – Autorità di Bacino della Regione Sardegna, 2021).

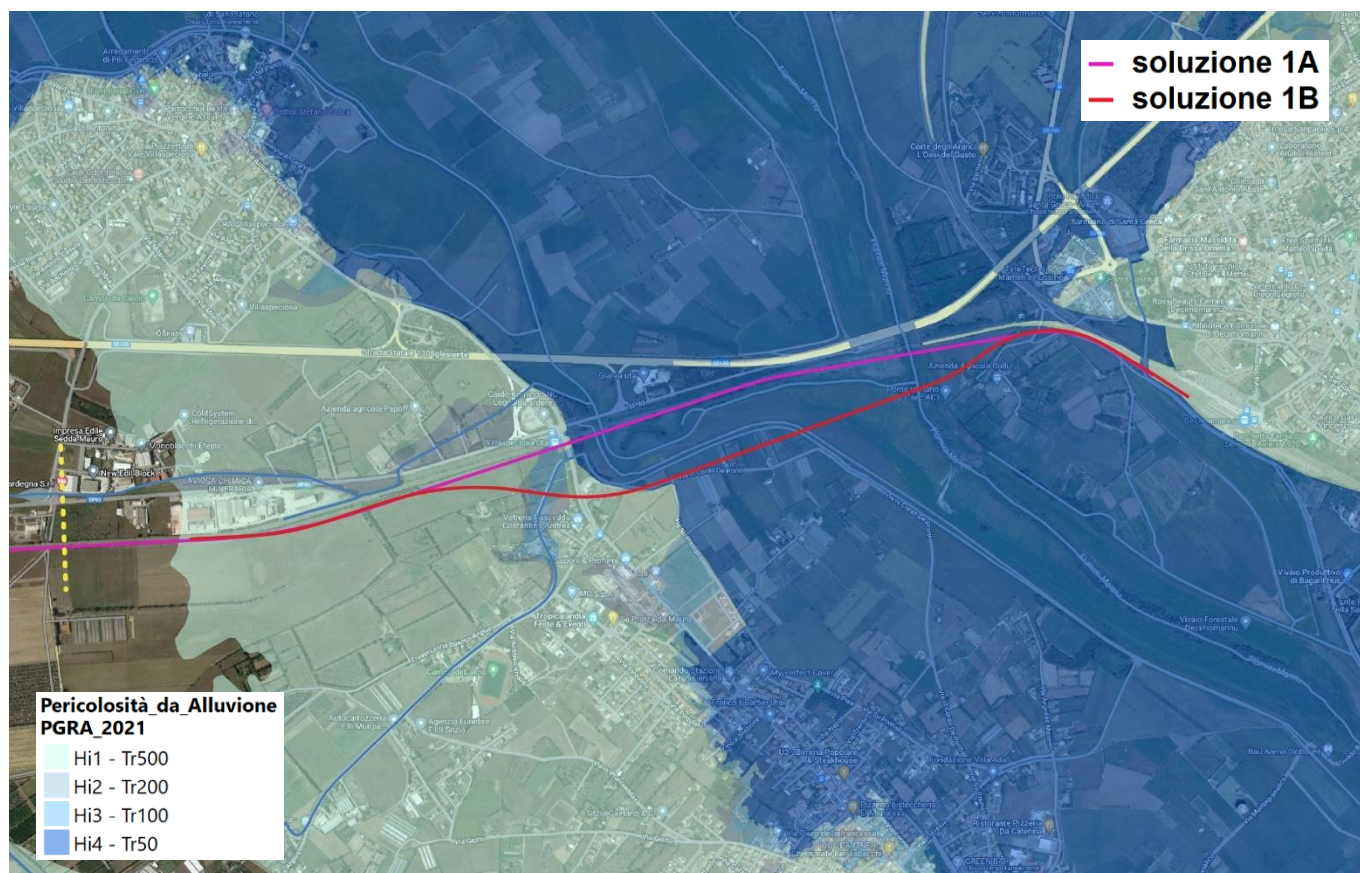
Con riferimento quindi alle mappe di pericolosità idraulica definite nell’ambito del P.G.R.A., si riporta di seguito una disamina delle principali criticità di natura idraulica relativamente alle quattro tratte oggetto di intervento e alle corrispondenti soluzioni alternative.

