

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. PROJECT ENGINEERING E PROGETTI NO CAPTIVE E MASS TRANSIT

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

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

BRETELLA DI SIBARI

RELAZIONE GENERALE

SCALA:

-

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

RC2V 00 R 05 RG MD0000 001 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
C	Emissione a seguito di integrazione volontaria per VIA	TUTTE LE UO	Ottobre 2023	G. Cribari D. Lucia	Ottobre 2023	I. D'Amore	Ottobre 2023	Il Progettista Integratore ITALFERR S.p.A. Gruppo Ferrovie dello Stato Direzione Tecnica S.O. Ingegneria di Costruzione e Interferenze Stradalini - Dott. Ing. Daniele Cribari Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10876
B	Emissione esecutiva	TUTTE LE UO	Maggio 2023	G. Cribari F. Caratozzolo	Maggio 2023	I. D'Amore	Maggio 2023	
A	Emissione esecutiva	TUTTE LE UO	Marzo 2023	G. Cribari F. Caratozzolo	Marzo 2023	I. D'Amore	Marzo 2023	

File: RC2V00R05RGMD0000001C.doc

n. Elab.: X

INDICE

1	PREMESSA	6
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	7
3	BUILDING INFORMATION MODELING.....	10
4	PROGETTI CORRELATI	14
5	REQUISITI DI INTEROPERABILITÀ.....	17
6	PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA	20
6.1	TRACCIATO PLANIMETRICO	21
6.2	TRACCIATO ALTIMETRICO	22
7	ESERCIZIO.....	24
7.1	MODELLO DI ESERCIZIO.....	27
7.2	TEMPI DI PERCORRENZA	30
8	GEOLOGIA	32
9	OPERE CIVILI (CORPO STRADALE, VIADOTTI, VIABILITÀ, OCCC, BARRIERE ANTIRUMORE).....	34
9.1	CORPO STRADALE	34
9.2	VIADOTTI	35
9.2.1	<i>Viadotto VI01</i>	35
9.2.2	<i>Viadotto VI02</i>	42
9.3	VIABILITÀ.....	45
9.4	OPERE CIVILI.....	46

9.5	BARRIERE ANTIRUMORE.....	46
10	GEOTECNICA.....	48
11	IDROLOGIA ED IDRAULICA.....	49
11.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE CON RIFERIMENTO ALLE AREE MAPPATE DAGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE PAI/PGRA.....	49
11.2	INTERFERENZE IDRAULICHE E OPERE DI RISOLUZIONE.....	50
11.3	DIMENSIONAMENTO RETE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE.....	51
12	DEMOLIZIONI.....	53
13	BONIFICA ORDIGNI ESPLOSIVI.....	53
13.1	TAGLIO DELLA VEGETAZIONE.....	55
13.2	BONIFICA SUPERFICIALE.....	55
13.3	BONIFICA PROFONDA.....	56
14	ARMAMENTO.....	59
15	TECNOLOGIE.....	59
15.1	IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI.....	59
15.2	TRAZIONE ELETTRICA.....	60
15.2.1	<i>Catenaria e sospensioni</i>	61
15.2.2	<i>Caratteristiche salienti per la catenaria 220/440 mm²</i>	62
15.2.3	<i>Sospensioni delle LC da 440mm²</i>	62
15.2.4	<i>Architettura del sistema di alimentazione</i>	63
15.2.5	<i>Telecomando</i>	63

15.3	IMPIANTI DI SEGNALAMENTO	66
15.4	IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE.....	67
15.5	IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI.....	67
15.5.1	<i>Criteri di progettazione</i>	68
15.5.2	<i>Estensione degli impianti</i>	68
15.5.3	<i>HVAC</i>	69
15.5.4	<i>Rivelazione incendi</i>	70
15.5.5	<i>Impianto di Spegnimento a Gas Estinguente</i>	73
15.5.6	<i>Impianto TVCC</i>	74
15.5.7	<i>Impianto Antintrusione e Controllo Accessi</i>	76
16	CANTIERIZZAZIONE.....	79
17	GESTIONE TERRE E RIFIUTI	81
18	SITI CONTAMINATI.....	82
19	ASPETTI AMBIENTALI	83
19.1	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	83
19.2	OPERE A VERDE	84
19.3	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	85
19.4	ASPETTI AMBIENTALI DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	85
20	STUDIO ACUSTICO.....	86
21	STUDIO VIBRAZIONALE.....	89
22	STUDIO ARCHEOLOGICO	91

23	INTERFERENZE SOTTOSERVIZI.....	91
24	MANUTENZIONE	92
25	SINTESI DELL'ANALISI MULTICRITERIA (AMC)	93
25.1	IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE.....	93
25.2	IDENTIFICAZIONE DEI CRITERI DI VALUTAZIONE.....	96
25.3	DEFINIZIONE DEI PESI E QUANTIFICAZIONE DEGLI INDICATORI	97
26	ESPROPRI	99

1 PREMESSA

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 – Crotona – 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.

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 7 di 100

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 l'obiettivo 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.*

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Lo sviluppo complessivo dell'intervento risulta essere pari a circa 1 km, con innesto sulla L.S. Reggio Calabria - Metaponto al km c.a. 123+345 e innesto sulla LS Sibari – Cosenza alla km c.a. 1+230 circa, ove i primi 285m c.a. sono in rilevato con altezza massima pari a circa 6 m dal p.c.. Proseguendo con l'avanzamento delle progressive, il tracciato si sviluppa in viadotto con una lunghezza pari a circa 330m che consente lo scavalco della SS106 (con campata a trave reticolare a via inferiore), della nuova viabilità in fase di realizzazione nel progetto di soppressione PL e del canale interposto tra le due arterie stradali.

Nei restanti 386m circa, il tracciato si sviluppa in rilevato a meno di un ponte a travi incorporate che consente lo scavalco di un canale posto al km 0+712 circa della nuova bretella per poi ricollegarsi sulla LS Sibari-Cosenza.

Per rendere il tracciato compatibile con i vincoli presenti sul territorio e le preesistenze viarie ed idrauliche, la livelletta ferroviaria presenta una pendenza massima del 27,5 per mille con un'addizionale del 3,2 per mille (lato *LS Reggio Calabria – Metaponto*). La velocità di tracciato massima è pari a 60km/h e ne consegue che i rispettivi allacci alle linee esistenti sono stati previsti tramite comunicazioni che consentono una velocità in deviata di 60Km/h oltre alla realizzazione dei tronchini di sicurezza.



Figura 2 – Planimetria del progetto

All'interno dell'intervento è prevista la realizzazione di una viabilità sterrata NV01 per garantire accesso ai fondi terrieri interclusi e una deviazione provvisoria di una viabilità necessaria per la realizzazione del VI01.

Nel seguito si riportano le caratteristiche funzionali dell'intervento:

- ❖ Sviluppo complessivo dell'intervento circa 1km;
- ❖ Tipologia traffico: Passeggeri
- ❖ Realizzazione di due viadotti di cui, VI01 330m e VI02 di 20m;
- ❖ Realizzazione di tratti in rilevato;
- ❖ Pendenza - lato LS Reggio Calabria – Metaponto 27,5 per mille + 3,2 per mille di addizionale;
- ❖ Pendenza lato LS Sibari - Cosenza 18,85 per mille + 3,2 per mille di addizionale.
- ❖ Velocità di progetto 60 km/h;
- ❖ Deviatoi per allaccio linea storica 60/UNI/400/0.094;
- ❖ Interventi tecnologici.

L'intervento prevede anche interventi tecnologici sia all'interno della stazione di Sibari che lungo la linea in progetto. In particolare, per la gestione della nuova bretella è previsto il potenziamento dell'attuale ACEI con l'inserimento

all'interno del piazzale della Stazione di Sibari di un nuovo fabbricato tecnologico adiacente all'attuale fabbricato ACEI.

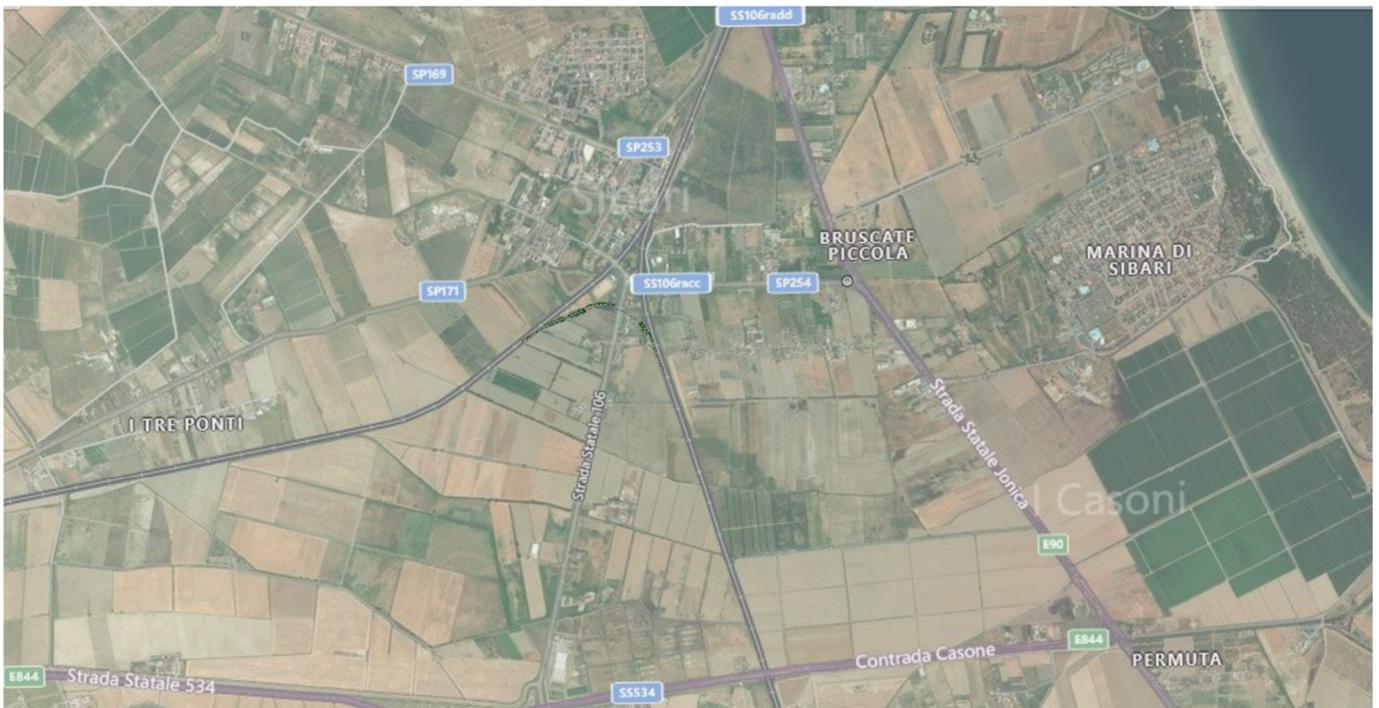
È prevista l'installazione di una nuova BTS lungo linea sulla direttrice Sibari-Cosenza con i relativi collegamenti in fibra ottica verso il locale tecnologico della stazione di Sibari e la relativa fornitura di apparati di trasporto per il collegamento con la rete RFI. Inoltre, è prevista la riconfigurazione del sistema di alimentazione delle zone elettriche di Stazione e di TE, prevedendo 2 nuovi emisezionamenti di stazione per via dell'inglobamento della bretella di Sibari all'interno della stazione di Sibari. In sintesi, per la parte TE sono previsti i seguenti interventi:

