

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE
METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI**

S.O. COORNIAMENTO DI SISTEMA E PFTE

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

BRETELLA DI SIBARI

ELABORATI GENERALI

Analisi delle alternative di progetto

SCALA:

-

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

RC2V 00 R 14 RG IF0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	S. Bisio <i>[Signature]</i>	Marzo 2023	G. Cnsà <i>[Signature]</i>	Marzo 2023	I. Di Amore <i>[Signature]</i>	Marzo 2023	Ing. G. Inghesso

ITALFERR S.p.A.
COORDINAMENTO DEL SISTEMA
Dott. Ing. GIULIANO INGHESSE
Ordine degli Ingegneri di ROMA N. 28302

File: RC2V00R14RGIF0000001A.doc

n. Elab.:

RELAZIONE ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 2 di 44
--	------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	-------------------

Indice

1	Scopo del documento	4
2	Introduzione	4
3	Progetti correlati.....	6
4	Esercizio	6
4.1	Scenario attuale.....	6
4.1.1	Configurazione infrastrutturale	6
4.1.2	Modello di esercizio	9
4.2	Scenario di progetto.....	11
4.2.1	Configurazione infrastrutturale	11
4.2.2	Modello di esercizio	12
5	Descrizione delle alternative progettuali.....	14
5.1	Soluzione alternativa 1.....	14
5.1.1	Tracciato planimetrico.....	14
5.1.2	Tracciato altimetrico.....	16
5.1.3	Idrologia e idraulica.....	17
5.2	Soluzione alternativa 2.....	19
5.2.1	Tracciato planimetrico.....	20
5.2.2	Tracciato altimetrico.....	21
5.2.3	Idrologia e idraulica.....	23
5.3	Soluzione alternativa 3.....	25
5.3.1	Tracciato planimetrico.....	26
5.3.2	Tracciato altimetrico.....	27
5.3.3	Idrologia e idraulica.....	29
5.4	Soluzione alternativa 4.....	32
5.4.1	Tracciato planimetrico.....	32

5.4.2	Tracciato altimetrico.....	34
5.4.3	Idrologia e idraulica.....	35
6	Ambiente	38
7	Archeologia.....	39
8	Analisi Multicriteria	42
9	Conclusioni	43

RELAZIONE ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 4 di 44
---	------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	-------------------

1 Scopo del documento

Il presente documento individua e analizza sotto diversi aspetti le varie soluzioni progettuali che sono state esplorate per la realizzazione della bretella di Sibari che consentirà il collegamento diretto tra la linea storica Metaponto - Reggio Calabria e la linea storica Sibari-Cosenza.

Nel presente documento, sulla base del soddisfacimento 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 caratteristiche delle alternative analizzate in considerazione del contesto territoriale, idrologico, ambientale ed archeologico, e sulla base del confronto comparato tramite Analisi Multicriteria tra le alternative prese in considerazione, è stata individuata la soluzione giustificata.

2 Introduzione

Nell'ambito delle risorse previste nel PNRR per gli interventi sulla linea ferroviaria jonica nel territorio della Regione Calabria, è prevista la realizzazione della bretella di Sibari tenendo conto anche della richiesta avanzata formalmente dalla Regione Calabria nell'ambito del Tavolo Tecnico di Ascolto 2021.

La stazione di Sibari costituisce il punto di confluenza delle linee Sibari – Crotone – Catanzaro Lido (cosiddetta linea jonica) e Sibari – Cosenza – Paola. Attualmente non esiste un collegamento diretto fra le linee afferenti a Sibari, pertanto il passaggio da una linea all'altra prevede un'inversione del senso di marcia sui binari di ricevimento della stazione, con conseguente aumento dei tempi di percorrenza.




Figura 1 -Inquadramento Territoriale

La realizzazione di un binario esterno che colleghi direttamente le due linee diramate consente di creare le condizioni per un nuovo modello di servizio in grado di collegare i versanti jonico e tirrenico della Calabria senza soluzione di continuità.

Per quanto sopra, l'intervento di realizzazione del binario esterno ha una forte valenza commerciale in termini di nuove opportunità di collegamento, principalmente per effetto della riduzione dei tempi di percorrenza nel collegamento fra i maggiori centri interessati.

L'intervento si pone obiettivo quello di creare le condizioni infrastrutturali per un'estensione dei servizi ferroviari dalla linea jonica alla linea tirrenica. In particolare, l'intervento consentirà di:

- ❖ Collegare efficacemente il bacino crotonese con Cosenza, Paola e la linea tirrenica senza perditempo correlati alle inversioni di marcia in stazione di Sibari;
- ❖ Estendere i servizi a mercato, attualmente attestati nella stazione di Sibari, verso Crotona, previa elettrificazione della linea jonica;
- ❖ Favorire l'accessibilità ai servizi ferroviari per un bacino d'utenza delle provincie di Cosenza e Crotona (circa 750.000 abitanti) e lo spostamento di una quota modale da gomma a ferro in modo da decongestionare le principali arterie stradali calabresi;
- ❖ Ridurre i tempi di percorrenza rispetto a servizi che prevedano l'inversione di marcia a Sibari.

 		PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA BRETELLA DI SIBARI				
RELAZIONE ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 6 di 44

3 Progetti correlati

- PD Potenziamento del collegamento Lamezia T. – Catanzaro Lido - Dorsale Jonica

4 Esercizio

4.1 Scenario attuale

Obiettivo del presente capitolo è quello di fornire un inquadramento della rete attuale oggetto di studio. Nello specifico, si riportano le caratteristiche attuali delle linee Sibari-Cosenza e Sibari-Catanzaro con il relativo layout funzionale ed il modello di esercizio attualmente previsto.

L'assetto infrastrutturale attuale, caratterizzato da una linea elettrificata (Cosenza-Sibari) e una non elettrificata (Sibari-Catanzaro), fa sì che per percorrere l'intera tratta da Cosenza a Catanzaro si renda necessario il cambio di materiale rotabile nella stazione di Sibari. Nel presente capitolo si riportano i tempi di percorrenza nello scenario attuale, desunti dall'orario digitale di Trenitalia.

4.1.1 Configurazione infrastrutturale

Il layout funzionale attuale è riportato in Figura 2.

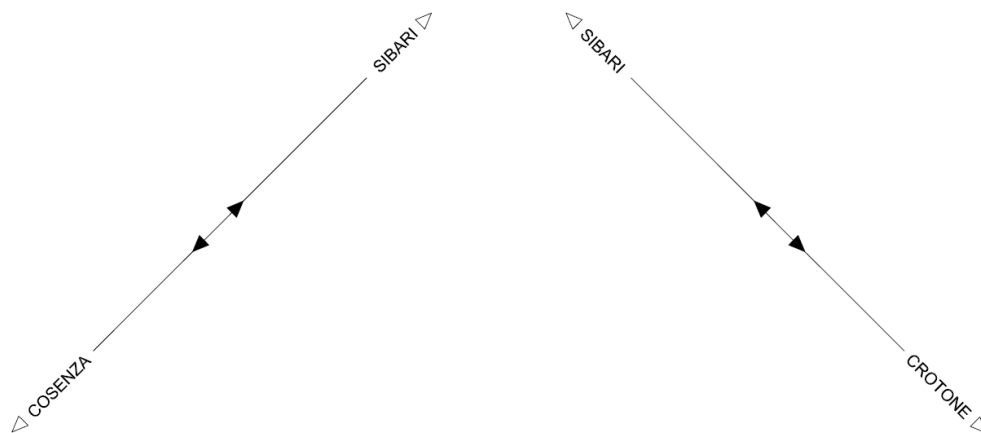


Figura 2: Layout funzionale attuale

Nelle seguenti tabelle si schematizzano i dettagli relativi alle caratteristiche tecnico - funzionali delle linee Sibari-Cosenza e Sibari-Catanzaro, oggetto del presente intervento.

Per ricavare le tabelle che seguono è stata fatta un'estrazione di dati dalla piattaforma PIRonWEB (Prospetto Informativo Rete) di RFI suddivisa per tratte.

Linea Sibari-Cosenza:
Tabella 1: Caratteristiche funzionali linea Sibari-Cosenza

Linea Commerciale:	SIBARI - CASTIGLIONE
DOIT:	Reggio Calabria
Numero Binari:	Semplice
Sistema di Trazione:	Linea elettrificata a 3 kV (c.c.)
Regime di Circolazione (Sistema di distanziamento treni):	Blocco Elettrico Conta Assi
Sistema di Esercizio (Sistema di gestione della circolazione):	Controllo Centralizzato del Traffico
Masse assiali massime ammesse:	C3 (Massa per asse 20 t, massa per metro corrente 7,2 t/m)
Codifica per traffico combinato delle CASSE MOBILI e dei SEMIRIMORCHI con codifica a due cifre:	P/C45
Copertura GSM-R:	Copertura GSM-R
Modulo:	550
RANGO A (MIN - MAX):	125-140
RANGO B (MIN - MAX):	150-150

Linea Sibari-Catanzaro:
Tabella 2: Caratteristiche funzionali linea Sibari-Catanzaro

Linea Commerciale:	Sibari - Catanzaro Lido
DOIT:	Reggio Calabria
Numero Binari:	Semplice
Sistema di Trazione:	Linea non elettrificata
Regime di Circolazione (Sistema di distanziamento treni):	Blocco Elettrico Conta Assi
Sistema di Esercizio (Sistema di gestione della circolazione):	Controllo Centralizzato del Traffico
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/C32
Copertura GSM-R:	Copertura GSM-R
Modulo:	500
Annotazione modulo:	
RANGO A (MIN - MAX):	100-130
RANGO B (MIN - MAX):	150-150

4.1.2 Modello di esercizio

Il numero di treni attualmente in circolazione sulle tratte di interesse, verificato mediante un'estrazione di dati dalla Piattaforma Integrata di Circolazione, PIC-WEB, di RFI, con riferimento ad un giorno ferialo medio, è sintetizzato nella tabella e figura a seguire.

Tabella 3: Modello di esercizio (MdE) scenario attuale

Tratta	Treni	Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)	Totale
Cosenza-Sibari	ES	2	0	2
	IC	0	0	0
	REG	13	1	14
	MERCI	2	2	4
	TOT	17	3	20
Sibari-Catanzaro	ES	0	0	0
	IC	4	0	4
	REG	15	2	17
	MERCI	0	0	0
	TOT	19	2	21
Sibari-Villapiana	ES	0	0	0
	IC	4	0	4
	REG	0	0	0
	MERCI	2	2	4
	TOT	6	2	8

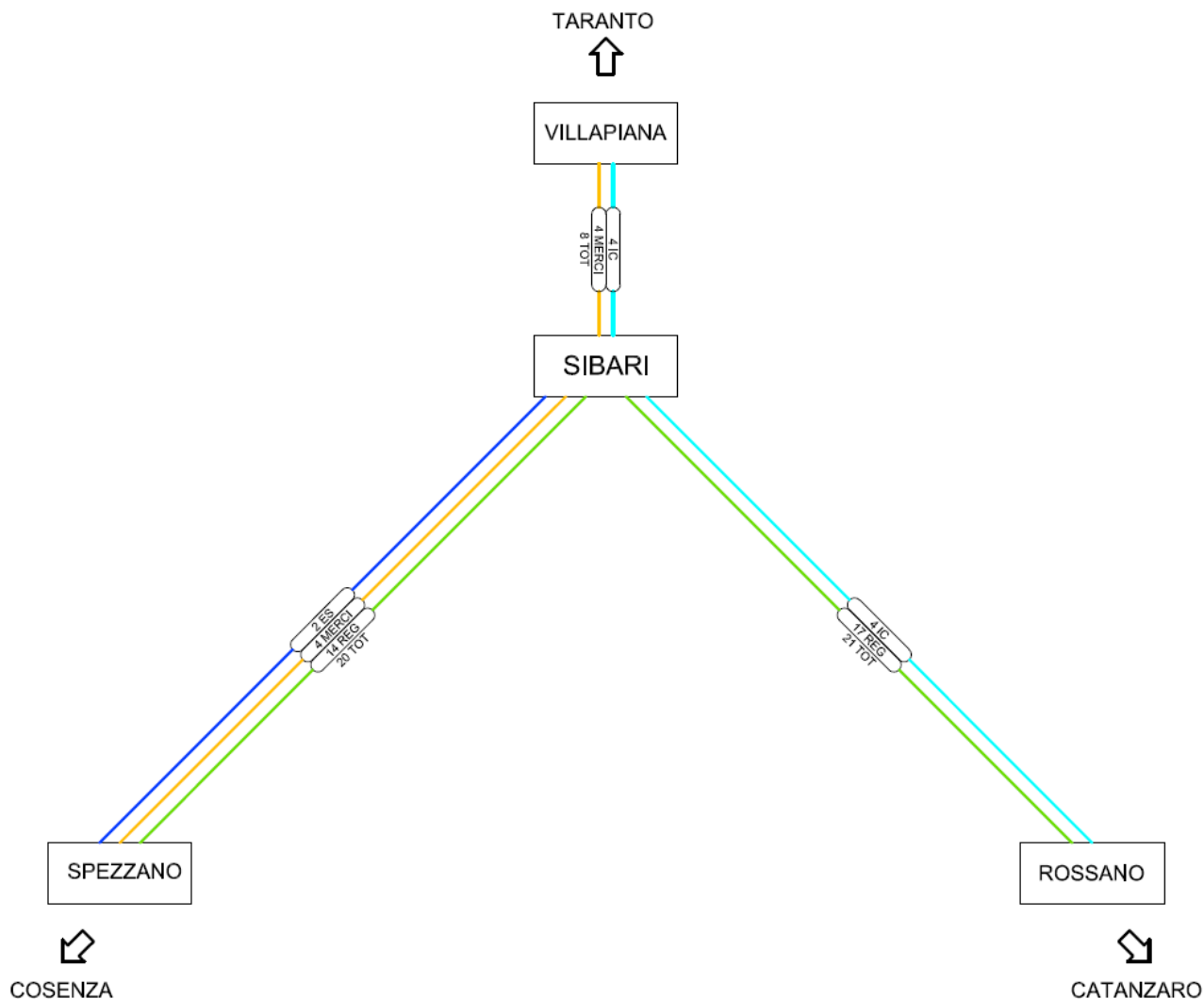



Figura 3: Modello di esercizio (MdE) scenario attuale

Dunque, il carico giornaliero attuale previsto per la linea Sibari-Cosenza è di **20 treni/giorno** (di cui 14 Regionali, 2 EuroStar e 4 Mercati) e di **21 treni/giorno** per la linea Sibari-Catanzaro (di cui 17 Regionali e 4 Intercity).