Decimomannu - Villaspeciosa (lotto 1)

Da progr. 0+000 a progr. 2+000 circa, la principale interferenza idraulica è rappresentata dall’attraversamento del *Flumini Mannu* (progr. 1+000) all’uscita dalla stazione di Decimomannu, in un tratto fluviale caratterizzato da aree a pericolosità idraulica molto elevata (*Hi4*).

Al fine di garantire la compatibilità idraulica della “nuova” linea ferroviaria, è necessario in generale innalzare il piano ferro rispetto alla linea storica. Il ponte ferroviario esistente sul *Flumini Mannu* è caratterizzato da franco idraulico nullo/assente, con riferimento alla portata di progetto ($Tr=200$ anni).

Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR0P	02	R 14 RG	IF 00 0 0 001	B	20 DI 29



Villaspeciosa – Abitato di Siliqua (lotto 2)

Dal punto di vista idrologico-idraulico, la tratta ferroviaria n.2 in progetto si sviluppa nel tratto terminale parallelamente al *Riu Gora Perdosu*, tributario in destra idraulica del *Riu Spinosu* (a sua volta tributario in destra idraulica del Flumini Mannu, a Decimomannu). Lungo tali corsi d'acqua, nell'ambito della pianificazione di bacino vigente (P.G.R.A., 2021), sono definite aree a pericolosità idraulica, come mostrato nella figura seguente.

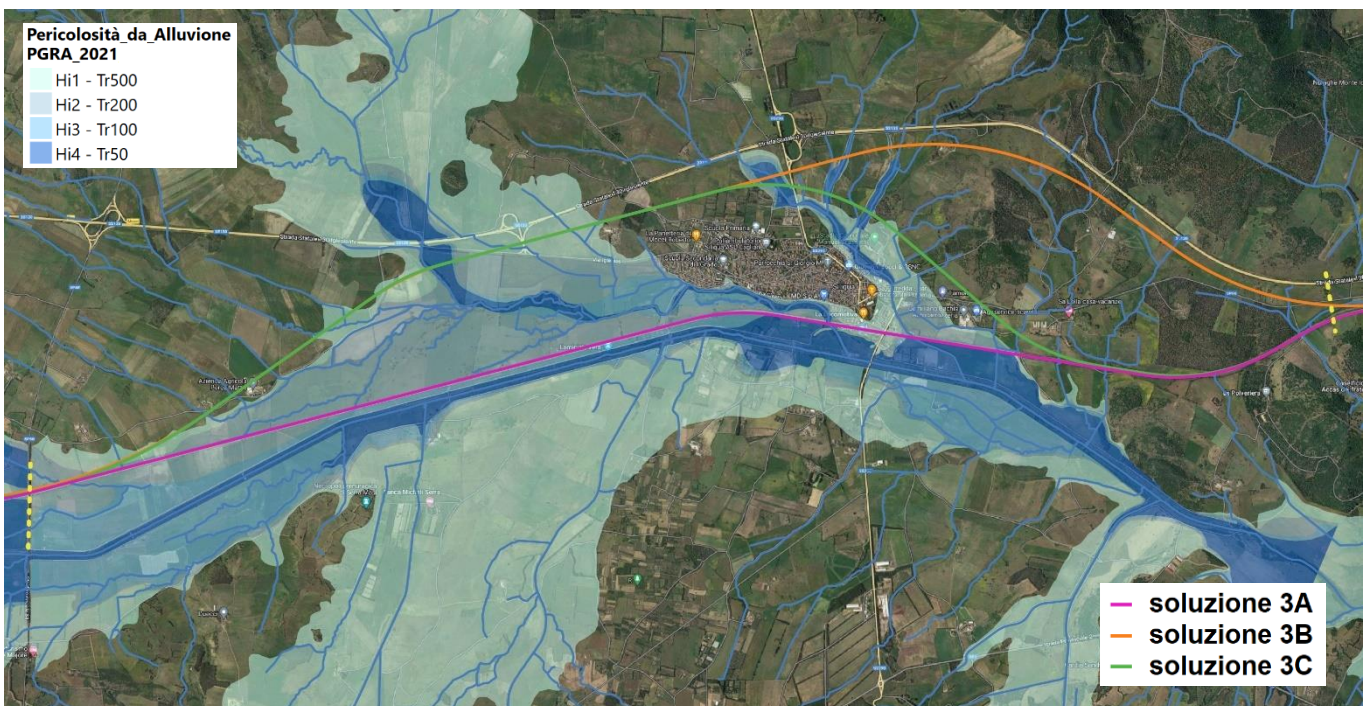
Questi ultimi due corsi d'acqua (*Riu Gora Perdosu* e *Riu Spinosu*), nell'ambito del lotto 2, non sono attraversati dalla linea ferroviaria che invece attraversa una serie di corsi d'acqua minori, affluenti in destra idraulica sia del *Riu Gora Perdosu* sia del *Riu Spinosu*.