- ❖ *Elettrificazione Bretella;*
- ❖ *Adeguamento Stazione di Sibari;*
- ❖ *Sezionamenti e sezionatori;*
- ❖ *Alimentatore/Fe Eder in Cavo;*
- ❖ *Canalizzazioni e cavi sezionatori;*
- ❖ *Adeguamento LC e segnaletica TE.*

3 BUILDING INFORMATION MODELING

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

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



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

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



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



Nello specifico la progettazione ha visto lo sviluppo di circa 20 modelli, che possono essere suddivisi in tre macro-categorie: opere lineari, opere puntuali e inserimento territoriale. Quest'ultima, nasce con l'intenzione di associare ai modelli BIM le tematiche e i dati strettamente legati al territorio.



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



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

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

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 14 di 100

4 PROGETTI CORRELATI

Nell'area territoriale in cui ricade la progettazione in oggetto sono presenti ulteriori investimenti di natura ferroviaria, correlati al progetto della Bretella di Sibari, e con differente livello di avanzamento. In particolare, i principali risultano essere:

1) **Opere sostitutive dei Passaggi a Livello** al km 122+850 della linea Metaponto – Reggio Calabria e al km 0+564 della linea Sibari – Cosenza in Comune di Cassano allo Jonio (CS), attualmente in corso di realizzazione;

2) **Progetto Definitivo dell'Elettrificazione della tratta Sibari – Crotona**

L'intervento, costituisce il Lotto 2A del più ampio progetto di Potenziamento della Tratta Lamezia Terme - Catanzaro Lido e Dorsale Ionica”, il cui Progetto Definitivo è stato approvato dal Commissario Straordinario (Ing. Roberto Pagone) con Ordinanza n.4 del 25.09.2023.

Alla data di redazione del presente documento, è in corso la procedura di appalto per l'affidamento delle presentazioni di progettazione esecutiva ed esecuzione. L'intervento sinteticamente prevede la progettazione delle seguenti opere:

- ✓ n.8 SSE con le relative viabilità di accesso;
- ✓ Il collegamento elettrico realizzato in aereo tra la SSE e il portale della linea più vicino;
- ✓ Linea di contatto Sibari – Crotona (su palificata già realizzata)

In particolare, in tale Lotto 2A, nell'area in cui ricade la nuova Bretella di Sibari (*Comune di Cassano allo Jonio*) oggetto della presente relazione, è prevista la realizzazione in aree Ferroviarie di una Sottostazione Elettrica “SSE Sibari” in Media Tensione, necessaria per l'alimentazione elettrica della tratta Sibari – Crotona con la realizzazione anche della linea di contatto per l'intera tratta. Rispetto a tale nuova SSE di Sibari, il tracciato della nuova bretella ferroviaria di Sibari è ubicato più a sud ad una distanza di circa 460 m da essa.

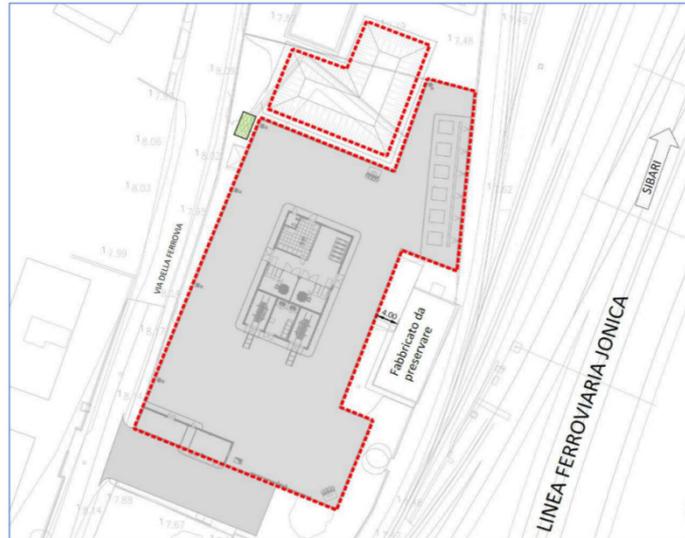


Figura 3 - Piazzale SSE Sibari

3) Progetto Esecutivo dell'ERTMS della tratta Catanzaro L. Sibari;

Alla data di redazione del presente documento, è in corso di chiusura la progettazione esecutiva da parte dell'Appaltatore che si è aggiudicato l'affidamento. L'intervento sinteticamente consiste nell'adeguamento del sistema di segnalamento della Linea allo standard ERTMS a Livello2.

In particolare, per la gestione della linea verranno realizzati i seguenti interventi tecnologici:

- ❖ ACCM (*Apparato centralizzato computerizzato multistazione*);
- ❖ SCCM (*Sistema di comando e controllo multistazione*);
- ❖ GSM-R (*Global System for Mobile Communications – Railway*);
- ❖ RBC (*Radio block center*).

Relativamente al sito di Sibari verranno realizzati i seguenti interventi:

- ❖ Shelter GSM-R con all'interno apparecchiature TLC;
- ❖ Antenna GSM-R.

Nell'immagine a seguire si riportano gli interventi che ricadono nell'area del Comune di Cassano allo Jonio e nelle immediate vicinanze dell'intervento della Bretella di Sibari.

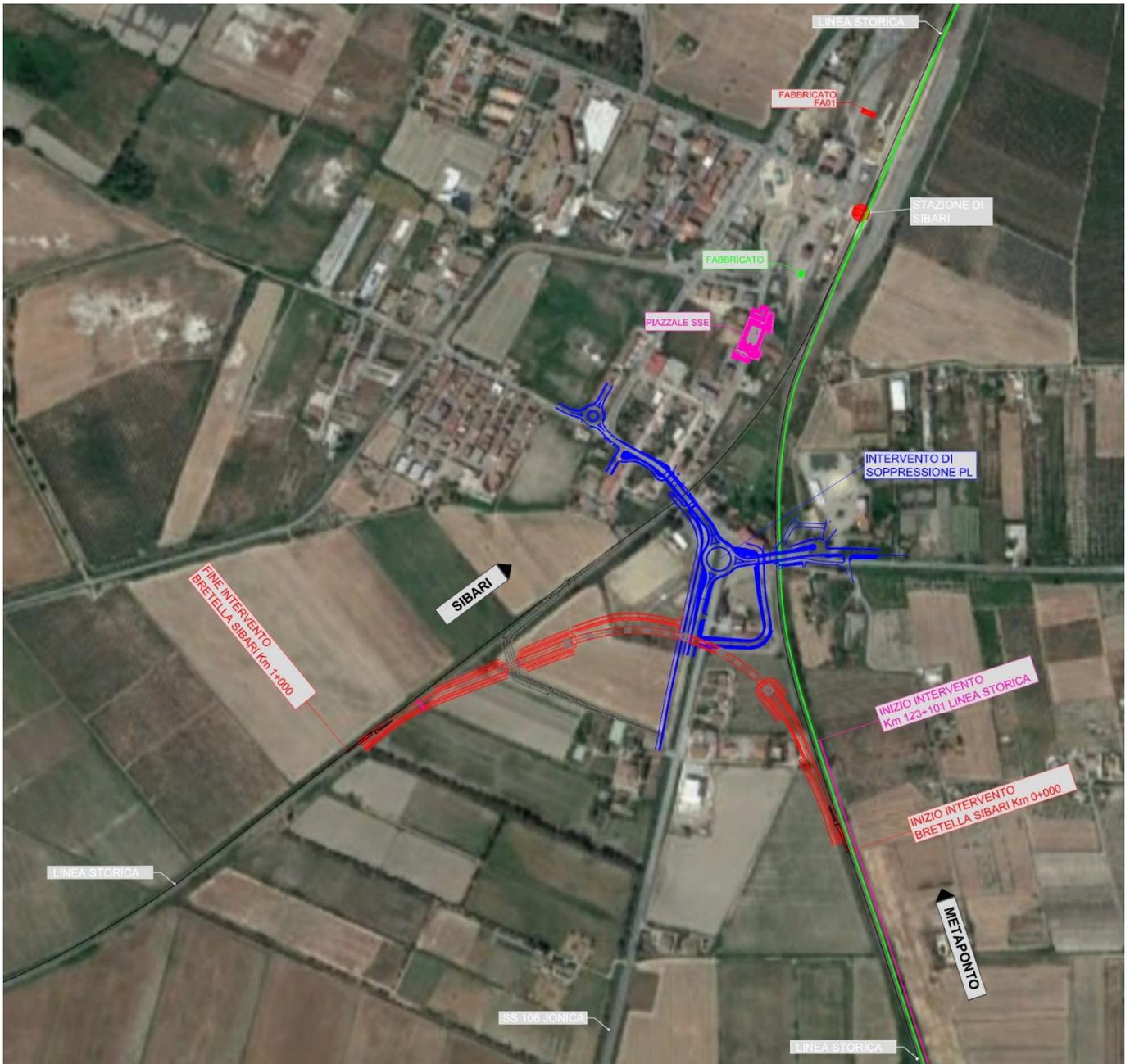


Figura 4 - Inquadramento degli interventi ricadenti nell'area di Sibari

5 REQUISITI DI INTEROPERABILITÀ

La Bretella di Sibari rappresenta un collegamento diretto fra le LS afferenti a Sibari, Metaponto - Reggio Calabria e Cosenza – Sibari, entrambe appartenenti alla rete TEN-T Globale e rientranti nel corridoio Scandinavo – Mediterraneo.