Il modello di esercizio attuale è stato ricavato mediante una serie di estrazioni dalla Piattaforma Integrata di Circolazione con riferimento a più giorni feriali medi, in maniera tale da ricavare un modello attendibile.

 		PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA BRETELLA DI SIBARI				
RELAZIONE ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 11 di 44

4.2 Scenario di progetto

Nel presente capitolo viene fornito un inquadramento dell'assetto infrastrutturale nello scenario di progetto. Nello specifico, a partire dalle caratteristiche della rete, si descrive la configurazione funzionale ed il modello di esercizio futuri.

4.2.1 Configurazione infrastrutturale

Di seguito il layout funzionale delle linee Sibari-Cosenza e Sibari-Catanzaro nella configurazione di progetto, in cui sono rappresentati gli interventi di modifica all'assetto infrastrutturale e realizzazione della bretella.

Lo schema funzionale dello scenario di progetto è schematizzato secondo la seguente convenzione di colori:

- in *nero* i binari e le opere esistenti;
- in *blu* gli interventi realizzati nelle varie fasi realizzative.

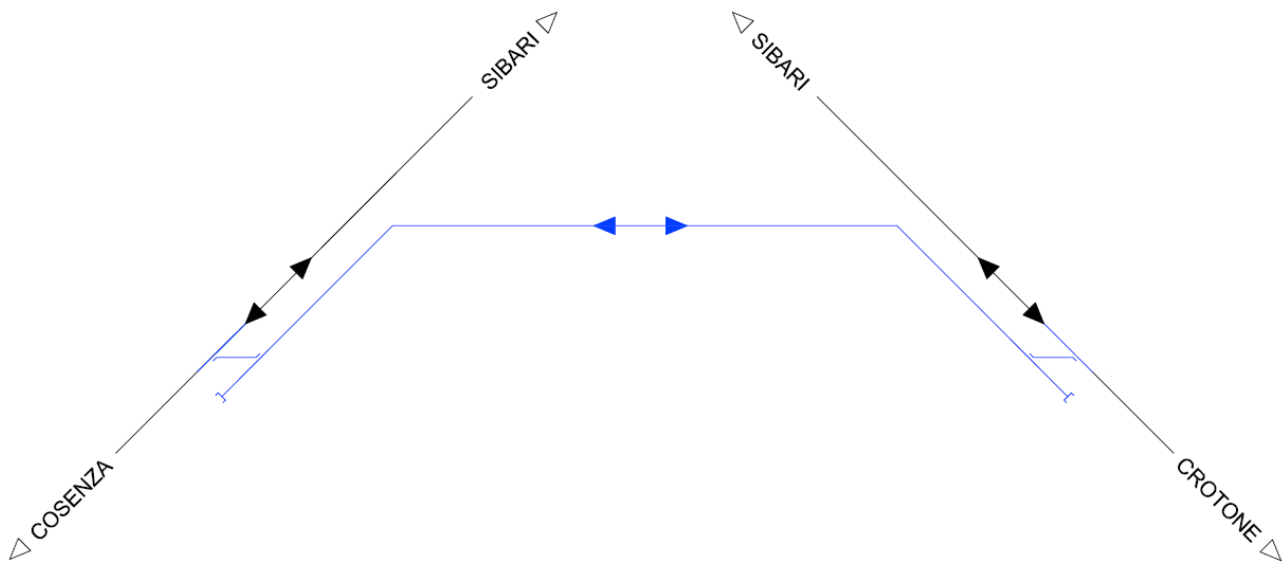


Figura 4: Layout funzionale di progetto

Le lavorazioni di modifica infrastrutturale da prevedere nel progetto oggetto di studio devono essere organizzate in fasi funzionali al fine di garantire, per quanto possibile, la continuità dell'esercizio ferroviario sulle linee Sibari-Cosenza e Sibari-Catanzaro.

L'intervento dovrà prevedere la realizzazione fuori esercizio della nuova bretella per tutto il tratto non interferente con le linee oggetto del progetto; la posa delle nuove comunicazioni tra linea esistente e bretella dovrà essere eseguita in interruzione prolungata dell'esercizio ferroviario.

Per l'esecuzione dei lavori interferenti con l'esercizio ferroviario in via prioritaria devono essere utilizzate le interruzioni diurne e notturne programmate in orario (IPO) o gli intervalli d'orario (IO).

4.2.2 Modello di esercizio

Il numero di treni giornalieri previsti in circolazione sulle tratte di interesse nello scenario di progetto è sintetizzato nella tabella e figura a seguire.

Tabella 4: Modello di esercizio (MdE) scenario di progetto

Tratta	Treni	Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)	Totale
Bivio Bretella-Sibari (lato Cosenza)	ES	0	0	0
	IC	0	0	0
	REG	4	0	4
	MERCI	2	2	4
	TOT	6	2	8
Bivio Bretella-Sibari (lato Catanzaro)	ES	0	0	0
	IC	4	0	4
	REG	0	0	0
	MERCI	0	8	8
	TOT	4	8	12
Bretella	ES	8	0	8
	IC	0	0	0
	REG	56	0	56
	MERCI	0	0	0
	TOT	64	0	64
Bivio Bretella-Cosenza	ES	8	0	8
	IC	0	0	0
	REG	60	0	60
	MERCI	2	2	4
	TOT	70	2	72
Bivio Bretella-Catanzaro	ES	8	0	8
	IC	4	0	4
	REG	56	0	56
	MERCI	0	8	8
	TOT	68	8	76

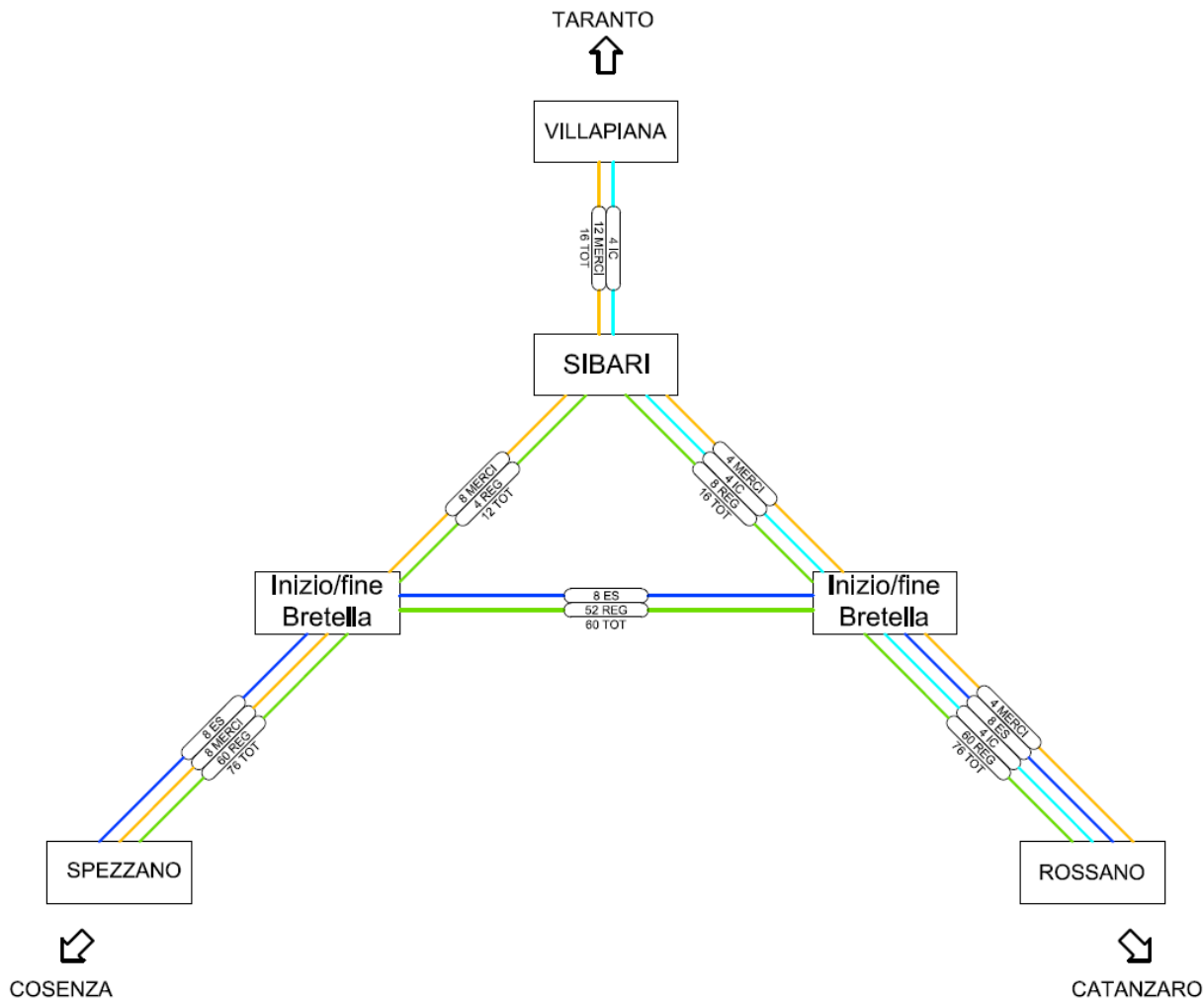


Figura 5: Modello di esercizio (MdE) scenario di progetto

Il carico giornaliero previsto nello scenario di progetto è di **60 treni/giorno** sulla breccia, di cui 52 Regionali e 8 ES.

5 Descrizione delle alternative progettuali

Nel presente capitolo si descrivono le soluzioni esplorate e analizzate durante lo sviluppo del progetto oggetto della presente relazione.

5.1 Soluzione alternativa 1

La soluzione alternativa 1 prende a riferimento il tracciato plano-altimetrico sviluppato nell'ambito dello studio di prefattibilità condotto da RFI.



Figura 6 inquadramento geografico del tracciato di progetto

5.1.1 Tracciato planimetrico

L'inizio del tracciato (km 0+000 di progetto) inizia con la punta scambi del deviatoio coincidente con la progressiva attuale km 124+831 ca. della linea Metaponto – Reggio Calabria.

Il ramo di uscita si collega con un secondo deviatoio posizionato sull'asse del binario di progetto posto ad interasse di m. 4,00 parallelamente al binario esistente della linea storica, per completare la comunicazione e realizzare il tronchino di sicurezza.

L'asse di progetto dopo un breve tratto rettilineo di circa 60 metri in uscita dal deviatoio prosegue attraversando tutta l'area pianeggiante interclusa tra le due linee con l'esteso e unico tratto in curva, verso sinistra, di raggio 1450 metri e sviluppo complessivo di circa 2150 metri compresi i raccordi in entrata e in uscita di lunghezza pari a 40 metri.

Continua in rettilineo fino alla successiva punta scambi della comunicazione terminale, con un tratto di circa 440 metri con il quale si posiziona in adiacenza a 4 metri di interasse in parallelo al binario attuale della linea Sibari – Cosenza.

Il tracciato termina con la punta scambi del deviatoio sul binario della linea esistente, al km 2+948 ca. di progetto coincidente con la progressiva attuale km 2+433 ca. della linea Sibari – Cosenza.