Anche lungo il corso d'acqua minore alla progr. 2+050 sono definite aree a pericolosità idraulica nell'ambito del P.G.R.A. (2021).



Abitato di Siliqua – Punto intermedio (lotto 3)

Nel tratto tra Abitato di Siliqua e Punto intermedio (tratta 3), la linea ferroviaria in progetto nonché quella esistente, risulta completamente interessata da aree a pericolosità idraulica molto elevata (*Hi4*), elevata (*Hi3*) e moderata (*Hi2*), associate all'esonazione delle piene del *Riu Cixerri* e dei suoi principali affluenti in sinistra idraulica.



Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR0P	02	R 14 RG	IF 00 0 0 001	B	22 DI 29

Punto intermedio – Villamassargia (lotto 4)

Anche nel tratto tra Siliqua/Punto Intermedio e Villamassargia (tratta 4), da progr. 12+000 a fine intervento, la linea ferroviaria in progetto nonché quella esistente, risulta completamente interessata da aree a pericolosità idraulica molto elevata (*Hi4*), elevata (*Hi3*) e moderata (*Hi2*), associate all’esonazione delle piene del *Riu Cixerri* e dei suoi principali affluenti in sinistra idraulica.



7.2 Studi idrologici e idraulici: metodologie e criteri di analisi

Stante lo scenario di pericolosità idraulica esistente lungo l’intera tratta ferroviaria in progetto, si rende necessario uno studio idraulico di dettaglio, da sviluppare nel corso della progettazione, atto a verificare quanto definito nell’ambito della pianificazione di bacino vigente (P.G.R.A. – II ciclo).

Nello specifico, per verifica e/o conferma di tali aree di pericolosità idraulica, è in corso di implementazione un modello numerico bidimensionale (2D) dei corsi d’acqua *Flumini Mannu* e *Riu Cixerri*, in regime di moto vario, ai fini della determinazione delle aree potenzialmente inondabili e dei corrispondenti livelli idrici, da prendere come riferimento nella definizione delle opere ferroviarie (e annesse) previste in progetto.

Sarà dapprima condotto lo studio idrologico dei bacini interferiti ai fini della determinazione delle portate di progetto di riferimento. Sono presi in considerazione e analizzati i dati di pioggia registrati presso le stazioni pluviometriche di interesse, nonché le risultanze della procedura di regionalizzazione VA.P.I. di riferimento (“*Valutazione delle*

	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO					
	RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA					
Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA RR0P	LOTTO 02	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 0 0 001	REV B	FOGLIO 23 DI 29

Piene in Sardegna” [e.g. Cao et al., 1991; Deidda et al., 1993; Deidda e Piga, 1996; Deidda et al., 1997]). Sono stati anche acquisiti, dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, i dati LiDar (risoluzione 1m x 1m) disponibili per l’area di intervento; è in corso di esecuzione una campagna topografica di rilievo di sezioni batimetriche in alveo dei corsi d’acqua oggetto di studio.

La definizione preliminare delle quote del piano ferro in corrispondenze delle principali interferenze idrauliche, nonché della tipologia di opere di attraversamento è stata effettuata sulla base delle mappe delle aree di pericolosità idraulica (PGRA), nonché delle risultanze degli studi disponibili sviluppati dall’Autorità di bacino della Regione Sardegna.

A tal proposito, l’Autorità di bacino ha recentemente sviluppato uno studio idrologico-idraulico del *Flumini Mannu*, nel tratto fluviale finale, fino alla foce, di interesse per il presente progetto.

Tale studio ha evidenziato la scarsa officiosità idraulica del corso d’acqua a partire già da eventi di piena con tempo di ritorno di 50 anni, nonché l’insufficienza idraulica degli attraversamenti della SS130 (a monte della linea ferroviaria esistente) e della stessa linea ferroviaria.