In relazione al campo geografico di applicazione, ed in funzione dei dati di input di progetto, il nuovo tratto di linea può essere classificato, ai sensi del § 4.2.1 della STI Infrastruttura (Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019) nelle categorie P4 e P2 per il traffico passeggeri, come di seguito riportato:

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

Figura 5 - Inquadramento degli interventi ricadenti nell'area di Sibari

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



	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 19 di 100

Figura 6: Rete ferroviaria transeuropea estratto da Regolamento delegato (UE) 2017/849 – trasporto passeggeri

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

- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- Regolamento UE N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- Regolamento (UE) N. 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea modificata con la Rettifica del 15 giugno 2016, dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019 e dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2020/387 della Commissione del 9 marzo 2020 che modifica i regolamenti (UE) 321/2013, (UE) 1302/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione per quanto riguarda l'estensione dell'area d'uso e le frasi di transizione.

Componenti di Interoperabilità

La vigente normativa (Rif. D.Lgs 14/05/2019, 57 – Capo III) prevede, nella realizzazione dell'opera, l'utilizzo di componenti di interoperabilità certificati. Nelle STI applicabili al progetto si elencano i componenti di interoperabilità previsti e le rispettive caratteristiche tecniche:

- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019: rif. §5.2 “Elenco dei Componenti di Interoperabilità” e §5.3 “Prestazioni e specifiche dei componenti”;
- Regolamento (UE) N. 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea modificata dalla Rettifica del 15 giugno 2016, dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 20 di 100

della Commissione del 16 maggio 2019 , dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2020/387 del 9 marzo 2020 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 420/2020: rif. §5.2 “Elenco dei componenti di interoperabilità” e §5.3 “Prestazioni e specifiche dei componenti”.

- Regolamento UE N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dalla Rettifica del 20 Gennaio 2015, dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 della Commissione del 13 giugno 2018, dalla Rettifica del 16 maggio 2019 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019: rif. §5.1 “Elenco dei componenti” e §5.2 “Prestazioni e specifiche dei componenti”.

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

6 PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di un binario di collegamento tra le attuali linee Metaponto – Reggio Calabria e Cosenza – Sibari nel tratto in ingresso alla stazione di Sibari, che consenta un itinerario diretto tra le linee stesse in entrambe le direzioni senza necessità di inversione di marcia nella stazione di Sibari.

Il collegamento ha uno sviluppo complessivo pari a circa 1 km ed è stato studiato per una velocità di progetto di 60 km/h prevedendo allacci diretti in linea tramite comunicazioni con scambi S60 UNI/400/0.094 che consentono velocità in deviata di 60 km/h oltre alla realizzazione dei tronchini di sicurezza.

La zona interessata dall'intervento presenta una estesa area vincolata relativa all'insediamento delle antiche Sibari, Thurii e Copia (riferimento normativo L. 1089/1939 art. 1, 3), per la quale vigono il vincolo indiretto di inedificabilità assoluta e vincolo diretto (v. Figura che segue).



Figura 7 – Immagine vincoli archeologici

L'ubicazione degli allacci è avvenuta con l'intento di allontanare il più possibile l'intervento dall'area soggetta a vincolo indiretto coerentemente all'andamento piano-altimetrico dei binari delle linee esistenti.

Altri vincoli di cui si è tenuto conto sono stati le preesistenze. L'ultima configurazione del tracciato, infatti, ha permesso di stare il più lontano possibile anche da una palazzina e una villa multifamiliari per le quali sarebbe stato necessario valutare l'esproprio e la demolizione.

6.1 Tracciato planimetrico

Il tracciato ha inizio al km 0+000 di progetto, punta scambi del deviatoio S60 UNI/400/0.094 sx, coincidente con la progressiva attuale km 123+345 ca. della linea Metaponto – Reggio Calabria.

Il ramo di uscita si collega con un altro deviatoio S60 UNI/170/0.012 dx posizionato sull'asse del binario di progetto posto ad interasse di m. 4,00 parallelamente al binario esistente per realizzare il tronchino di sicurezza.

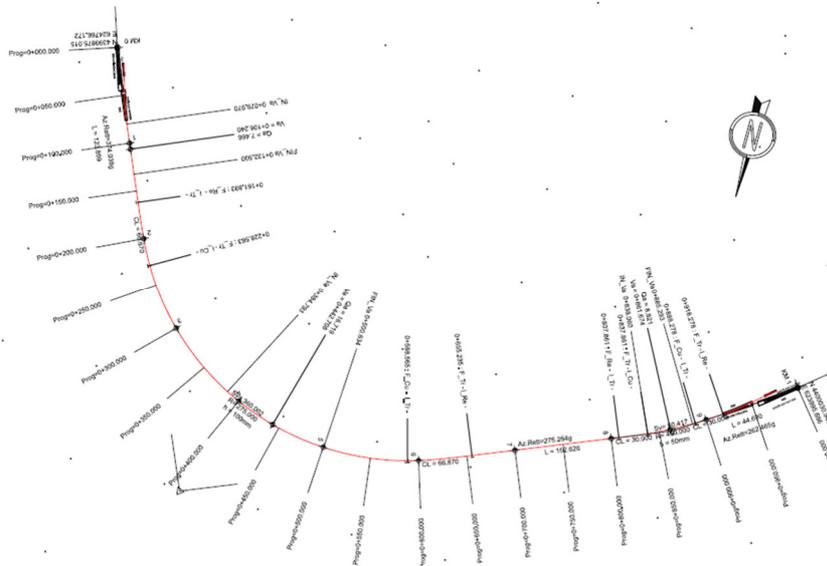


Figura 8 – Planimetria di tracciamento

Non è stato possibile inserire la comunicazione perché questa avrebbe creato un allineamento tale da far avvicinare il tracciato ai due fabbricati esistenti, creando interferenze tali da valutare la loro demolizione.

Terminato il tratto in rettilineo iniziale in uscita dal deviatoio, l'asse prosegue con una curva di $R=275m$ e sviluppo pari a 360m sulla quale è stato studiato un viadotto che permette di superare l'interferenza stradale con la SS106 Jonica e una viabilità ad oggi in costruzione appartenente ad un altro appalto.

La parte finale del tracciato presenta una ulteriore curva di $R=400m$ e sviluppo pari a circa 50m per poi terminare sulla LS Sibari – Cosenza alla km c.a. 1+230 con il deviatoio S60 UNI/400/0.094 dx e il relativo tronchino S60 UNI/170/0.012 dx (in simmetria con inizio tracciato).

6.2 Tracciato altimetrico

Il tratto iniziale dell'intervento dal km 0+000 di progetto, coincidente con la progressiva attuale km 123+345 ca. della linea Metaponto – Reggio Calabria, è complanare alla linea esistente per permettere l'inserimento del deviatoio iniziale e inizia poi a salire con una pendenza del 27,5 per mille più un'addizionale del 3,2 per mille (in corrispondenza della curva planimetrica di raggio $R=275m$) per garantire il franco altimetrico di 8m necessario per il superamento della SS106 Jonica con l'impalcato del viadotto.

Raggiunto il raccordo altimetrico centrale al tracciato e coincidente con il centro dell'opera, la livelletta scende, coerentemente con il rispetto del franco idraulico sul canale, con una pendenza pari a 18.85 per mille fino a ritornare complanare alla linea LS Sibari – Cosenza alla km c.a. 1+230 con l'inserimento dell'ultimo deviatoio della bretella.