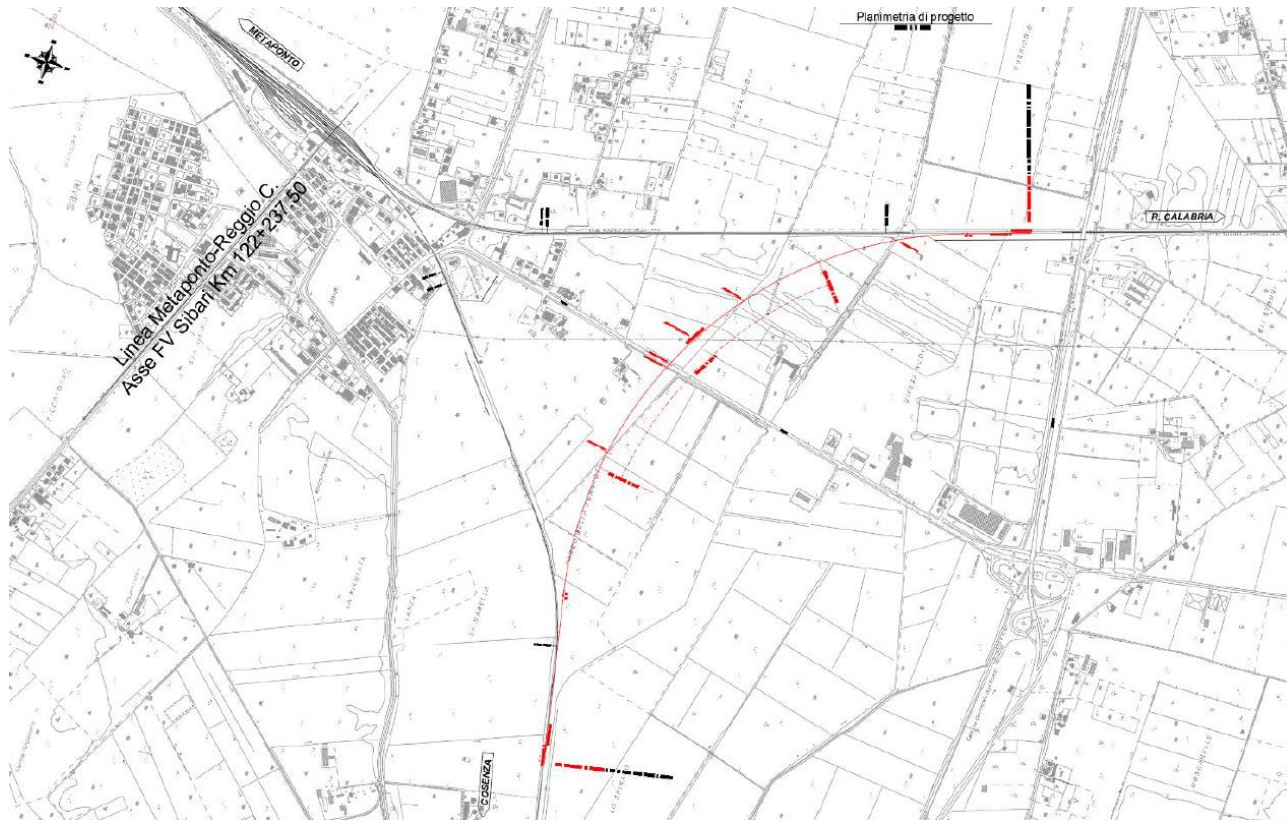


Figura 7 Stralcio planimetrico

5.1.2 Tracciato altimetrico

Il tratto iniziale dell'intervento dal km 0+000 di progetto, coincidente con la progressiva attuale km 124+831 ca. della linea Metaponto – Reggio Calabria, al km 0+324 si sviluppa in orizzontale a quota del piano del ferro pari a 7,12m, in continuità con la pendenza attuale del tratto interessato.

Inizia poi a salire con pendenza dell'8,85 % per raggiungere dopo 983 metri al km 1+307 la quota del piano del ferro pari a 15,82m che consente di sovrappassare la S.S. n. 106 al km 1+419 con il successivo tratto in orizzontale di 200 metri che termina al km 1+507.

Da qui inizia poi il tratto in discesa di 1155 metri con pendenza del 5,89 % che termina al km 2+662 con cui raggiunge la quota del piano del ferro di 9,01m, poi prosegue in orizzontale per tutto il tratto terminale di 285,78m complanare all'esistente e si riallaccia nel punto finale dell'intervento al km 2+947,78 coincidente con la progressiva attuale km 2+433 ca. della linea Sibari – Cosenza.

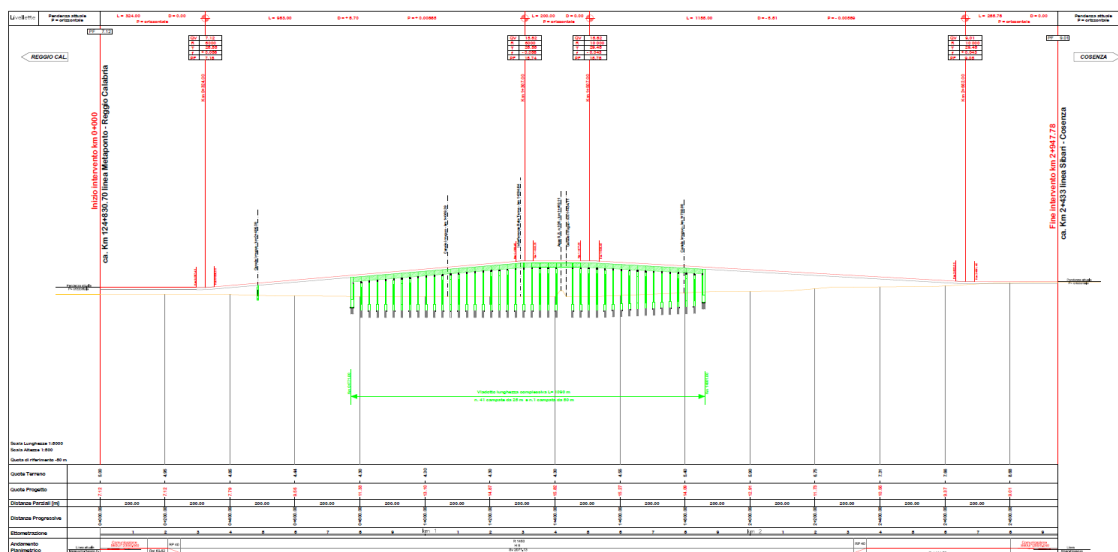


Figura 8 Profilo longitudinale

Di seguito si riassumono le caratteristiche geometriche e prestazionali della soluzione:

- Sviluppo complessivo dell'intervento circa **2947 m**;
- Tratti in rilevato **1857 m**;
- Tratto in viadotto **1090 m**;
- Pendenza massima del tracciato **8,85 ‰**;
- Velocità di progetto **100 km/h**;
- Deviatori per allaccio linea storica **60/UNI/1200/0.040**.

5.1.3 Idrologia e idraulica

Dal punto di vista idraulico la soluzione 1 si inserisce in un contesto territoriale pressoché agricolo, caratterizzato dalla presenza di un numero elevato di canali e fossi consortili.

Gli strumenti di pianificazione vigenti, quali il Piano di Gestione Rischio Alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Meridionale (PGRA) e il Piano di Assetto Idrogeologico – Rischio Frane e Alluvioni dei territori dell'ex Autorità di Bacino Regionale della Calabria (PAI), individuano nella zona *Aree di Attenzione*, le quali necessitano studi idraulici di dettaglio per la mappatura della pericolosità idraulica per trasformazioni territoriali come l'intervento in progetto.

Come si evince dalla Figura 9, la soluzione 1 interferisce con una fascia mappata sia nel PAI sia nel PGRA.

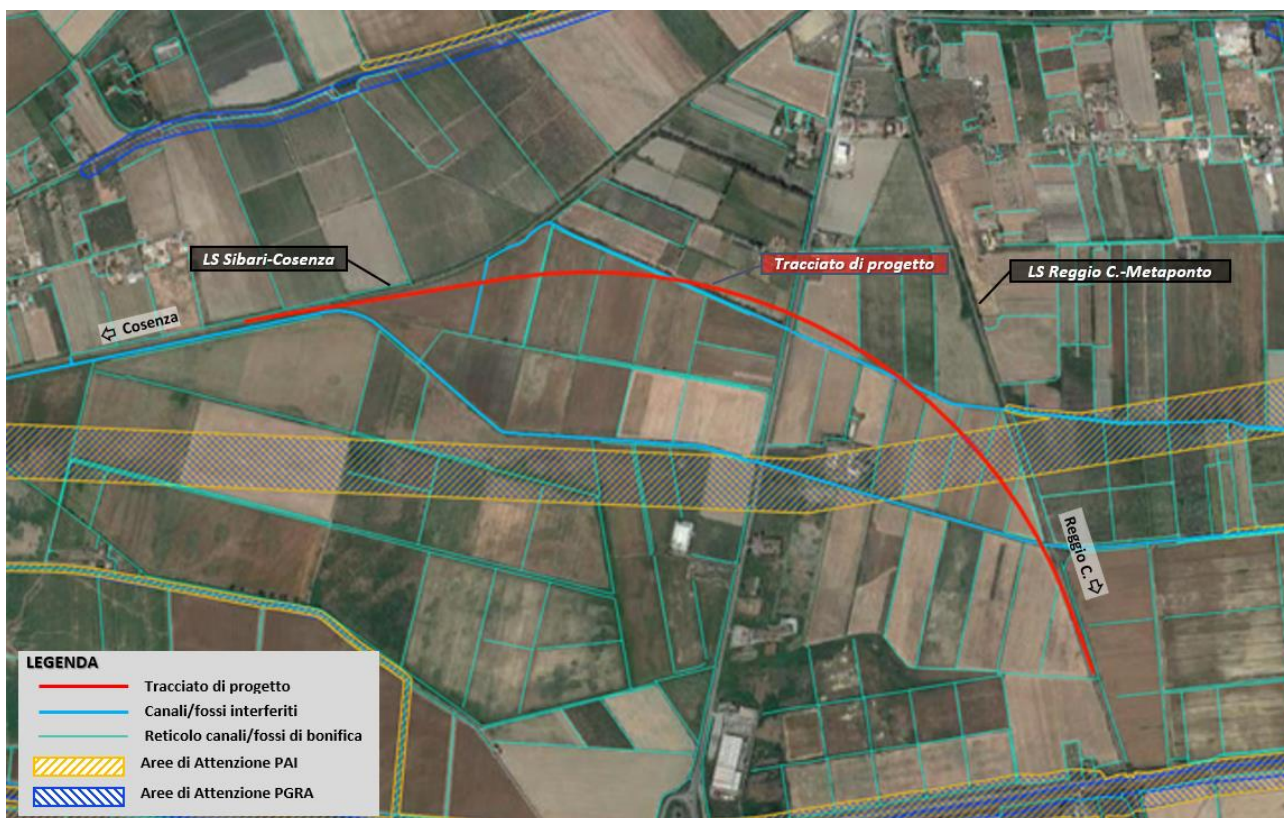


Figura 9 - Inquadramento planimetrico Vincoli PAI e PGRA - Soluzione 1

Il tracciato in progetto, in corrispondenza della fine dell'intervento (linea storica Sibari-Cosenza), interferisce in rilevato con un canale parallelo alla ferrovia esistente di cui è necessaria una deviazione planimetrica. Proseguendo verso valle lo stesso canale sottopassa la linea esistente

Reggio Calabria – Metaponto mediante un ponte di circa 25 m. L’inserimento di un nuovo ponte per l’attraversamento con la linea di progetto risulta critico dal punto di vista altimetrico.

Inoltre, il tracciato interseca in viadotto un fosso di bonifica in due punti. Al fine di garantire continuità idraulica delle scoline di campo, sono previsti dei tombini di trasparenza D1500 lungo la porzione di tracciato che si sviluppa in rilevato.