In corrispondenza del “nuovo” attraversamento ferroviario in progetto, lo studio dell’Autorità di Bacino indica una quota del livello idrico associato alla piena con $Tr = 200$ anni pari a +12.00 m s.l.m. circa. Rispetto a tale quota è stata quindi fissata la quota del piano ferro di progetto, +16.40 m s.l.m., tenendo conto del franco idraulico minimo (+1.5 m) prescritto dalle NTC2018 e avendo previsto, per l’attraversamento del corso d’acqua e delle relative aree potenzialmente inondabili, un lungo viadotto con impalcati di tipo “reticolare/travata metallica”, in ragione delle elevate luci di scavalco necessarie ai fini del rispetto delle prescrizioni in materia di compatibilità idraulica riportate nelle NTC2018 (i.e. distanza minima di 40 metri tra pile contigue in alveo, o interessate dalla piena di progetto ($Tr = 200$ anni), in direzione ortogonale al filone principale della corrente).

Infine, in corrispondenza degli attraversamenti principali e secondari saranno previste inoltre opportune opere di sistemazione idraulica e di protezione delle pile in alveo, al fine di inibire eventuali fenomeni di erosione/scalzamento. A tal proposito, si ricorrerà ad opere poco o non invasive per il corso d’acqua, basate sui principi e sulle tecniche dell’ingegneria naturalistica (i.e. massi sciolti e/o legati con funi di acciaio).

Infine, in corrispondenza degli attraversamenti principali e secondari saranno previste inoltre opportune opere di sistemazione idraulica e di protezione delle pile in alveo, al fine di inibire eventuali fenomeni di erosione/scalzamento. A tal proposito, si ricorrerà ad opere poco o non invasive per il corso d’acqua, basate sui principi e sulle tecniche dell’ingegneria naturalistica (i.e. massi sciolti e/o legati con funi di acciaio).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA					
	Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA RR0P	LOTTO 02	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 0 0 001	REV B

8 AMBIENTE

In merito al confronto delle alternative di progetto rispetto alle componenti paesagistico ambientali è stata condotta una verifica preliminare volta all'accertamento dell'eventuale presenza di aree o beni tutelati che possano essere interferiti direttamente o interessati indirettamente dalle diverse soluzioni di progetto. In particolare le analisi sono state condotte sugli elaborati del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Sardegna e su Sardegna Geoportale – Aree Tutelate ove sono riportate le tutele della Regione Sardegna sia in merito al “Sistema delle Tutele” (D.Lgs. 42/04) che relativamente ai Beni Culturali (artt. 10 e 45) e Paesaggistici (artt. 136 e 142). La verifica è stata condotta, oltre che rispetto alle suddette tutele e vincoli, anche rispetto alla presenza delle “Componenti di Paesaggio con Valenza Ambientale” così come individuate dal Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna (di seguito PPR).

A seguito delle suddette analisi è emerso che i tracciati esaminati non interessano direttamente aree ricadenti nella Rete Natura 2000 e che la più prossima di queste si trova ad oltre 3,5 Km; in merito alle aree vincolate le uniche ad essere interessate direttamente dalle alternative sono le Fasce di Rispetto di Fiumi, Torrenti e Corsi d'Acqua (art.142 c.1 lett. c Dlgs 42/04), inoltre le diverse alternative interessano anche aree individuate dal PPR come “Aree Naturali e Subnaturali” delle “Componenti di Paesaggio con Valenza Ambientale”.

Basandosi anche sulle suddette analisi preliminari sono stati scelti come criteri paesagistico ambientali per un confronto tra le alternative i seguenti indicatori:

- consumo di nuovo territorio
- Attraversamento di aree con vincolo paesaggistico Art. 142 del D.Leg. 42/2004
- Consumi sottrazione di aree naturali e subnaturali (PPR)

8.1 Tratta 1 – Raddoppio Decimomannu – Villaspeciosa

Analizzando le due varianti rispetto agli indicatori precedentemente citati l'alternativa denominata Variante 1A, essendo in affiancamento alla linea esistente, risulta migliore per quanto riguarda il consumo di nuovo territorio, però rispetto alla 1B risulta avere una interferenza maggiore e diretta rispetto al vincolo ai sensi del Dgls 42/02 art.142 lett c (Fiume Riu Spinosu e Flumini Mannu e relative fasce di rispetto), inoltre l'alternativa Variante 1B rispetto alla 1A ha un'interferenza molto maggiore con “aree naturali e subnaturali” segnalate da PPR lungo le sponde fluviali; dunque nel complesso dal punto di vista ambientale e paesaggistico risulta migliore la Variante 1B.