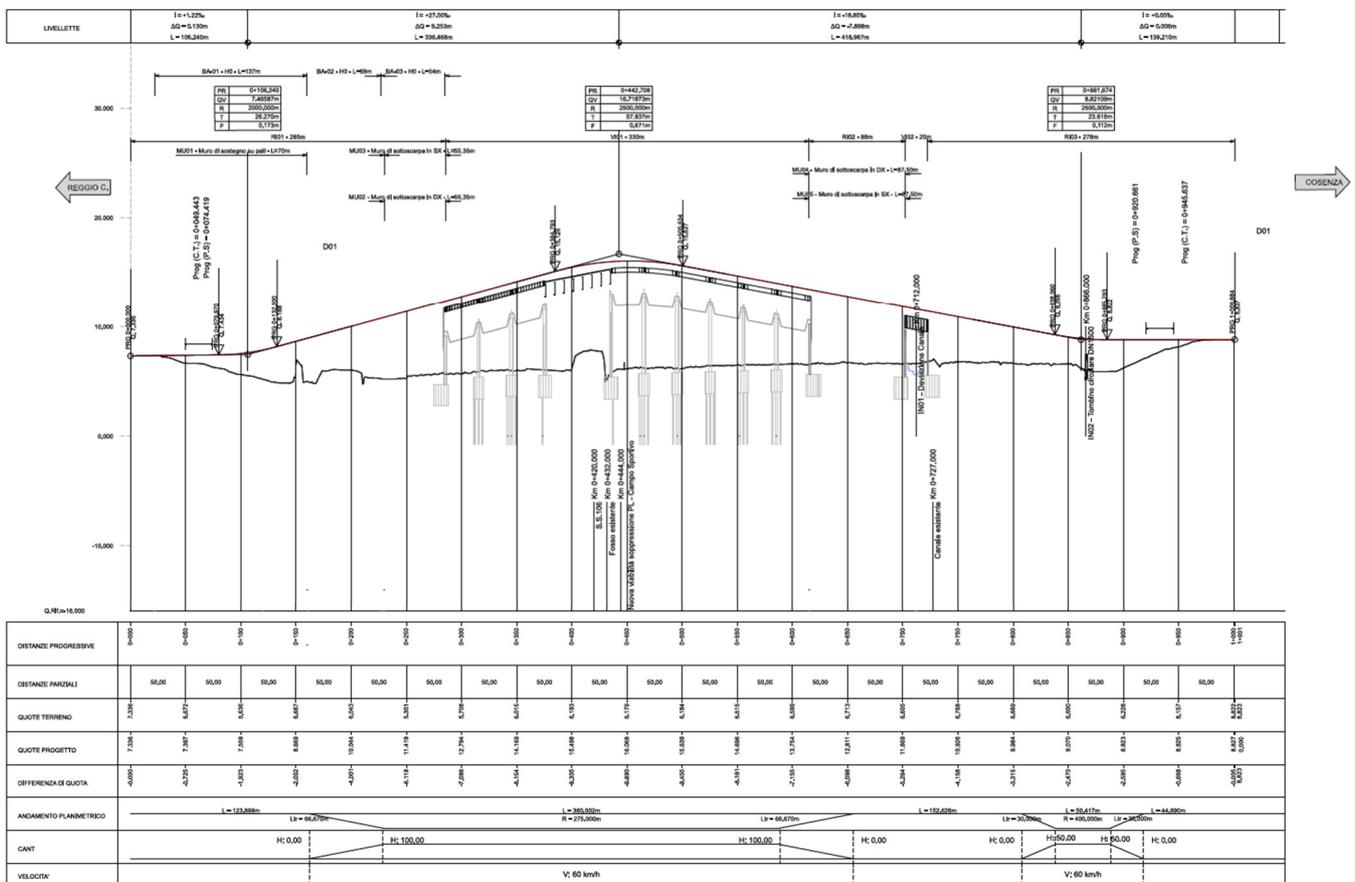


Figura 9 - Profilo Altimetrico

7 ESERCIZIO

Di seguito si riportano i layout funzionali attuale e futuro.

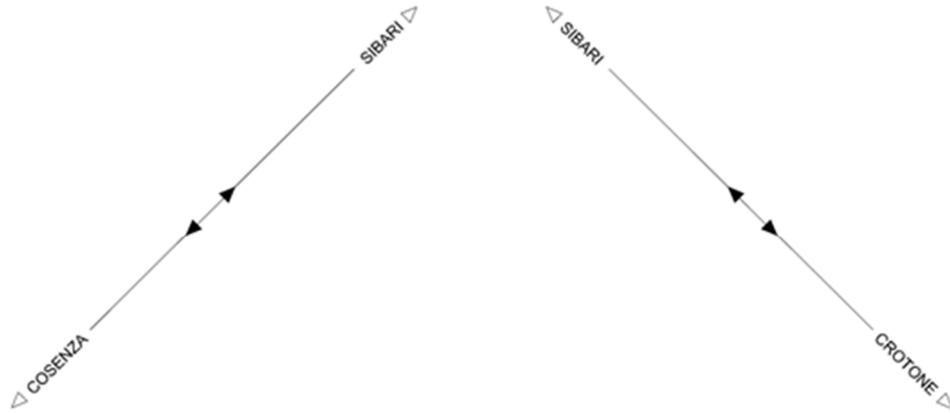


Figura 10 - Layout funzionale attuale

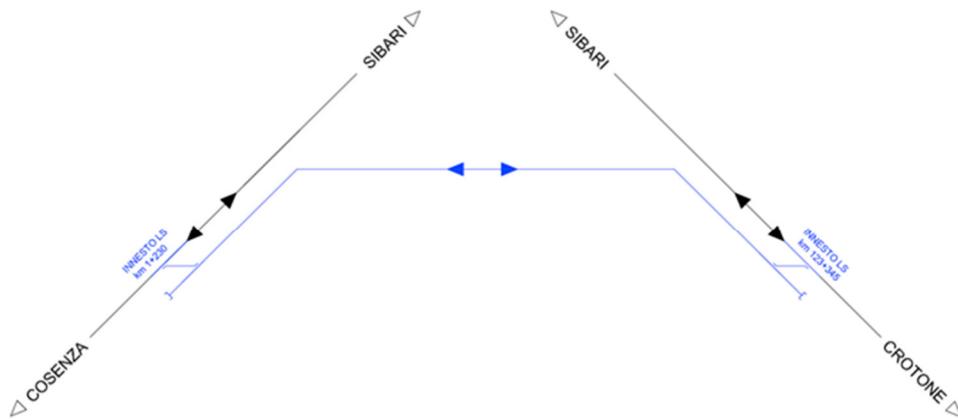


Figura 11 - Layout funzionale di progetto

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:

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

Tabella 2 - Tabella: Caratteristiche funzionali linea Sibari-Cosenza

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

Tabella 3 -Caratteristiche funzionali linea Sibari-Catanzaro

7.1 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 feriale medio, è sintetizzato nella tabella e figura a seguire.

ATTUALE

Tratta	Treni	Diurno	Notturmo	Totale
		(6-22)	(22-6)	
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

Tabella 4 - Modello di esercizio (Mde) scenario attuale

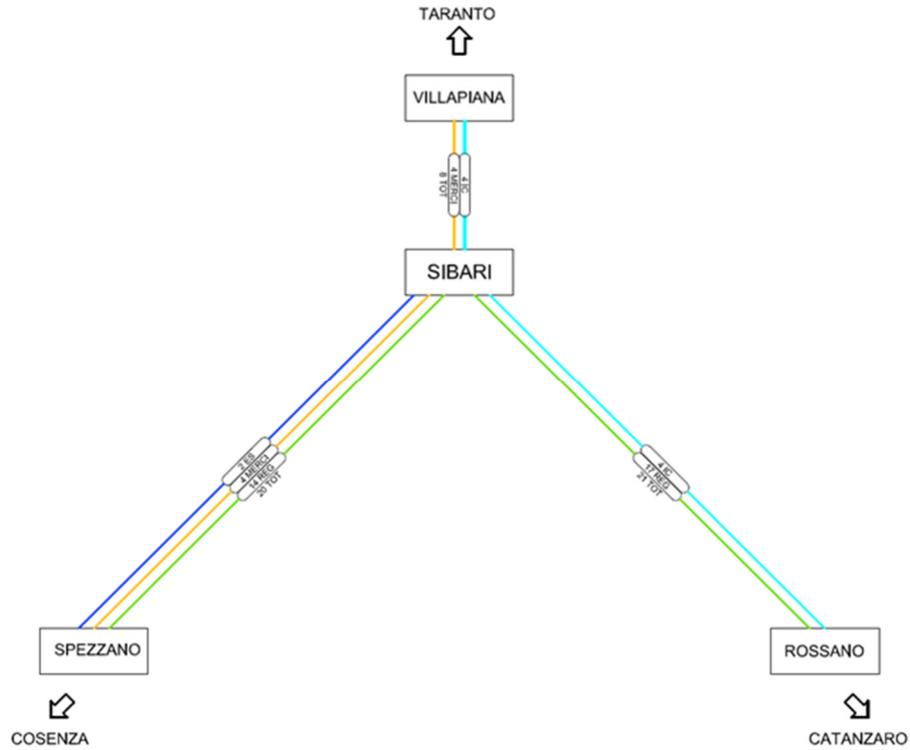


Figura 12 - Modello di esercizio (MdE) scenario attuale

PROGETTO (FUTURO)

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

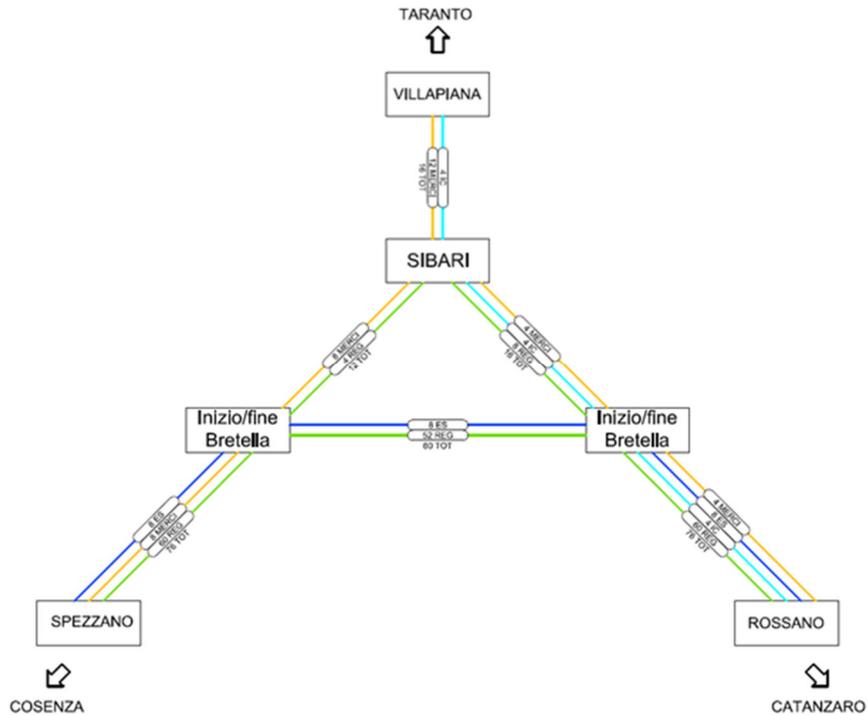


Figura 13 - Modello di esercizio (MdE) scenario di progetto

7.2 Tempi di percorrenza

I tempi di percorrenza attuali sono stati estratti dall'orario digitale regionale di Trenitalia (dicembre 2022 – giugno 2023), riportato nelle figure a seguire. Al fine di ricostruire i tempi attuali, alla luce di quanto descritto nei paragrafi precedenti, è stato necessario considerare l'intera catena di spostamenti comprensiva del tempo medio di attesa nella stazione di Sibari per effettuare il trasbordo.