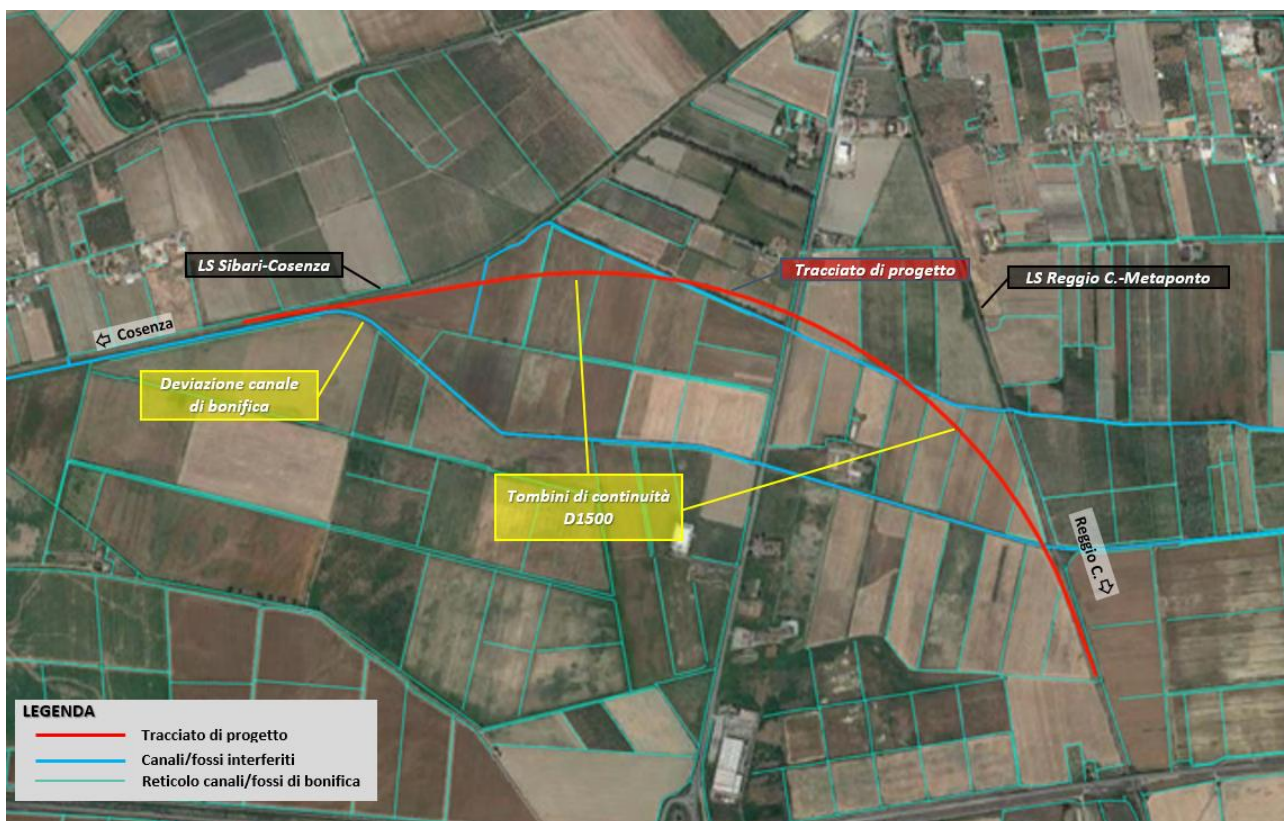


Figura 10 - Interferenze idrauliche e interventi di risoluzione - Soluzione 1

5.2 Soluzione alternativa 2

La soluzione alternativa 2 è stata sviluppata col fine di:

- limitare l'altezza elevata, rispetto al piano campagna, della livelletta ferroviaria della soluzione precedentemente descritta;
- evitare l'interferenza con le opere esistenti presenti sulla LS Metaponto-Reggio Calabria e la LS Sibari-Cosenza;
- evitare la doppia interferenza con il canale in prossimità della curva planimetrica.

Le criticità sopra elencate, presenti nella soluzione alternativa 1, vengono individuate nella figura successiva.

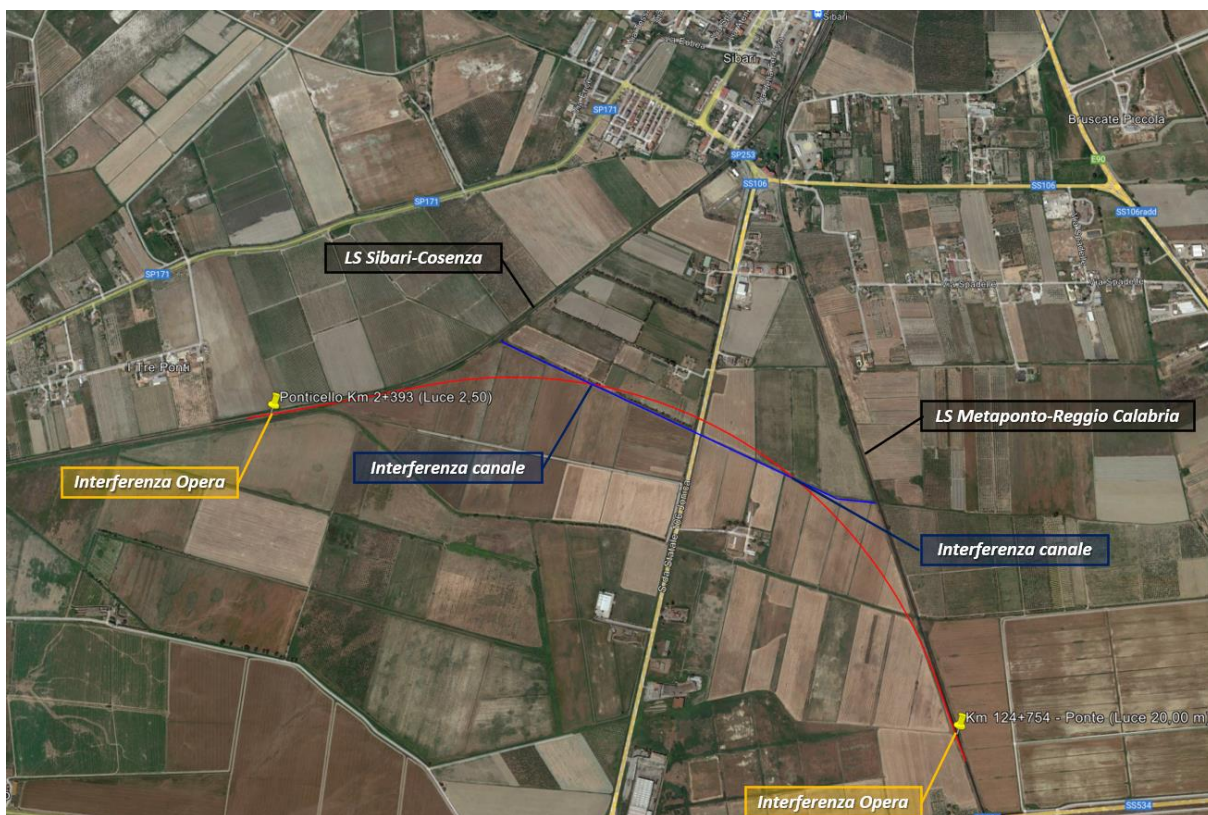


Figura 11 Interferenze soluzione alternativa 1

Pertanto, è stata esplorata la possibilità di realizzare una livelletta ferroviaria con una quota rispetto al piano campagna tale da realizzare un unico rilevato basso con altezza media pari a circa 3,5m.

5.2.1 Tracciato planimetrico

Il tracciato ha inizio al km 0+000 di progetto, punta scambi del deviatoio, coincidente con la progressiva attuale km 125+060 c.a. della linea Metaponto – Reggio Calabria.

L'intervento inizia con un breve tratto in affiancamento alla L.S. Reggio Calabria - Metaponto per poi allontanarsi dall'infrastruttura esistente sviluppandosi in rilevato (RI01) per una lunghezza pari a circa 470m. L'altezza massima del rilevato per tale tratto risulta pari a circa 3,5m dal piano campagna.

A partire dal km 0+470, ha inizio il ponte VI01 ad unica campata, di lunghezza pari a 25m, che consente lo scavalco del canale esistente col fine di garantire la continuità del reticolo idrografico esistente.

Al km 0+495 circa, ha inizio il rilevato RI02 un'altezza media rispetto al piano campagna pari a circa a 3,5m ed uno sviluppo complessivo di circa 2626m fino all'allaccio sulla LS Sibari – Cosenza.

Lungo il rilevato sono presenti due sottovia che garantiscono l'accessibilità ai fondi interclusi tra l'infrastruttura di progetto e le due linee storiche, e una serie di tombini di attraversamento idraulico che garantiscono la continuità del reticolo idraulico presente.

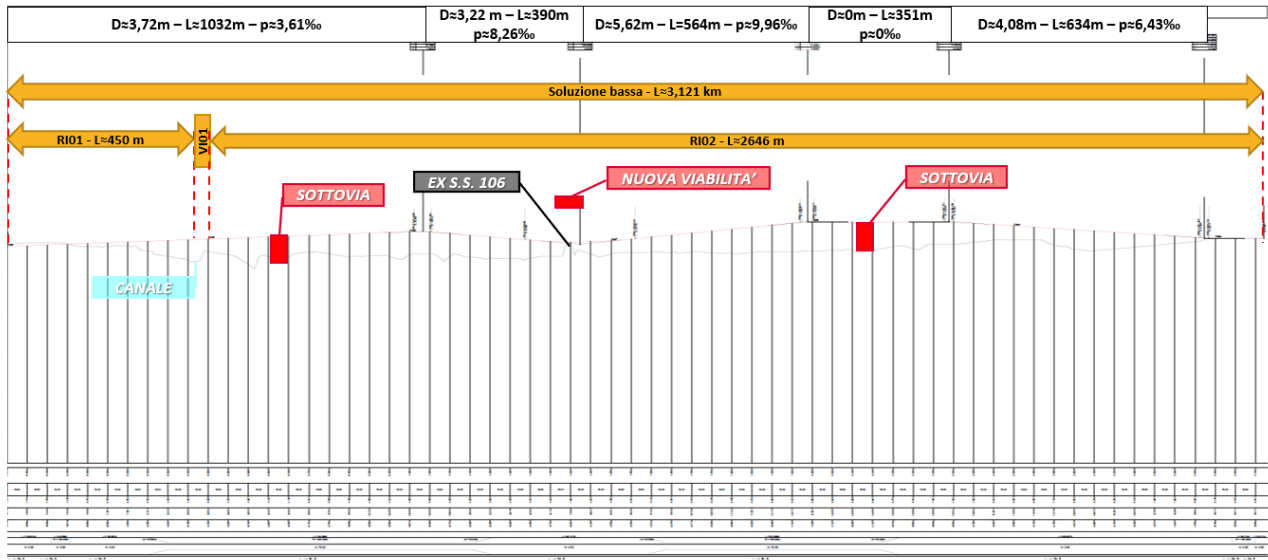
Dal punto di vista geometrico il tracciato, dopo un breve tratto in rettilineo realizza una doppia curva planimetrica, verso sinistra, con raggio pari a 220m per poi realizzare un lungo rettilineo di 815m c.a. che si sviluppa parallelamente al canale esistente. Proseguendo, il tracciato realizza una seconda doppia curva planimetrica verso sinistra con raggio pari a 220m per poi innestarsi sulla LS Sibari-Cosenza.

La realizzazione del rilevato basso genera una interferenza con la S.S. n°106, per la quale è prevista una modifica altimetrica che consente lo scavalco della nuova infrastruttura ferroviaria. La variante alla viabilità presenta uno sviluppo complessivo di circa 1,5km ove sarà presente un cavalcaferrovia di lunghezza pari 690m ed altezza compatibile con il sottoattraversamento della nuova linea ferroviaria. In corrispondenza della nuova viabilità, sono presenti dei nuovi accessi che garantiscono l'accessibilità ai fondi ed alle abitazioni presenti nell'intorno dell'intervento. Durante le fasi realizzative della variante stradale è prevista l'esecuzione di una viabilità provvisoria per garantire il collegamento tra le aree in prossimità della stazione esistente di Sibari e la S.S. n°534 posta a sud dell'intervento.


Figura 12 Stralcio planimetrico

5.2.2 Tracciato altimetrico

Dal punto di vista altimetrico il tracciato, dopo il breve tratto in affiancamento, comincia a prendere quota con una pendenza della livelletta ferroviaria pari al 3,61‰ fino alla quota compatibile con l'inserimento del sottovia necessario a garantire l'accessibilità ai terreni interclusi. Proseguendo, la livelletta comincia a perdere quota con una pendenza 8,26‰ fino al punto di minimo posto al di sotto della nuova variante stradale col fine di limitare le altezze del cavalcaferrovia. Superata la nuova viabilità, la livelletta comincia a risalire con una pendenza pari al 9,96‰ fino alla quota compatibile con la realizzazione del secondo sottovia. Per raggiungere la quota del piano del ferro della linea esistente compatibile per l'allaccio, la livelletta perde quota nel tratto finale con una pendenza pari al 6,43‰.



Di seguito si riassumono le caratteristiche geometriche e prestazionali della soluzione:

- Sviluppo complessivo dell'intervento circa **3121 m**;
- Tratti in rilevato **3096m**;
- Tratto in viadotto **25m**;
- Raggio minimo planimetrico **220m**;
- Pendenza massima del tracciato **9,96 ‰**;
- Velocità di progetto **100 km/h**;
- N°2 sottovia scatolari
- Variante viabilità esistente **1550m**;
- Cavalcaferrovia **670m**.

5.2.3 Idrologia e idraulica

Dal punto di vista idraulico la soluzione 2 si inserisce in un contesto territoriale pressoché agricolo, caratterizzato dalla presenza di un numero elevato di canali e fossi consortili.

Gli strumenti di pianificazione vigenti, quali il Piano di Gestione Rischio Alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Meridionale (PGRA) e il Piano di Assetto Idrogeologico – Rischio Frane e Alluvioni dei territori dell'ex Autorità di Bacino Regionale della Calabria (PAI), individuano nella zona *Aree di Attenzione*, le quali necessitano studi idraulici di dettaglio per la mappatura della pericolosità idraulica per trasformazioni territoriali come l'intervento in progetto.

Come si evince dalla Figura 13, la soluzione 2 interferisce con una fascia mappata sia nel PAI sia nel PGRA.