Figura 20: elaborazione Gis dati Regione Sardegna

	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA					
	Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA RR0P	LOTTO 02	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 0 0 001	REV B

8.2 Tratta 2 – Raddoppio Villaspeciosa – abitato di Siliqua (stazione esclusa)

La tratta esistente tra Villaspeciosa e Siliqua ricade solo per due brevi tratti nella fascia di rispetto del Riu Spinosu e del Gora Perdosu e non ha interferenze dirette con tali corsi d’acqua vincolati, pertanto è stato scelto il raddoppio in sede, in quanto ogni altra alternativa sarebbe risultata complessivamente peggiore per il maggiore consumo di nuovo territorio rispetto al raddoppio in sede.

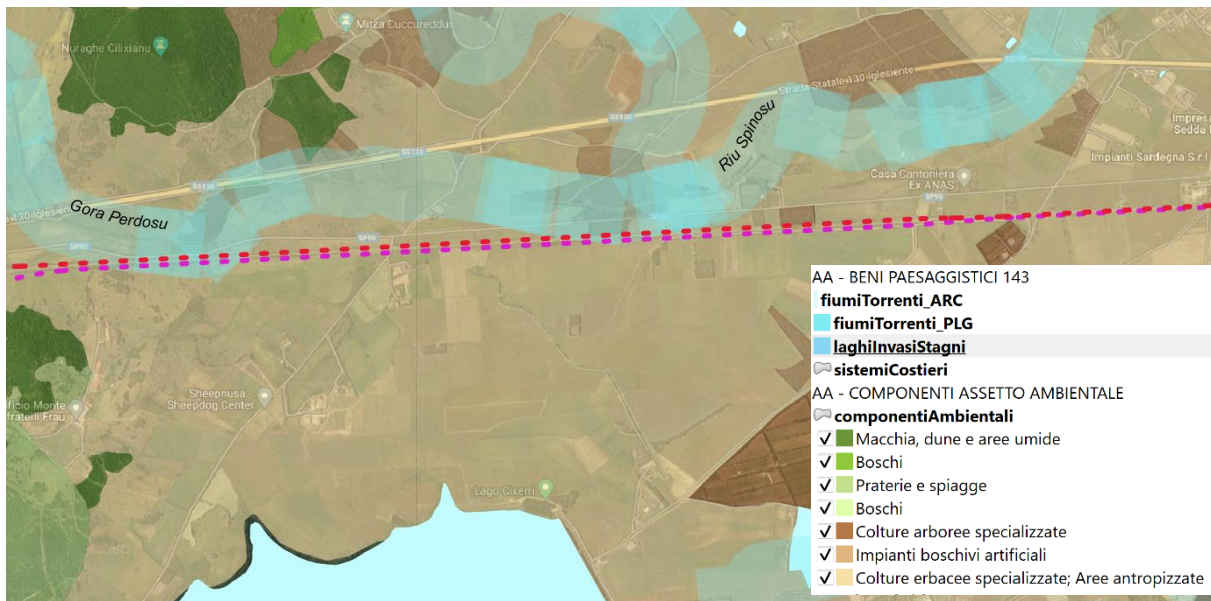


Figura 21: elaborazione Gis dati Regione Sardegna

8.3 Tratta 3 – Raddoppio Siliqua (stazione inclusa) – Punto intermedio (Nuovo P.C.)

Per la tratta 3 sono state analizzate tre varianti rispetto agli indicatori precedentemente citati ovvero:

- consumo di nuovo territorio
- Attraversamento di aree con vincolo paesaggistico Art. 142 del D.Leg. 42/2004
- Consumi sottrazione di aree naturali e subnaturali (PPR)

L’ipotesi di raddoppio della sede esistente, denominata Variante 3A, similmente alla tratta 1 ricade in gran parte nel vincolo paesaggistico ai sensi del Dgls 42/02 art.142 lett c per la presenza, parallelamente alla linea, del Riu Cixerri e dei suoi numerosi affluenti e pertanto, nonostante risulti avere un minore consumo di nuovo territorio, non risulta essere l’alternativa migliore. Tra le alternative Variante 3B e 3C risulta invece migliore la 3C in quanto, nonostante ricada nella fascia infrastrutturale della viabilità esistente, l’alternativa Variante 3B ha uno sviluppo e un consumo di nuovo territorio maggiore rispetto alla Variante 3C ed inoltre ha maggiori interferenze rispetto alle aree naturali e subnaturali e aree seminaturali segnalate dal Piano Paesaggistico Regionale.