Per valutare il recupero nello scenario di progetto è stata analizzata la relazione S.Marco Roggiano – Corigliano Calabro e, nel dettaglio, il tempo di percorrenza attuale è stato così ricavato:

- Tempo di percorrenza attuale S.Marco Roggiano – Sibari;
- Tempo di attesa per il trasbordo nella stazione di Sibari;
- Tempo di percorrenza attuale Sibari – Corigliano Calabro.

Il tempo di percorrenza attuale nella tratta S.Marco Roggiano – Corigliano Calabro è di circa **40 minuti**.

Al fine del confronto, è stata sviluppata una simulazione di marcia (con software specialistico IF-SIM) di un treno Regionale con materiale rotabile E464 + 4 carrozze regionali.

Di seguito il diagramma di marcia simulato che rappresenta il tempo di percorrenza al netto di perditempi dovuti agli incroci, allungamenti puntuali di percorrenza e più in generale incompatibilità tra i diversi itinerari.

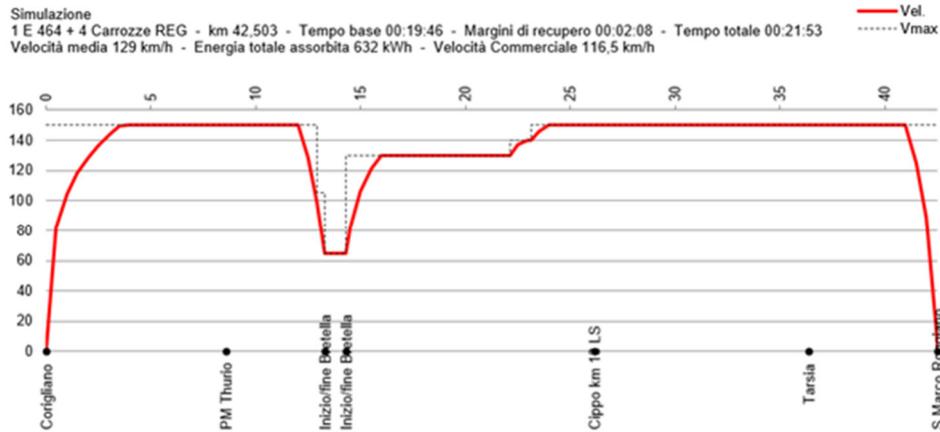


Figura 14 - Simulazione di marcia scenario di progetto tratta Corigliano-S.Marco Ruggiano

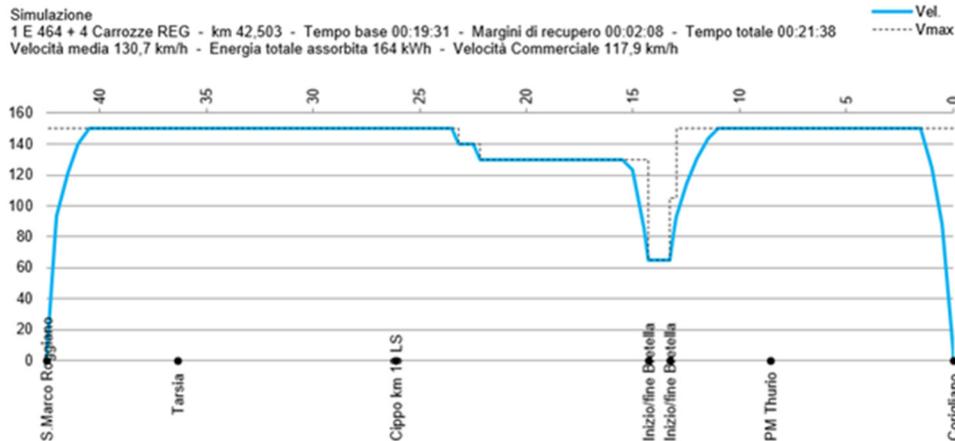


Figura 15 - Simulazione di marcia scenario di progetto tratta S. Marco Ruggiano-Corigliano

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

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 32 di 100

Nello specifico, avendo considerato inerziale l'elettificazione della tratta della dorsale Ionica interessata dall'intervento, le simulazioni evidenziano dei recuperi compresi tra i 15 ed i 20 minuti per i servizi che bypassano la stazione di Sibari. Il recupero, in sintesi, è così composto:

- risparmio del perditempo per il trasbordo in stazione;
- riduzione del percorso OD grazie alla nuova bretella di sviluppo 1 km circa;
- velocizzazione della tratta di linea Ionica per effetto dell'elettificazione e dell'adozione di locomotive a trazione elettrica.

8 GEOLOGIA

L'area in esame è ubicata in corrispondenza della Piana di Sibari, situata sul versante ionico settentrionale della regione, fungendo da confine tra il massiccio del Pollino e quello della Sila. È solcata al centro dai corsi del fiume Crati e del suo affluente Coscile, che sfociano nel mar Ionio.

Dal punto di vista geologico, l'area di studio è caratterizzata da unità di spinta a falde. I terreni affioranti in questa zona appartengono al Complesso delle Unità Appenniniche. L'area ricade nella parte terminale della valle del Fiume Crati, un bacino estensionale intermontano di età plio-quadernaria, situato nel settore settentrionale dell'Arco Calabro; in particolare, è delimitata a nord dal gruppo montuoso del Pollino, ad ovest dalla Catena Costiera, mentre a est è bordata dal Massiccio della Sila. In corrispondenza dell'area in studio, il bacino si sviluppa trasversalmente all'asse della catena Appenninica, definendo la Piana di Sibari, delimitata da faglie ONO-ESE e NE-SO. In corrispondenza di quest'ultimo sistema di faglie, il graben tende ad allargarsi e con la Fossa di Corigliano descrive l'attuale piana Costiera del Fiume Crati e la parte sommersa del bacino che discende nel Mar Ionio. La stratigrafia dell'area in esame è rappresentata, nella sua porzione più superficiale, quasi esclusivamente da depositi continentali Olocenici, in particolare alluvionali derivanti da conoidi di deiezione composti da materiale detritico proveniente dai massicci montuosi adiacenti. I sedimenti sono stati estesamente rielaborati dall'attività fluviale recente ed attuale, prevalentemente con cicli di ablazione e rideposizione di materiale grossolano ciottoloso in corrispondenza degli alvei fluviali e deposizione di materiale misto fine-grossolano nelle zone alluvionali interessate da piene. Le litologie incontrate dalla tratta ferroviaria oggetto di studio sono descritte all'interno della Carta Geologica della Calabria in scala 1.25.000 (fogli 222 – III – SW e 221 – II – SE Cassa per il Mezzogiorno, 1971).

Da un punto di vista geomorfologico la piana di Sibari si colloca nella porzione più settentrionale del litorale ionico calabrese e risulta alimentata principalmente dagli apporti del F. Crati (il più importante della regione), del F. Coscile

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 33 di 100

e di corsi d'acqua minori tra cui il T. Raganello ed il T. S. Mauro. In particolare, la piana costiera si sviluppa al piede di un sistema collinare poco pronunciato, con quote medie variabili tra gli 80 ed i 200 m s.l.m., impostato su litotipi plio-pleistocenici di natura da sabbioso-conglomeratica ad argilloso-siltosa. La piana è limitata verso l'interno da una cerchia di rilievi intagliati e da una serie di superfici terrazzate. Altri elementi geomorfologici della Piana sono rappresentati da conoidi di deiezione fossili, che hanno comportato una pensilità degli alvei provocando l'inalveamento delle aste terminali. La recente evoluzione geologica della Piana di Sibari è stata guidata dai tassi di subsidenza e di risalita eustatica del livello marino (Lambeck et al, 2004), nonché da quelli degli apporti fluviali, in particolare dei fiumi Crati e Coscile. Un recente studio (Stanley e Bernasconi, 2012) ha valutato la subsidenza media nel sito archeologico di Sibari, posto nella piana di Sibari a 4 km a sud est rispetto all'area di progetto, tra 0.5 e 1 mm/anno con massimi locali compresi tra 3.2 e 4 mm/anno.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area è caratterizzata dalla presenza di materiale alluvionale proveniente dal disfacimento del massiccio cristallino silano, costituito da un'alternanza di limi, sabbie e ghiaie, poggiante su un letto impermeabile argilloso-limoso (Tenuta et al., 2017). Ciò determina la presenza di un'unica falda alluvionale contenuta in un vasto serbatoio permeabile, alimentata, oltre che dal flusso sotterraneo da monte, anche dalle precipitazioni dirette e dai contributi dei corsi d'acqua che scorrono nella zona (Tenuta et al., 2017). Nella Piana di Sibari, così come nel resto della Calabria, è in atto una tendenza all'allargamento dei cunei salini nelle falde acquifere, in corrispondenza delle zone a più alto sfruttamento agricolo, degradando gli acquiferi per processi di salinizzazione. L'area in questione è costituita da una serie di depositi continentali, in particolare alluvionali derivanti dai conoidi, dello spessore di circa 150 metri in prossimità della costa, che risultano essere permeabili per porosità e che si sovrappongono a sedimenti di origine marina praticamente impermeabili. Su tale basamento pre-pliocenico, poggiano terreni trasgressivi santerniani, costituiti da conglomerati passanti verso l'alto da argille grigio-azzurre, con intercalazioni più o meno frequenti di livelli sabbiosi e conglomeratici. Per quanto concerne la permeabilità dei depositi attraversati dalla linea ferroviaria, è possibile fornire una stima derivante sia da dati bibliografici, sia da dati provenienti da prove in foro eseguite a supporto della progettazione. Facendo riferimento ai dati ottenuti dalle prove Lefranc eseguite nel sito di progetto, con valori compresi tra 10^{-6} - 10^{-8} m/s, ai depositi alluvionali può essere associata una permeabilità da medio-bassa a bassa.