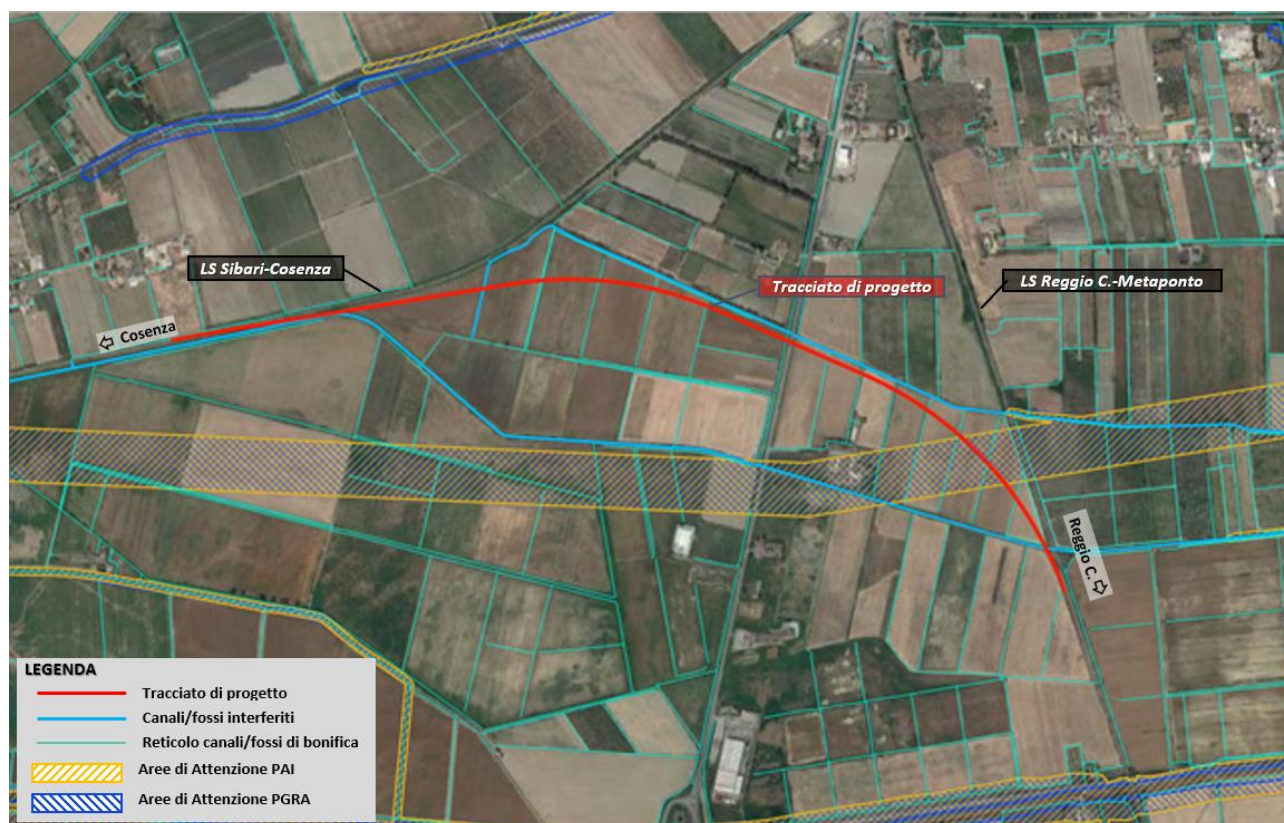


Figura 13 - Inquadramento planimetrico Vincoli PAI e PGRA - Soluzione 2

Il tracciato in progetto, in corrispondenza della fine dell'intervento (linea storica Sibari-Cosenza), interferisce in rilevato con un canale parallelo alla ferrovia esistente di cui è necessaria una deviazione planimetrica. Proseguendo verso valle lo stesso canale sottopassa la linea esistente Reggio Calabria – Metaponto mediante un ponte di circa 25 m. In questa soluzione l'interferenza col canale è risolta con un viadotto in c.a.p. di 25 m.

Al fine di garantire continuità idraulica delle scoline di campo sono previsti dei tombini di trasparenza D1500 lungo tutto lo sviluppo del tracciato.

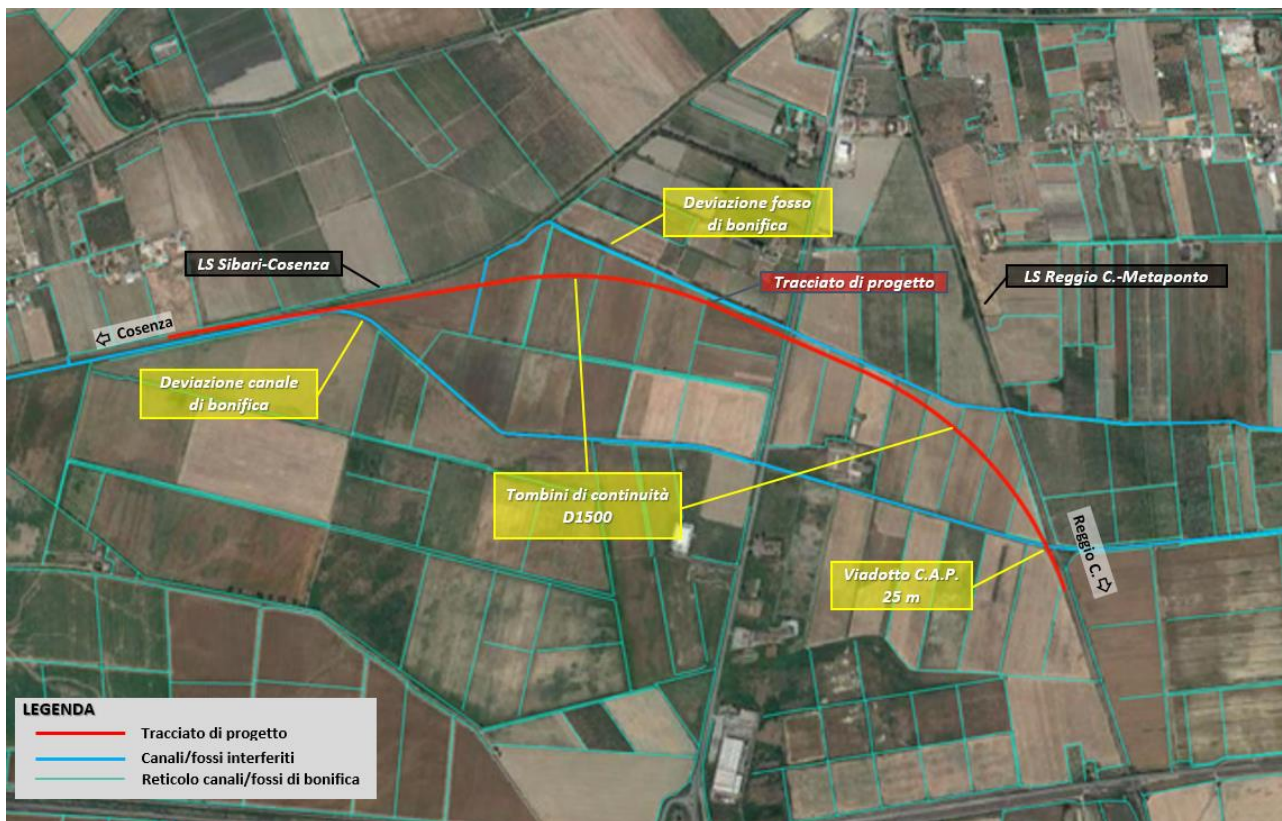


Figura 14 - Interferenze idrauliche e interventi di risoluzione - Soluzione 2

5.3 Soluzione alternativa 3

In seguito ad approfondimenti di dettaglio sui vincoli di natura archeologica ed a valle di interlocuzioni con la soprintendenza competente, le analisi hanno rilevato che le due soluzioni fin ora analizzate e illustrate ricadono, per un primo tratto a partire dall'allaccio alla LS Metaponto-Reggio Calabria fino a prima della S.S. n°106, in un'area di vincolo archeologico connessa all'insediamento delle antiche città di Sibari, Thurii e Copia, attraversando la fascia di vincolo indiretto, sulla quale vige l'inedificabilità assoluta, e correndo in adiacenza all'area sottoposta a vincolo diretto.

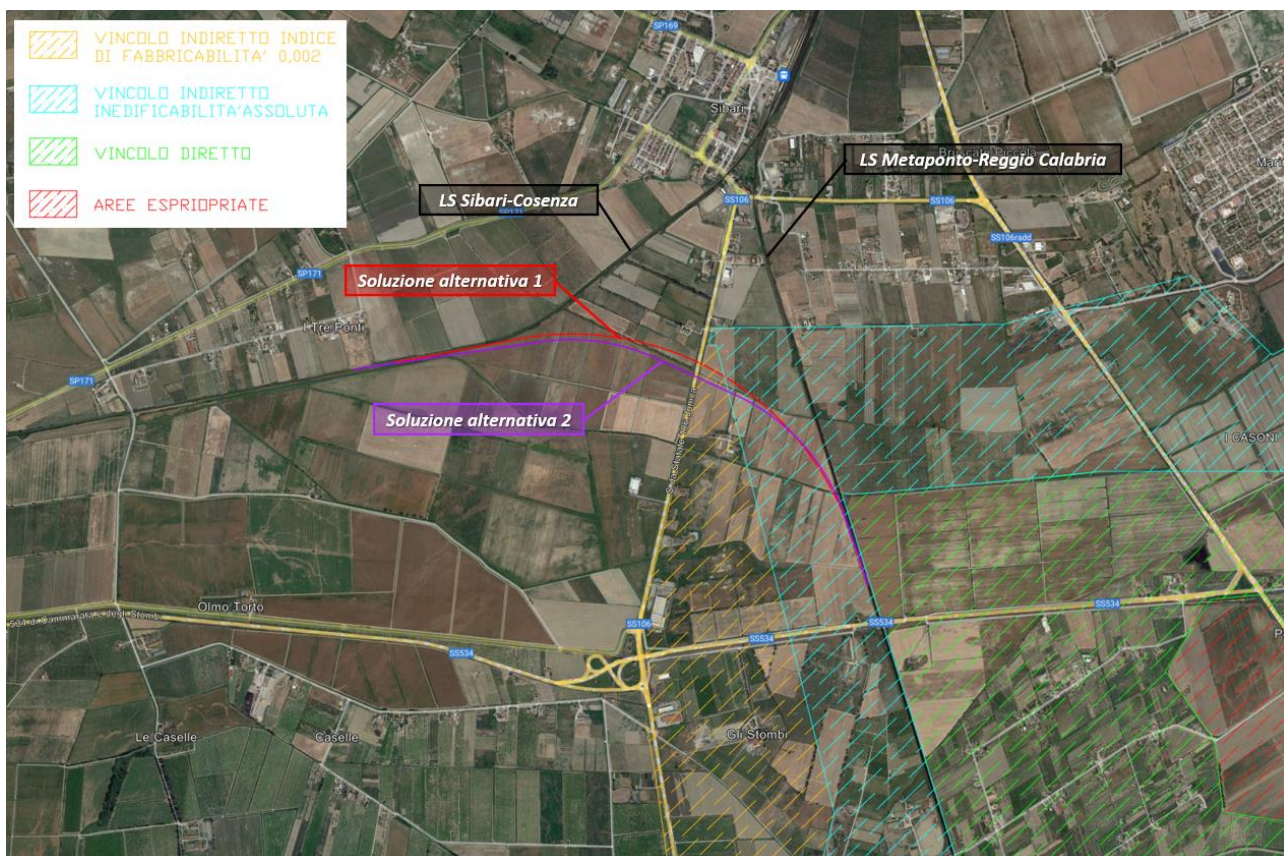


Figura 15 Stralcio planimetrico con individuazione vincolo archeologico

Pertanto, al fine di evitare il vincolo archeologico individuato, è stato necessario esplorare nuove soluzioni alternative poste più a nord rispetto alle soluzioni in precedenza descritte. Tali soluzioni comportano inevitabilmente una riduzione delle caratteristiche prestazionali della linea rispetto ai dati di base richiesti in termini di velocità e pendenza della livelletta ferroviaria. Tali caratteristiche sono state condivise con la committenza.

5.3.1 Tracciato planimetrico

La soluzione 3 (denominata "alternativa A" nell'ambito della AMC) presenta uno sviluppo complessivo di circa 980m con inizio sulla L.S. Reggio Calabria - Metaponto al km c.a. 123+345 e fine sulla LS Sibari – Cosenza alla km c.a. 1+230.

L'intervento inizia con un breve tratto in affiancamento alla L.S. Reggio Calabria - Metaponto per poi allontanarsi dall'infrastruttura esistente sviluppandosi in rilevato (RI01) per una lunghezza pari a circa 263m. L'altezza massima del rilevato per tale tratto risulta pari a circa 6m dal piano campagna. La nuova infrastruttura realizza una interferenza con un fabbricato civile posto al km 0+200, che dovrà essere sottoposto a demolizione causa la stretta vicinanza.

A partire dal km 0+263, ha inizio il viadotto VI01 che consente lo scavalco della viabilità esistente S.S. n°106 e la nuova viabilità di accesso al campo sportivo prevista in realizzazione in altro appalto. Il viadotto presenta delle campate in misto acciaio/calcestruzzo a meno della campata di scavalco che verrà realizzata a travi reticolari a via inferiore. Quest'ultima campata consente il sottoattraversamento della viabilità esistente con un franco coerente con quanto previsto dalle normative vigenti.

In corrispondenza del km 0+358 circa, la nuova infrastruttura presenta una seconda interferenza con un fabbricato di civile abitazione, il quale dovrà essere sottoposto a demolizione.