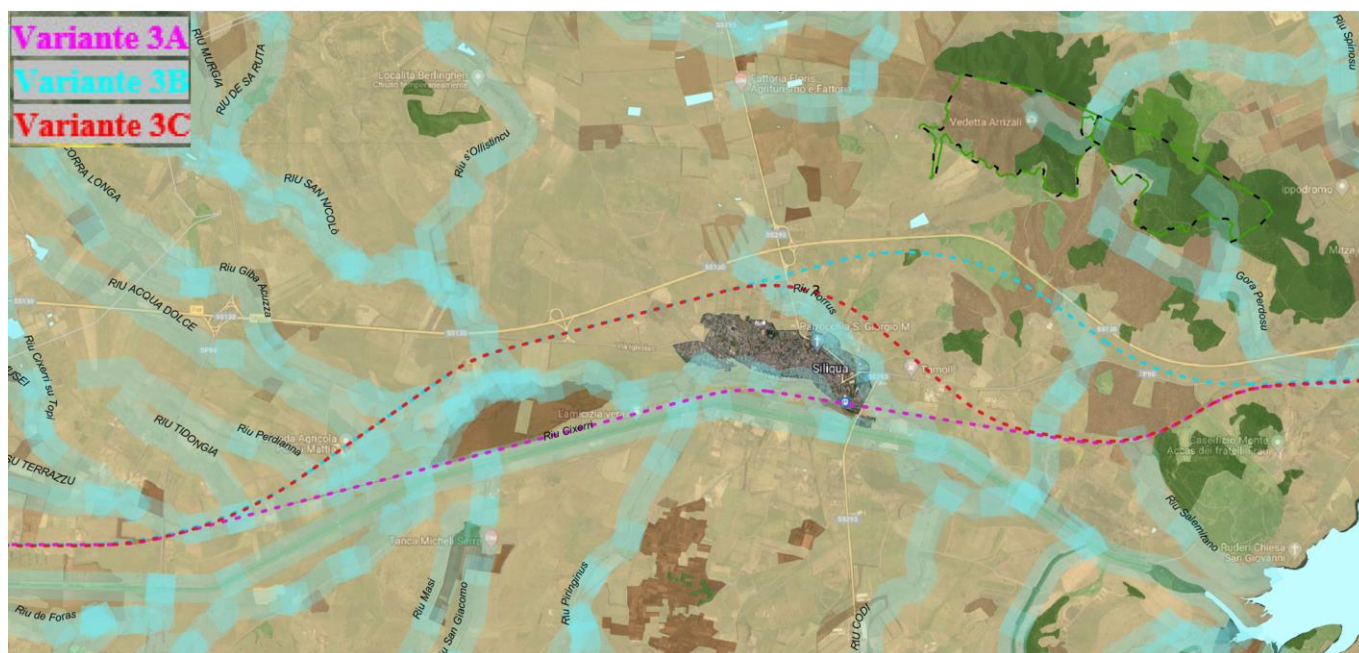


Figura 22: elaborazione Gis dati Regione Sardegna

9 ARCHEOLOGIA

Per quanto riguarda la vincolistica archeologica, specificatamente sulla presenza/prossimità di aree di interesse archeologico ex dlgs 42\2004, art.142 lettera m e di vincoli archeologici ex art. 10 del Dlg. 42/2004, la verifica è stata effettuata tramite la consultazione delle risorse disponibili on-line:

- **Segretariato Regionale del Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo per la Sardegna**
- <https://www.sardegna.beniculturali.it/it/466/beni-dichiarati-di-interesse-culturale>
- **Geoportale della Regione Sardegna**
- http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate
- http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=beni_culturali
- **Mibact**
- <http://vincoliinrete.beniculturali.it/VincoliInRete/vir/utente/login>
- **Piano Paesaggistico Regione Sardegna**
- <https://www.urbismap.com/piano/piano-paesaggistico-regionale-ras>
- **Ministero dell’Ambiente e della Tutela del territorio e del mare – Valutazioni e autorizzazioni ambientali**
- <https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/6947/9823>

Dalla verifica non risultano interferenze con aree di interesse archeologico ex dlgs 42\2004,art.142 lettera m, ma si registra la prossimità di vincolo archeologico ex art. 10 del Dlg. 42/2004 a ml 40.