9 OPERE CIVILI (CORPO STRADALE, VIADOTTI, VIABILITÀ, OCCC, BARRIERE ANTIRUMORE)

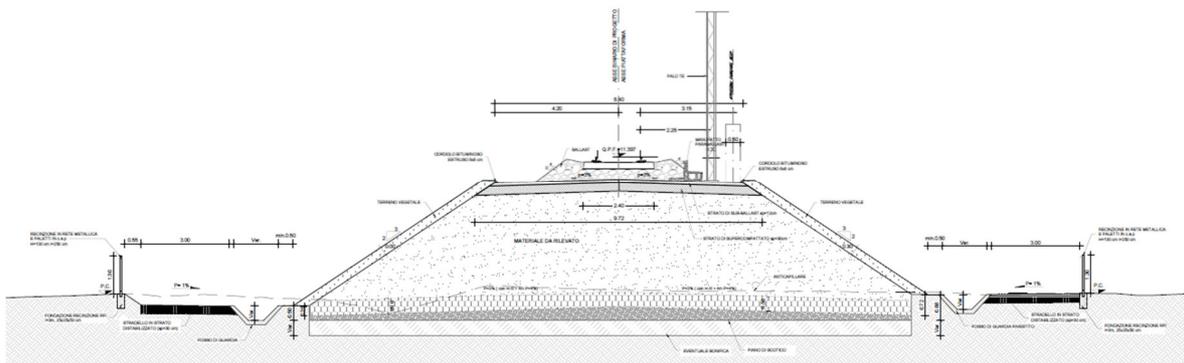
9.1 Corpo Stradale

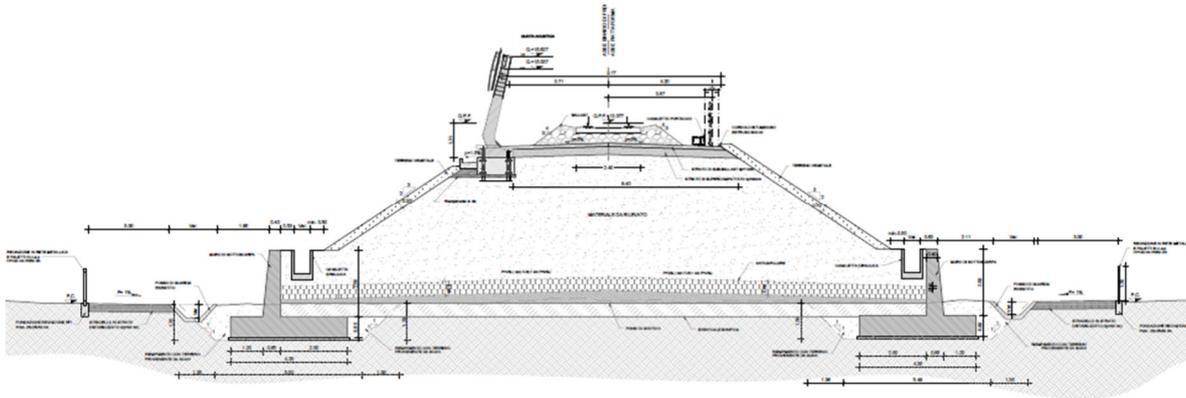
Il progetto prevede una linea a singolo binario con sezioni tipo per velocità $V \leq 200$ km/h. Le sezioni che si adotteranno nei vari tratti sono in accordo al manuale di progettazione RFI DTC SI CS MA IFS 001E del 2022.

Le sezioni tipo sono caratterizzate da traversa pari a 2.40 m, dr 2.25 m, interasse tra i binari pari a 4.00 m, piattaforma larga 8.40m

La sezione tipo in rilevato è caratterizzata da ballast avente spessore minimo sotto traversa pari a 35 cm e pendenza dell'unghiatura 3 su 4; al di sotto del ballast è previsto uno strato di sub-ballast di 12 cm con pendenza trasversale a doppia falda pari al 3%. Un ulteriore strato di supercompattato da 30 cm completa la sovrastruttura ferroviaria. Ai margini del ballast è quindi disposto un sentiero pedonale di larghezza pari a 50 cm. Le scarpate dei rilevati hanno una pendenza 2 su 3.

Da entrambi i lati del nuovo rilevato si prevede la realizzazione, al piede della scarpata, di un dispositivo di raccolta delle acque (fosso di guardia), dello stradello di servizio in terra battuta di larghezza pari a 3 metri e della recinzione.





9.2 Viadotti

Questo progetto include lo sviluppo di due viadotti ferroviari, a singolo binario.:

- ✓ VI01– Viadotto di scavalco SS106.
- ✓ VI02 – Ponte idraulico.

Il viadotto VI01 è composto da nove campate da 30 m, con impalcato in misto acciaio-clt, e una campata principale da 60 m sopra la strada statale SS106, con impalcato a travata metallica a del tipo a maglia triangolare aperta a passaggio inferiore. Le pile hanno forma sub-rettangolare arrotondata a sezione cava bicellulare. Il viadotto VI02, sopra un canale idraulico, ha un'unica campata da 20 m con impalcato in misto acciaio-clt a travi incorporate.

Dal punto di vista del dimensionamento delle pile, tramite un censimento sulle tipologie strutturali di impalcato e delle varie altezze del fusto pila presenti lungo il VI01, si sono identificate 2 pile tipologiche: una tra due campate da 30 m e l'altra per le pile in contatto con la campata da 60 m.

9.2.1 Viadotto VI01

Il viadotto VI01, avente lunghezza complessiva pari a circa 330 m, è a singolo binario composto da 10 campate ($3 \times 30 \text{ m} + 60 \text{ m} + 6 \times 30 \text{ m}$) in semplice appoggio costituite da un impalcato in misto acciaio-clt per le campate da 30 m e a travatura reticolare in acciaio (passaggio inferiore) per la campata da 60 m. L'asse del viadotto, con andamento E-W, si sviluppa in prevalenza in curva di raggio 275 m.

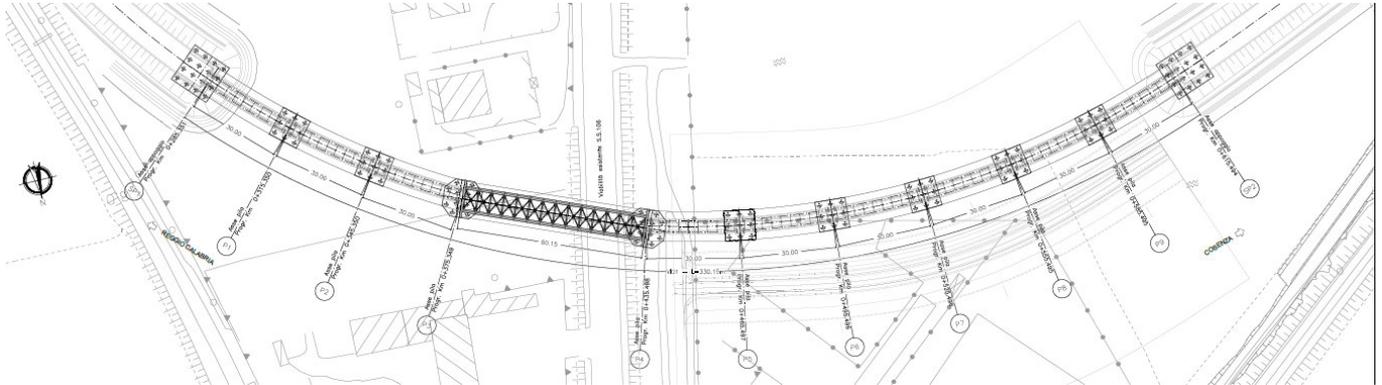


Figura 16 – Vista planimetrica VI01

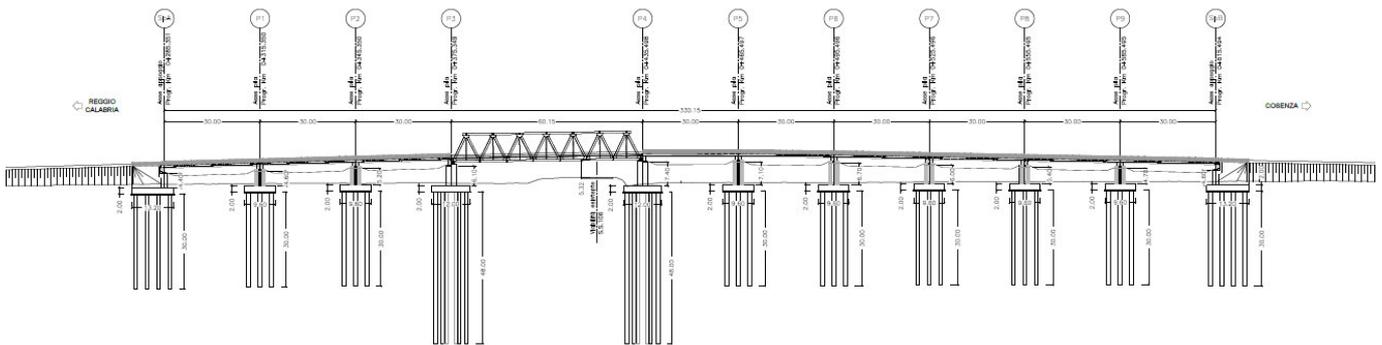


Figura 17 – Prospetto VI01

Gli impalcati in misto acciaio-clt per le campate da 30 m sono costituiti da due travi in acciaio ad interasse di 3.60 m ed altezza pari a 2.90 m, con controventi a 'K'. Al di sopra delle travi viene realizzata una soletta in calcestruzzo gettata in opera su predalles, di larghezza 9.70 m, avente spessore variabile da un minimo di 0.37 m ad un massimo di 0.44 in asse impalcato.