Il viadotto VI01 termina al km 0+642 circa, ove ha inizio un breve tratto in rilevato (RI02) con altezza massima rispetto al piano campagna pari a circa a 6m. Superato il breve tratto in rilevato inizia il ponte (VI02) di sviluppo pari a 20m che consente lo scavalco del canale il quale sarà oggetto di sistemazione idraulica (IN01) nel presente progetto. A partire dal km 0+720, l'ultimo tratto in rilevato (RI03) presenta uno sviluppo pari a 260m circa e termina con l'allaccio sulla LS Sibari – Cosenza.

Dal punto di vista geometrico il tracciato, dopo un breve tratto iniziale in rettilineo fino al km 0+135, realizza una doppia curva planimetrica, verso sinistra, con raggio rispettivamente pari a 300m e 500m. Tra le due curve è interposto un breve tratto in rettilineo pari a circa 71m compreso tra il km 0+600 c.a. e il km 0+671 c.a.. Proseguendo, dopo la seconda curva planimetrica (km 0+875 c.a.), è presente l'ultimo tratto in rettilineo che consente l'allaccio sulla LS Sibari-Cosenza.



Figura 16 Stralcio planimetrico

5.3.2 Tracciato altimetrico

Dal punto di vista altimetrico il tracciato, dopo il breve tratto in affiancamento comincia a prendere quota con una pendenza della livelletta ferroviaria pari al $28\text{‰}+2,8\text{‰}$ di addizionale che consente lo scavalco delle viabilità descritte in precedenza. Superate le interferenze la livelletta comincia a perdere quota con una livelletta pari al $20,43\text{‰}+2,8\text{‰}$ di addizionale col fine di raggiungere la quota del piano del ferro della linea esistente compatibile per l'allaccio.

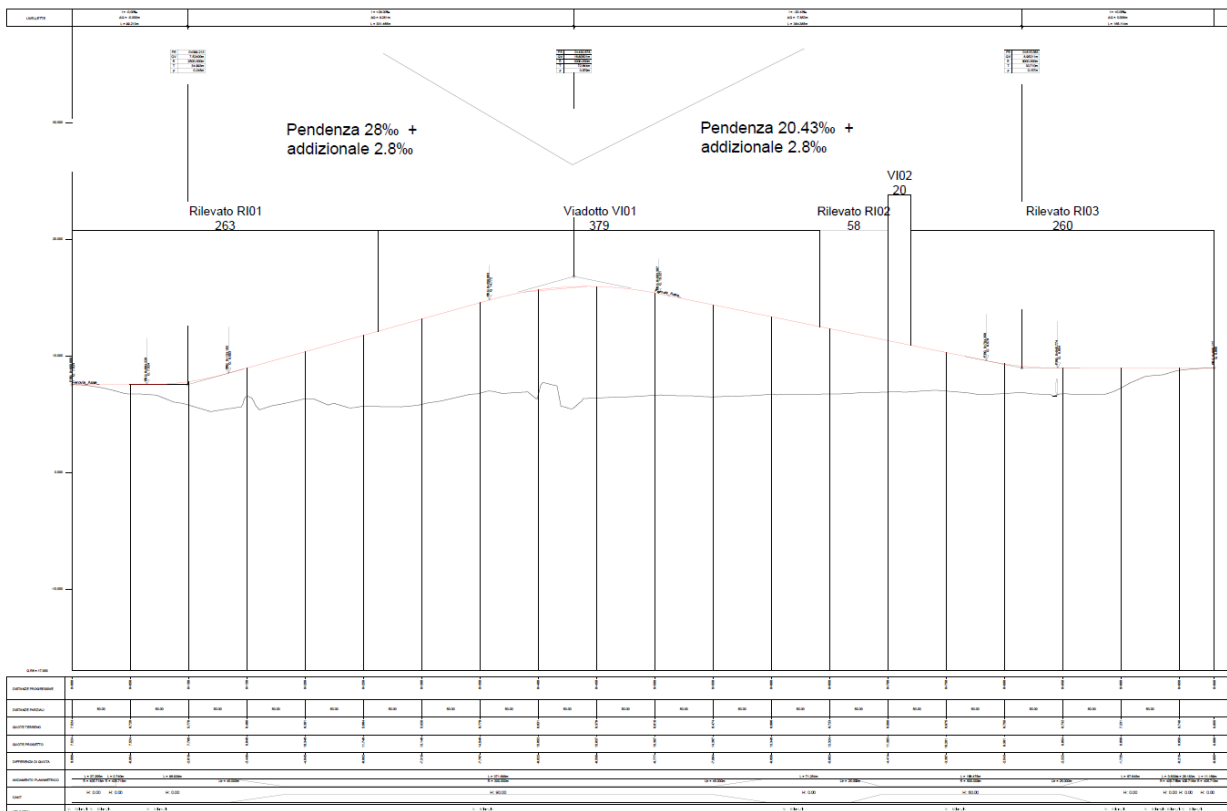


Figura 17 Profilo longitudinale

Di seguito si riassumono le caratteristiche geometriche e prestazionali della soluzione:

- Sviluppo complessivo dell'intervento circa **980 m**;
- Tratti in rilevato **581m**;
- Tratto in viadotto **399m**;
- Raggio minimo planimetrico **300m**;
- Pendenza massima del tracciato **28 ‰ + addizionale 2,8 ‰** (in corrispondenza della curva di R=300m);
- Velocità di progetto **60 km/h**;
- Deviatori per allaccio linea storica **60/UNI/400/0.094**
- Demolizioni: una **palazzina residenziale** e una **villa multifamiliare**.



Figura 18 Stralcio planimetrico con individuazione fabbricati da demolire

5.3.3 Idrologia e idraulica

Dal punto di vista idraulico la soluzione 3 si inserisce in un contesto territoriale pressoché agricolo, caratterizzato dalla presenza di un numero elevato di canali e fossi consortili.

Gli strumenti di pianificazione vigenti, quali il Piano di Gestione Rischio Alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Meridionale (PGRA) e il Piano di Assetto Idrogeologico – Rischio Frane e Alluvioni dei territori dell'ex Autorità di Bacino Regionale della Calabria (PAI), individuano nella zona *Aree di Attenzione*, le quali necessitano studi idraulici di dettaglio per la mappatura della pericolosità idraulica per trasformazioni territoriali come l'intervento in progetto.

Come è possibile osservare nella Figura 19 che segue, l'area oggetto di studio risulta collocata esternamente alle fasce di rischio e attenzione sopracitate.



Figura 19 - Inquadramento planimetrico Vincoli PAI e PGRA - Soluzione 3

Il tracciato in progetto, in corrispondenza della progressiva 0+710 interferisce con un canale di scolo consortile per cui è necessaria deviazione locale dello stesso, in corrispondenza dell'attuale cambio di direzione planimetrica dell'asta idraulica, al fine di ottimizzare l'opera di scavalco in progetto (VI02). La deviazione di progetto (IN01) ha uno sviluppo di circa 120 m e riduce l'angolo con cui l'asse del canale cambia direzione allo stato attuale.

Le verifiche idrauliche, nelle configurazioni ante e post operam, sono state eseguite mediante software Open Source Hec Ras nell'ipotesi di regime di moto vario mono-dimensionale con tempi di ritorno pari a 50, 100 e 200 anni.

Le portate sono state definite a valle di uno studio idrologico che ha preso in considerazione i dati di pioggia registrati presso la stazione pluviometrica di Villapiana Scalo, nonché le risultanze della procedura di regionalizzazione VA.P.I. di riferimento ("Valutazione delle Piene in Calabria").

Data l'insufficienza del canale a garantire il pieno deflusso delle portate simulate è stato previsto un adeguamento della sezione d'alveo costituita quindi da un alveo di magra (che ricalca la sezione esistente in modo da non alterare il deflusso per le portate ordinarie rispetto alle condizioni

ante operam) e due golene di raccordo al piano campagna che permettono di confinare nella sezione d'alveo le portate di progetto con tempo di ritorno pari a 200 anni.

Il progetto prevede inoltre l'inserimento di un tombino circolare D1500 (IN02) all'incirca alla pk 0+845. L'opera è prevista per garantire la continuità geometrica di un tombino esistente (D1000) in corrispondenza della linea storica Sibari-Cosenza. Sebbene l'analisi dei luoghi non abbia evidenziato bacini scolanti afferenti, il progetto prevede in via cautelativa l'inserimento di un tombino con dimensioni pari a D1500.

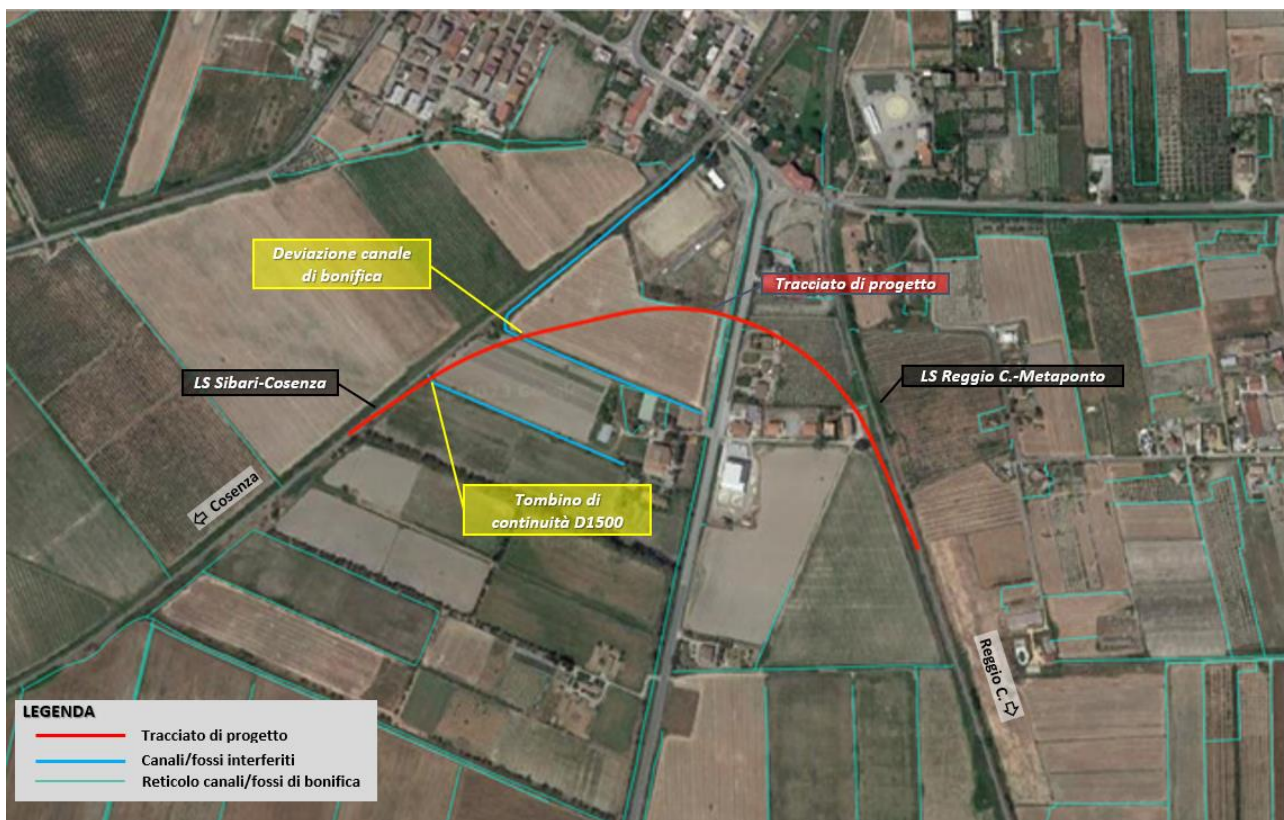


Figura 20 - Interferenze idrauliche e interventi di risoluzione - Soluzione 3

5.4 Soluzione alternativa 4

La soluzione alternativa 4 è stata sviluppata al fine di evitare le demolizioni dei due fabbricati di civile abitazione interferenti con il tracciato della soluzione alternativa 3. Nella nuova soluzione è prevista la variazione del raggio planimetrico della curva da 300m (soluzione 3) a 275m, con conseguente allontanamento del tracciato rispetto agli edifici esistenti ma con un aumento della pendenza addizionale della livelletta ferroviaria dal 2,8‰ al 3,2‰ che determina una pendenza massima complessiva pari a circa al 31‰. Di seguito si riporta una descrizione della soluzione alternativa sviluppata.

5.4.1 Tracciato planimetrico

La soluzione 4 (denominata "alternativa B" nell'ambito della AMC) presenta uno sviluppo complessivo di circa 1000m con inizio sulla L.S. Reggio Calabria - Metaponto al km c.a. 123+345 e fine sulla LS Sibari – Cosenza alla km c.a. 1+230.

L'intervento ha inizio con l'allaccio sulla L.S. Reggio Calabria – Metaponto con un breve tratto in affiancamento per poi allontanarsi dall'infrastruttura esistente sviluppandosi in rilevato (RI01) per una lunghezza pari a circa 285m. L'altezza massima del rilevato per tale tratto risulta pari a circa 7m dal piano campagna. Rispetto alla soluzione alternativa 3, la nuova infrastruttura evita l'interferenza con il fabbricato civile posto al km 0+200, perché il nuovo tracciato si allontana dal fabbricato e per limitare l'ingombro in pianta dell'infrastruttura è prevista la realizzazione di un muro di sottoscarpa compreso tra il km 0+160 e il km 0+227.