Si evidenzia che in base agli esiti dello Studio Archeologico, redatto in relazione al tracciato scelto, secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di “Verifica preventiva dell’interesse archeologico”, potrebbero essere individuate aree interessate dal progetto che la Soprintendenza territorialmente competente, in base a quanto previsto dall’art.25 del DLgs 50/2016, potrebbe valutare di “interesse archeologico”, richiedendo l’esecuzione di indagini archeologiche preventive.

	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO					
	RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA					
Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	RR0P	02	R 14 RG	IF 00 0 0 001	B	27 DI 29

10 CONCLUSIONI

Con riferimento ai vincoli presenti sul territorio e a valle dei risultati dell'Analisi multicriteria, si riportano le descrizioni dei tracciati per ogni tratta analizzata.



Figura 23 - Progetto di raddoppio diviso in tratte

1° Tratta – Raddoppio Decimomannu – Villaspeciosa

La tratta 1 (variante 1B) si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 3,8 km e prevede che il tracciato si discosti planimetricamente dalla linea storica già in uscita dalla stazione di Decimomannu, proseguendo per quasi tutta la sua estensione in completa variante, per poi rientrare sul sedime esistente superata l'attuale stazione di Villaspeciosa. Il tracciato prevede la delocalizzazione verso Siliqua della fermata di Villaspeciosa, dovrà essere risolta l'interferenza con lo svincolo stradale della SP03, intercettando Via Stazione nella porzione più a sud e prevedendone lo scavalco in viadotto. Circa 2,0 km di intervento sono previsti su opera per i motivi di compatibilità idraulica e per questo motivo è quindi prevista una pendenza della livelletta in uscita dalla stazione di Decimomannu pari al 18 per mille e la rivisitazione del PRG di stazione. La soluzione prevede la modifica all'impianto di Decimomannu in accordo alle specifiche funzionali presenti nel Dato di Base.



Figura 24 - Tratta 1 - Decimomannu - Villaspeciosa

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO				
	RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA				
Relazione Descrittiva Generale	COMMESSA RR0P	LOTTO 02	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 0 0 001	REV B FOGLIO 28 DI 29

2° Tratta – Raddoppio Villaspeciosa – abitato di Siliqua (stazione esclusa)

La soluzione per la tratta 2 prevede l'intervento di raddoppio in stretto affiancamento alla Linea Storica in leggera variante altimetrica, che si sviluppa per una lunghezza totale di circa 5,5 km compresi tra la fermata di Villaspeciosa ed il km 4,0 circa della LS. Tale tratta si configura per tutta la sua estensione in rilevato, più alto rispetto all'attuale quota della linea esistente per consentire l'adeguamento a norma dei vari attraversamenti idraulici sottobinario esistenti. Il raddoppio in sede è previsto lato Sud, ad interasse circa di 5.50m e sarà realizzato in due fasi operative distinte: costruzione del nuovo rilevato in variante altimetrica con spostamento dell'esercizio ferroviario su quest'ultimo e successivamente l'innalzamento della linea storica in stretto affiancamento.

In ingresso a Siliqua si prevede, per raggiungere il target di velocità richiesta da DCO (200 km/h), lo sviluppo del tracciato in variante planimetrica ubicata a circa 40 m dalla linea esistente.



Figura 25 - Tratta 2 - Villaspeciosa – abitato di Siliqua

3° Tratta – Raddoppio Siliqua (i) – Punto intermedio (Nuovo P.C.)