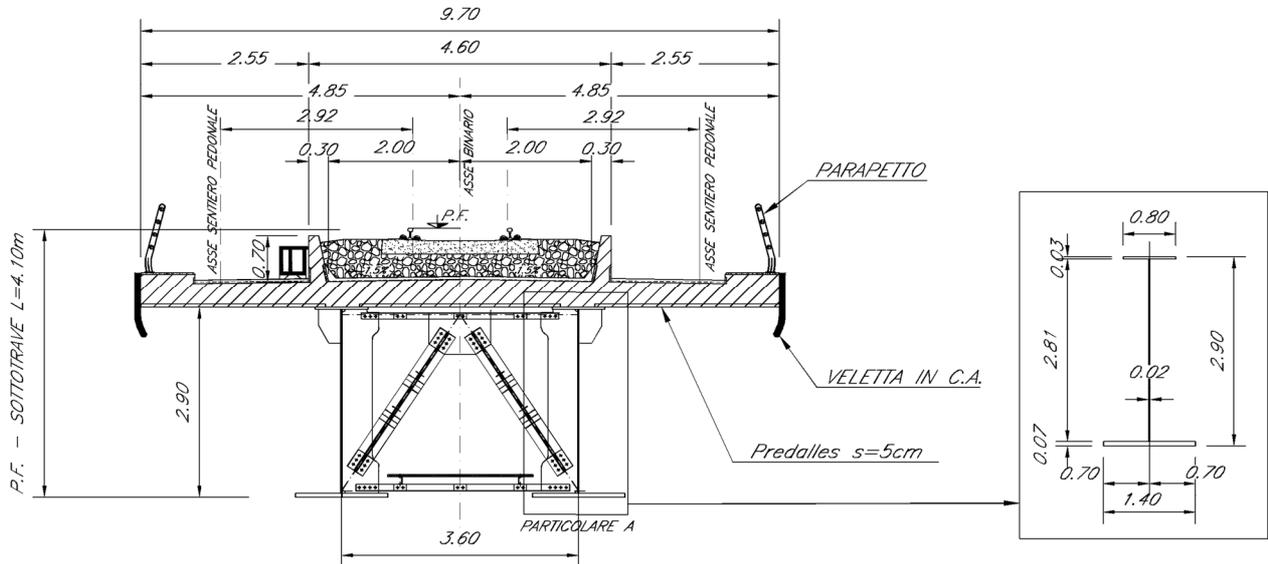


Figura 18. Sezione trasversale impalcato per campate da 30 m

L'impalcato per la campata da 60 m è a travatura reticolare triangolare in acciaio aperta a passaggio inferiore, di altezza totale pari a circa 9.00 m e larghezza tra assi travi pari a 7.55 m. La larghezza totale della piattaforma, inclusi i marciapiedi, è pari a 11.51 m

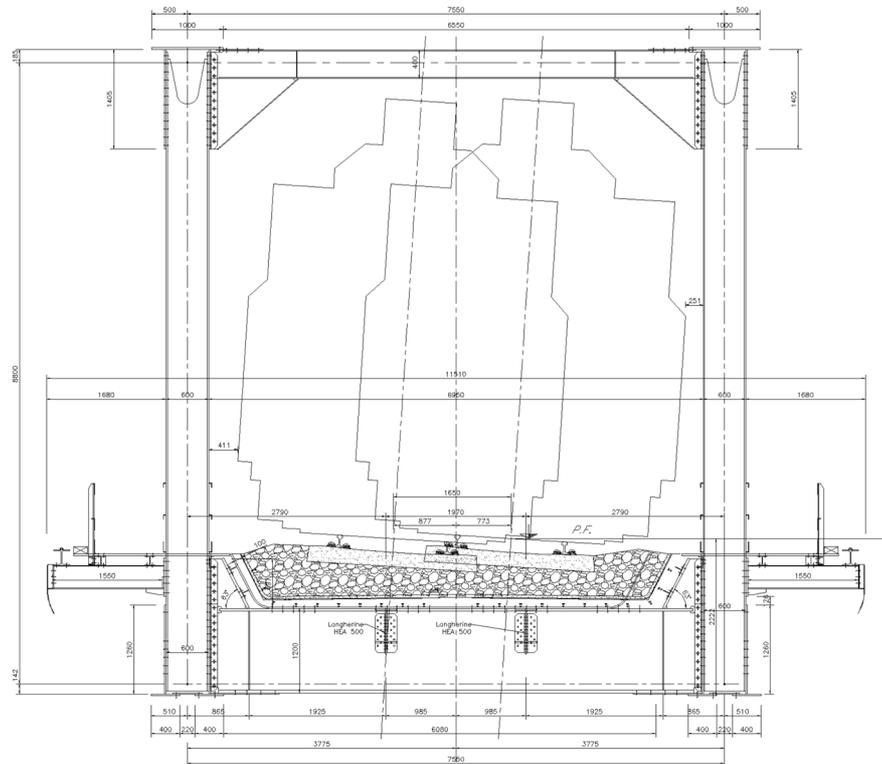


Figura 19 – Sezione trasversale impalcato per campata da 60 m

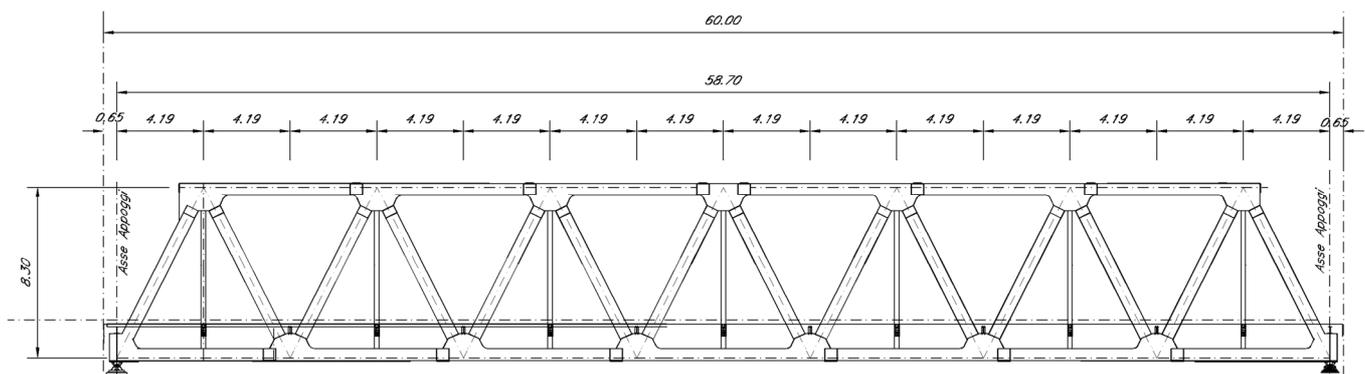


Figura 20 – Prospetto impalcato per campata da 60 m

Le pile tra due campate da 30 m (P1, P2 e P5-P9) sono realizzate in cls a sezione vuota, con dimensioni esterne 7.00 m × 3.20 m. La altezza delle pile (incluso il pulvino) va dai 4.60 m ai 7.10 m. Una descrizione più precisa della geometria delle pile si riporta nella seguente figura. La fondazione è a plinto quadrato di lato 9.60 m, con 2.00 m di spessore, su 9 pali di diametro 1.20 m e lunghezza 30 m.