A partire dal km 0+285, ha inizio il viadotto VI01 che consente lo scavalco della viabilità esistente S.S. n°106 e la nuova viabilità di accesso al campo sportivo prevista in realizzazione in altro appalto. In analogia a quanto previsto nella alternativa 3, il viadotto presenta delle campate in misto acciaio/calcestruzzo a meno della campata di scavalco che verrà realizzata a travi reticolari a via inferiore. Quest'ultima campata consente il sottoattraversamento della viabilità esistente con un franco coerente con quanto previsto dalle normative vigenti. Rispetto alla soluzione A, che prevedeva uno sviluppo del VI01 pari a circa 380m, in tale alternativa la lunghezza del viadotto risulta pari a 330m, quindi si riduce di circa 50m.

Con la presente alternativa viene evitata anche l'interferenza in corrispondenza del km 0+358 circa, ove il nuovo tracciato si allontana dal fabbricato ad una distanza tale da evitare la demolizione.

Il viadotto VI01 termina al km 0+615 circa, ove ha inizio un breve tratto in rilevato (RI02) con altezza massima rispetto al piano campagna pari a circa a 6m. Superato il breve tratto in rilevato il tracciato inizia un ponte (VI02) di sviluppo pari a 20m che consente lo scavalco del canale il quale sarà oggetto di sistemazione idraulica (IN01) nel presente progetto. A partire dal km 0+722.5, l'ultimo tratto in rilevato (RI03) presenta uno sviluppo di 280m circa e termina con l'allaccio sulla LS Sibari – Cosenza.

Dal punto di vista geometrico il tracciato, dopo un breve tratto iniziale in rettilineo fino al km0+150, realizza una doppia curva planimetrica, verso sinistra, con raggio rispettivamente pari a 275m e 400m. Tra le due curve è interposto un breve tratto in rettilineo pari a circa 152m compreso tra il km 0+650 c.a. e il km 0+802 c.a.. Proseguendo, dopo la seconda curva planimetrica (km 0+920 c.a.), è presente l'ultimo tratto in rettilineo che consente l'allaccio sulla LS Sibari-Cosenza.



Figura 21 Stralcio planimetrico

5.4.2 Tracciato altimetrico

Dal punto di vista altimetrico il tracciato, dopo il breve tratto in affiancamento comincia a prendere quota con una pendenza della livelletta ferroviaria pari al 27,5‰+3,2‰ di aggiuntiva che consente lo scavalco delle viabilità descritte in precedenza. Superate le interferenze la livelletta comincia a perdere quota con una livelletta pari al 18,85‰+3,2‰ di aggiuntiva col fine di raggiungere la quota del piano del ferro della linea esistente compatibile per l'allaccio.

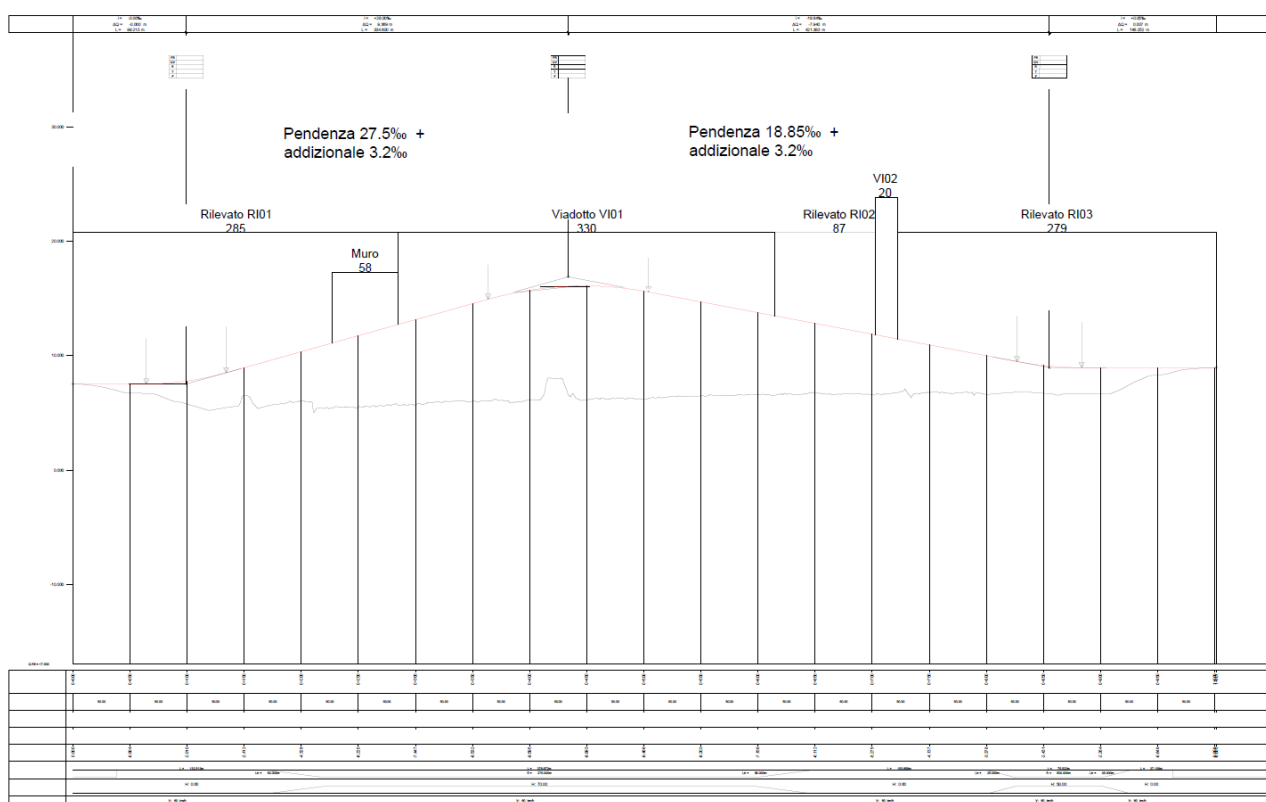


Figura 22 Profilo longitudinale

Di seguito si riassumono le caratteristiche geometriche e prestazionali della soluzione:

- Sviluppo complessivo dell'intervento circa **1km**;
- Tratti in rilevato **600m**;
- Tratto in viadotto **335m**;
- Raggio minimo planimetrico **275m**;
- Pendenza massima del tracciato **27,5 ‰ + aggiuntiva 3,2 ‰** (in corrispondenza della curva di R=275m);

- Velocità di progetto **60 km/h**;
- Deviatoi per allaccio linea storica **60/UNI/400/0.094**
- Demolizioni: **nessuna**.

5.4.3 Idrologia e idraulica

Dal punto di vista idraulico la soluzione 4 si inserisce in un contesto territoriale pressoché agricolo, caratterizzato dalla presenza di un numero elevato di canali e fossi consortili.

Gli strumenti di pianificazione vigenti, quali il Piano di Gestione Rischio Alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Meridionale (PGRA) e il Piano di Assetto Idrogeologico – Rischio Frane e Alluvioni dei territori dell'ex Autorità di Bacino Regionale della Calabria (PAI), individuano nella zona *Aree di Attenzione*, le quali necessitano studi idraulici di dettaglio per la mappatura della pericolosità idraulica per trasformazioni territoriali come l'intervento in progetto.

Come è possibile osservare nella Figura 23 che segue, l'area oggetto di studio risulta collocata esternamente alle fasce di rischio e attenzione sopracitate.



Figura 23 - Inquadramento planimetrico Vincoli PAI e PGRA - Soluzione 4

Il tracciato in progetto, in corrispondenza della progressiva 0+730 interferisce con un canale di scolo consortile per cui è necessaria deviazione locale dello stesso, in corrispondenza dell'attuale cambio di direzione planimetrica dell'asta idraulica, al fine di ottimizzare l'opera di scavalco in progetto (VI02). La deviazione di progetto (IN01) ha uno sviluppo di circa 120 m e riduce l'angolo con cui l'asse del canale cambia direzione allo stato attuale.

Le verifiche idrauliche, nelle configurazioni ante e post operam, sono state eseguite mediante software Open Source Hec Ras nell'ipotesi di regime di moto vario mono-dimensionale con tempi di ritorno pari a 50, 100 e 200 anni.

Le portate sono state definite a valle di uno studio idrologico che ha preso in considerazione i dati di pioggia registrati presso la stazione pluviometrica di Villapiana Scalo, nonché le risultanze della procedura di regionalizzazione VA.P.I. di riferimento ("Valutazione delle Piene in Calabria").

Data l'insufficienza del canale a garantire il pieno deflusso delle portate simulate è stato previsto un adeguamento della sezione d'alveo costituita quindi da un alveo di magra (che ricalca la sezione esistente in modo da non alterare il deflusso per le portate ordinarie rispetto alle condizioni ante operam) e due golene di raccordo al piano campagna che permettono di confinare nella sezione d'alveo le portate di progetto con tempo di ritorno pari a 200 anni.

Il progetto prevede inoltre l'inserimento di un tombino circolare D1500 (IN02) all'incirca alla pk 0+870. L'opera è prevista per garantire la continuità geometrica di un tombino esistente (D1000) in corrispondenza della linea storica Sibari-Cosenza. Sebbene l'analisi dei luoghi non abbia evidenziato bacini scolanti afferenti, il progetto prevede in via cautelativa l'inserimento di un tombino con dimensioni pari a D1500.

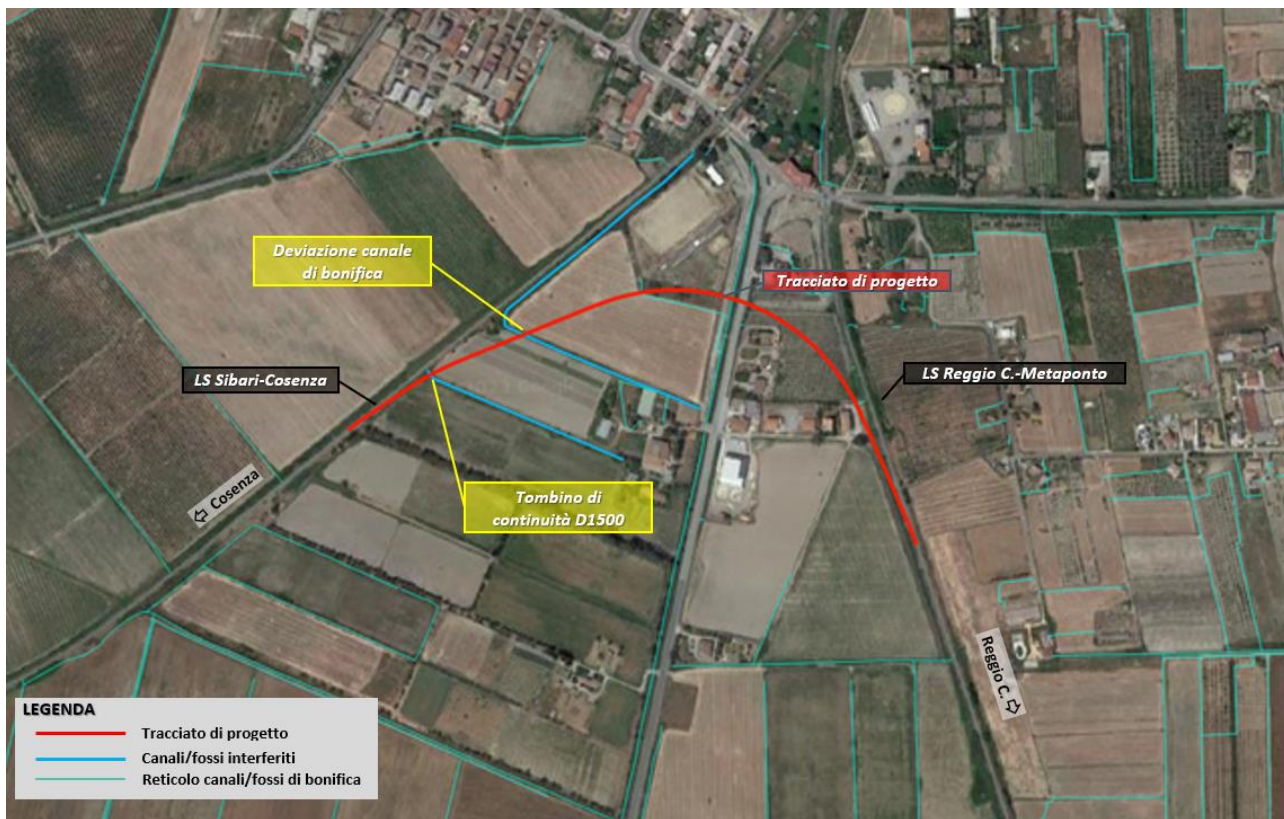


Figura 24 - Interferenze idrauliche e interventi di risoluzione - Soluzione 4

6 Ambiente

In merito al confronto delle alternative di progetto rispetto alle componenti paesaggistico ambientale 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, per tutte le soluzioni alternative analizzate, si rileva un attraversamento di aree con vincolo paesaggistico art.136 del D.Lgs. 42/2004 (Ex L.1497/39).