La tratta 3 (variante 3C) prevede una prima parte (2,2 km circa) in affiancamento alla linea esistente per poi sfioccare e proseguire in variante a monte dell'abitato di Siliqua per una lunghezza totale di 12 km circa. Il tratto in variante nella prima parte si allontana dal corridoio infrastrutturale della SS130, correndo di fatto attorno all'abitato, mentre una volta superata la SS293 il tracciato si porta in parallelo al corridoio infrastrutturale della adiacente la strada statale SS130 fino allo svincolo di collegamento con Via Iglesias, per poi scendere a Sud e rinnersarsi sul sedime esistente a fine tratta. La linea in progetto è pertanto caratterizzata per la parte in affiancamento da interventi in rilevato mentre per la parte in variante da rilevati alti alternati a viadotti, questi ultimi necessari alla risoluzione delle interferenze con le diverse viabilità intercettate lungo il tracciato nonché allo scavalco dei corsi d'acqua presenti. Questo tracciato prevede la delocalizzazione dell'attuale stazione di Siliqua, riubicandola a Nord a valle dello svincolo della SS130 su Via Iglesias.

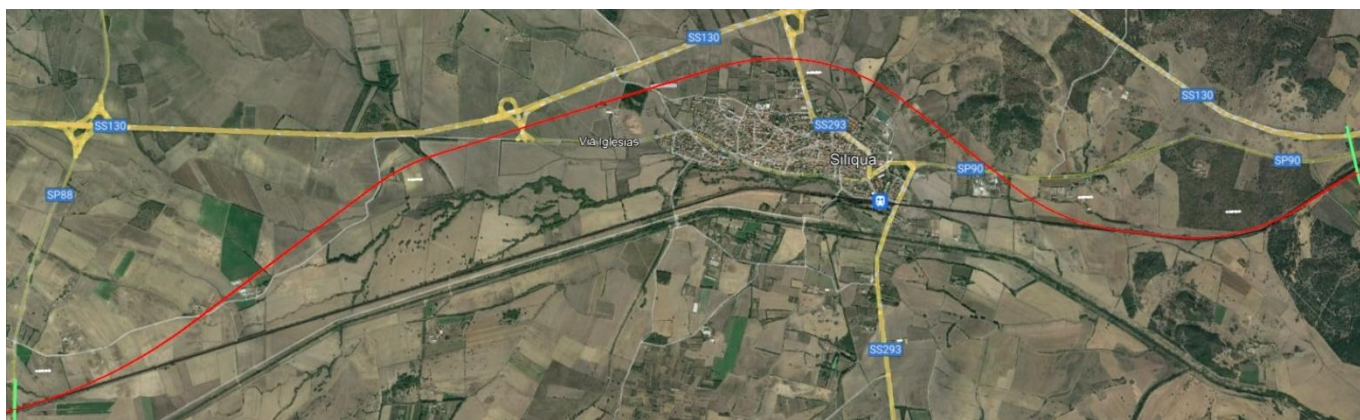


Figura 26 - Tratta 3 - Siliqua – Punto intermedio

4° Tratto – Raddoppio Punto Intermedio (Nuovo P.C.) – Villamassargia

La soluzione per la tratta 4 prevede l'intervento di raddoppio in affiancamento alla Linea Storica, in variante altimetrica, che si sviluppa per una lunghezza totale di circa 8,0 km. In questa fase progettuale, sulla base degli strumenti normativi vigenti (PGRA) è stata prevista la possibilità di realizzare l'affiancamento su rilevato, con un nuovo rilevato idraulicamente sicuro che garantisca il mantenimento dell'invarianza idraulica. La linea in progetto corre parallelamente ed in adiacenza al Riu Cixerri, motivo per cui è previsto l'innalzamento della livelletta ferroviaria rispetto alla quota attuale al fine di garantire la compatibilità idraulica della nuova infrastruttura. La maggior parte dell'intervento si configura in rilevato, ad eccezione di alcune opere di scavalco puntuale sui corsi d'acqua esistenti. Il raddoppio in sede è previsto lato Nord fino al km 25 circa per poi passare lato Sud fino all'ingresso nella Stazione di Villamassargia, ad interasse circa di 7.0m, e sarà realizzato in due fasi operative distinte: costruzione del nuovo rilevato in variante altimetrica con spostamento dell'esercizio ferroviario su quest'ultimo e successivamente l'innalzamento della linea storica in stretto affiancamento.

La soluzione in oggetto prevede la rivisitazione del PRG di stazione a Villamassargia secondo le specifiche funzionali fornite come dato di input.



Figura 27 - Tratta 4 - Punto intermedio – Villamassargia

Sulla soluzione prescelta è stata sviluppata l'ACB, elaborato allegato al presente progetto.