Le fonti ricognitive consultate sono:

- Shapefile Beni paesaggistici Regione Calabria.

Per quanto concerne quindi l'attraversamento di aree di notevole interesse pubblico, le alternative risultano interessare, per la loro intera estensione, un'area tutelata per cui non si rilevano differenze.

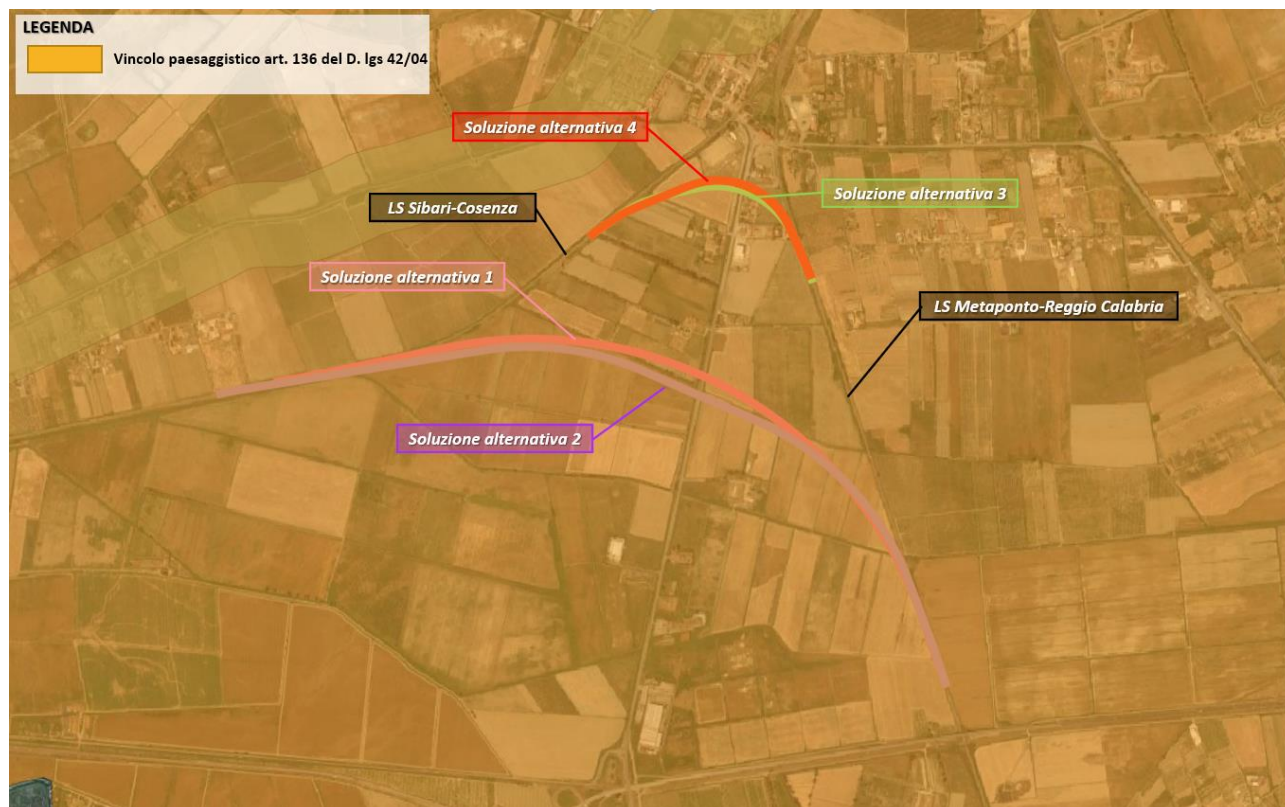




Figura 25 Stralcio vincolo paesaggistico

 		PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA BRETELLA DI SIBARI				
RELAZIONE ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	COMMESSA RC2V	LOTTO 00	CODIFICA R 14 RG	DOCUMENTO IF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 39 di 44

7 Archeologia

Nell'ambito della progettazione in oggetto è stata effettuata un'analisi preliminare delle criticità archeologiche, volta ad accertare l'eventuale presenza di aree o beni tutelati direttamente interferenti con le alternative progettuali.

La verifica ha previsto lo screening dei vincoli archeologici (ex art. 10 del D.Lgs. 42/2004 Codice dei Beni Culturali) e delle aree di 'interesse archeologico' (art. 142, lett. m D.Lgs. 42/2004 Codice dei Beni Culturali) presenti nel territorio interessato dalle soluzioni di progetto, ed è stata eseguita consultando le seguenti risorse, disponibili nei portali web istituzionali:

- QTRP Regione Calabria <http://geoportale.regione.calabria.it/opendata>
- Vincoli in Rete <http://vincoliinrete.beniculturali.it/VincoliInRete/vir/bene/listabeni>

Soluzione alternativa 1

Dalla verifica effettuata la Soluzione 1 risulta direttamente interferente con un'area archeologica sottoposta a vincolo (Figura 26, in arancione la Soluzione oggetto di verifica). Il tracciato ricade, infatti, per metà del suo percorso all'interno dell'estesa area vincolata relativa all'insediamento delle città antiche di Sibari, Thurii e Copia, attraversando la fascia di vincolo indiretto, sulla quale vige l'inedificabilità assoluta (Figura 26, in ciano), e correndo in adiacenza all'area sottoposta a vincolo diretto (Figura 26, in verde).

Soluzione alternativa 2

Dalla verifica effettuata la Soluzione 2 risulta direttamente interferente con un'area archeologica sottoposta a vincolo (Figura 26, in magenta la Soluzione oggetto di verifica). Il tracciato ricade, infatti, per metà del suo percorso all'interno dell'estesa area vincolata relativa all'insediamento delle città antiche di Sibari, Thurii e Copia, attraversando la fascia di vincolo indiretto, sulla quale vige l'inedificabilità assoluta (Figura 26, in ciano), e correndo in adiacenza all'area sottoposta a vincolo diretto (Figura 26, in verde).

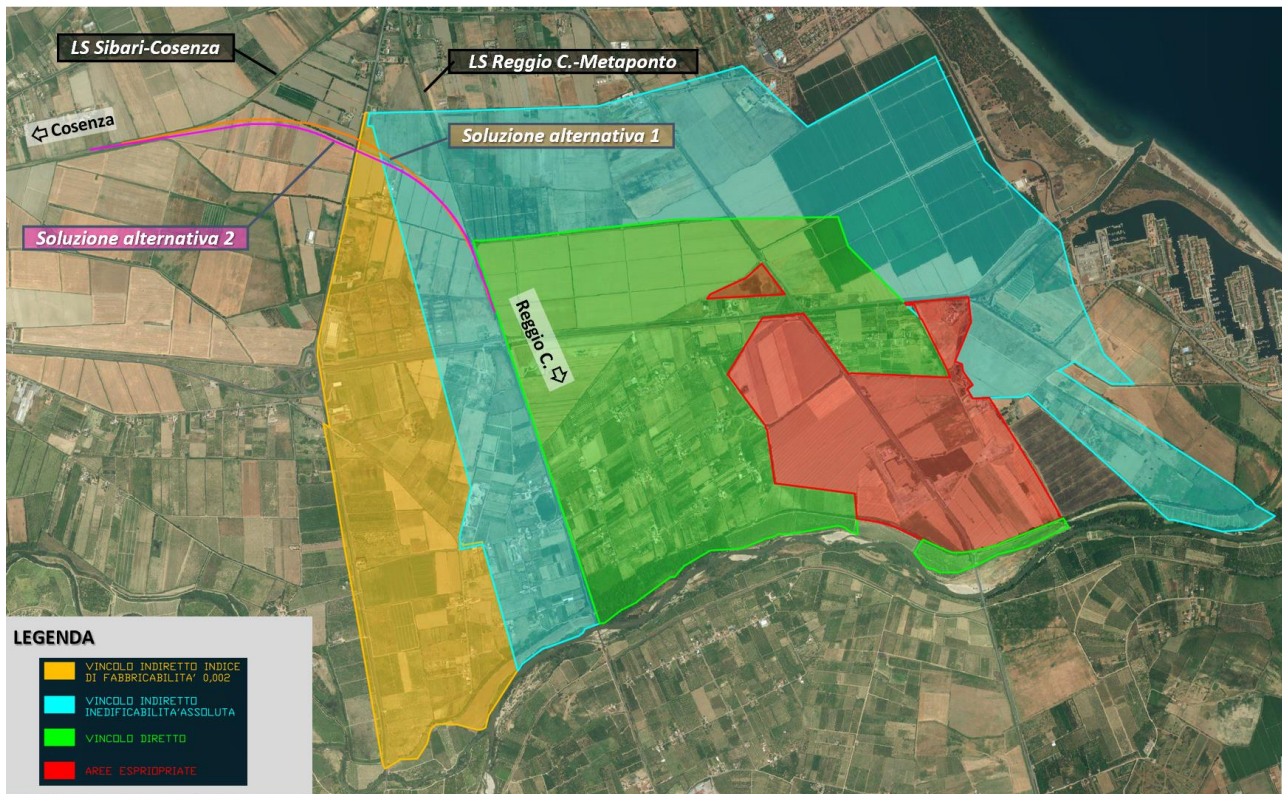


Figura 26 - Stralcio planimetrico con rappresentazione dell'area sottoposta a vincolo archeologico - Soluzioni 1 e 2

Soluzione alternativa 3

La verifica non ha evidenziato aree e beni sottoposti a vincolo archeologico diretto e/o indiretto, né zone di interesse archeologico ex lettera "m" art. 142 del Dlgs 42/2004 direttamente interferenti con la Soluzione 3.

Si segnala, tuttavia, la prossimità del tracciato con l'area archeologica vincolata relativa all'insediamento delle città antiche di Sibari, Thurii e Copia (Figura 27).

Soluzione alternativa 4

La verifica non ha evidenziato aree e beni sottoposti a vincolo archeologico diretto e/o indiretto, né zone di interesse archeologico ex lettera "m" art. 142 del Dlgs 42/2004 direttamente interferenti con la Soluzione 4.

Si segnala, tuttavia, la prossimità del tracciato con l'area archeologica vincolata relativa all'insediamento delle città antiche di Sibari, Thurii e Copia (Figura 27).



Figura 27 - Stralcio planimetrico con rappresentazione dell'area sottoposta a vincolo archeologico - Soluzioni 3 e 4

Si evidenzia che si tratta di un'analisi preliminare e che soltanto gli esiti dello Studio Archeologico redatto in relazione al tracciato scelto, secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di "Verifica preventiva dell'interesse archeologico" - che prevederà l'attività di consultazione degli archivi della Soprintendenza - consentirà di avere il quadro vincolistico completo e aggiornato, nonché di definire la presenza di eventuali aree del progetto che la Soprintendenza territorialmente competente, in base a quanto previsto dall'art.25 del D.Lgs 50/2016, potrebbe valutare di "interesse archeologico", richiedendo l'eventuale esecuzione di indagini archeologiche preventive.

8 Analisi Multicriteria

Nell'ambito della Analisi Multicriteria, sono state analizzate e confrontate la soluzione 3 (di seguito soluzione A) e la soluzione alternativa 4 (di seguito soluzione B).

Le due soluzioni alternative analizzate e confrontate sono quelle che evitano il vincolo archeologico connesso all'insediamento delle antiche città di Sibari, Thurii e Copia.



Figura 28 Stralcio planimetrico delle alternative confrontate

Per l'approfondimento e il dettaglio dei risultati della Analisi Multicriteria di confronto tra le Alternative si rimanda all'elaborato specialistico di progetto RC2V.00.R.16.RG.EF0005.001.

9 Conclusioni

A valle dei risultati dell'Analisi multicriteria, la soluzione alternativa 4 (soluzione B AMC) descritta nei paragrafi precedenti, è da considerarsi quale miglior compromesso tra varie soluzioni di tracciato, che sono state sviluppate e analizzate all'interno del presente intervento, nel rispetto del quadro normativo vigente e degli studi idrologici, idraulici, ambientali, archeologici, finalizzati a minimizzare l'impatto dell'infrastruttura con il territorio di inserimento, oltre che a ridurre le criticità legate alle interferenze con le preesistenze e le viabilità.



Figura 29 Planimetria di progetto

Per la soluzione di progetto si riporta la sintesi dei risultati dell'analisi delle prestazioni della linea a seguito della realizzazione della Bretella.

La simulazione è effettuata attraverso il software specialistico IF-SIM (software proprietario Italferr) considerando la marcia di un treno Regionale. 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.

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

BRETELLA DI SIBARI

RELAZIONE ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI
PROGETTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC2V	00	R 14 RG	IF 00 00 001	A	44 di 44

Il tempo di percorrenza nello scenario di progetto con la Bretella di Sibari realizzata è di 22 minuti circa necessari per la tratta S. Marco Roggiano-Corigliano Calabro.

Il recupero complessivo sulle relazioni che interessano la Bretella è ampiamente superiore a 10 minuti ed in particolare, considerando l'adozione di materiale elettrico anche sulla direttrice costiera, è possibile trarre recuperi superiori ai 15 minuti.