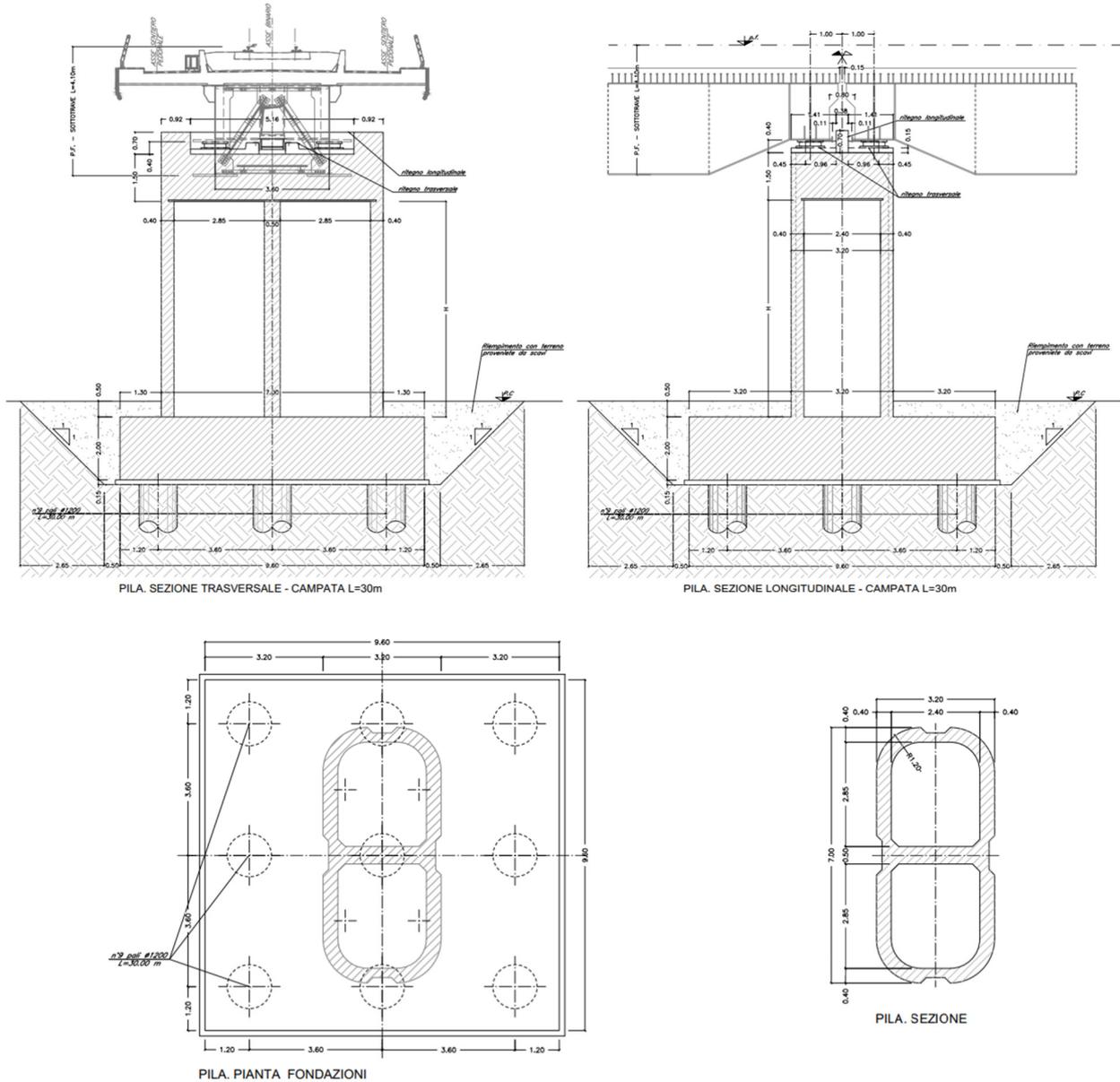


Figura 21 – Geometria pile VI01 campate da 30 m. Dimensioni in m

Le due pile per la campata da 60 m sono realizzate in cls a sezione rettangolare vuota, con dimensioni esterne 10.45 m × 3.20 m. La altezza delle pile è pari a 6.10 m per la P3 e 7.40 m per la P4. Una descrizione più precisa della geometria di queste pile si riporta nella seguente figura. La fondazione è a plinto ottagonale di dimensioni esterne 12 x 12 m, con 2.00 m di spessore, su 12 pali di diametro 1.20 m e lunghezza 48 m.

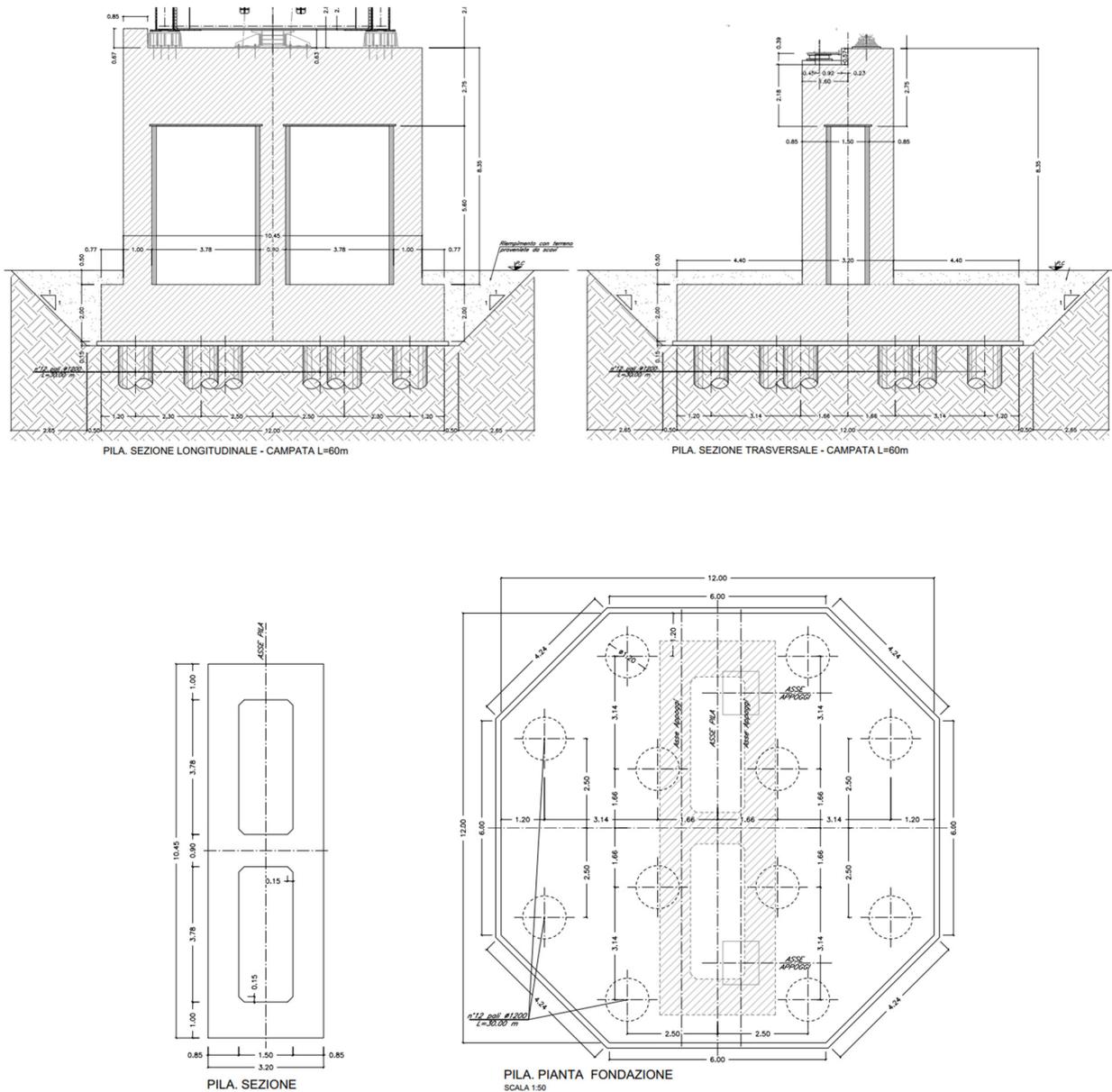


Figura 22 – Geometria pile VI01 campata da 60 m. Dimensioni in m

Le spalle, con due appoggi ognuna, hanno una altezza del muro frontale di circa 4.40 m per la spalla A e 4.60 m per la spalla B, e spessore del fusto di 2.00 m. La fondazione è a plinto quadrato di lato 13.20 m, con 2.00 m di spessore, su 16 pali di diametro 1.20 m e lunghezza 30 m.

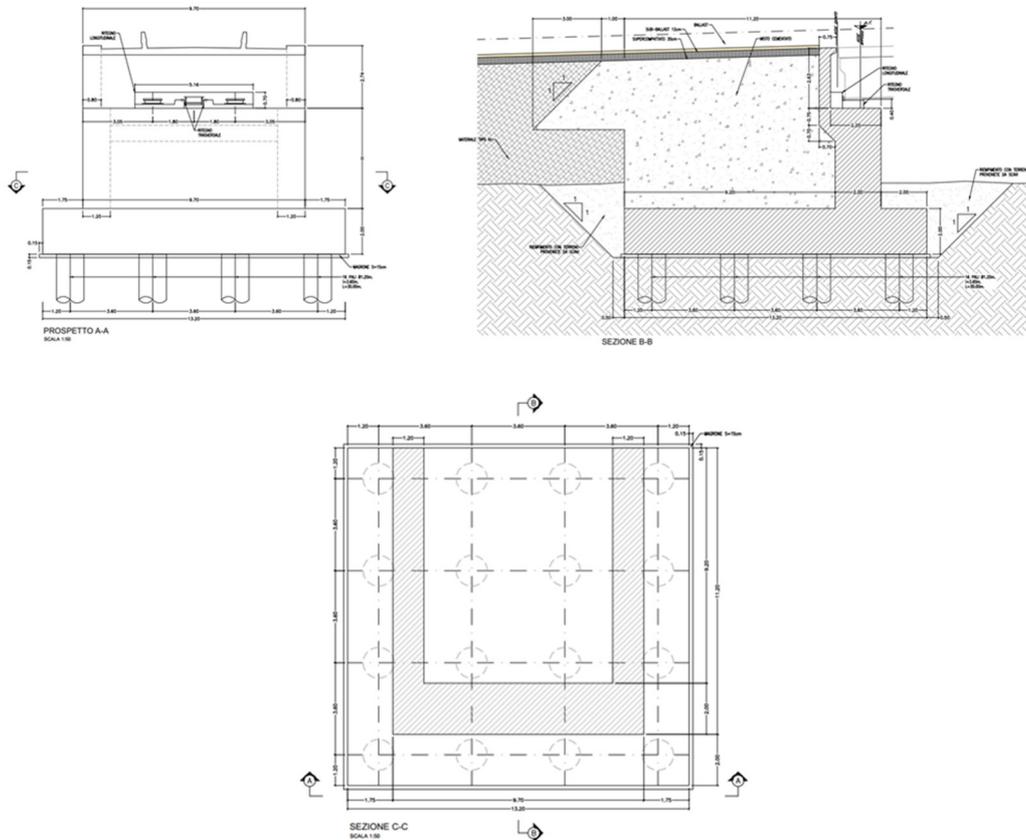


Figura 23 – Prospetto e sezioni spalle [m]

Per il viadotto VI01, si prevedono due diverse modalità di realizzazione delle campate in funzione della tipologia strutturale dell'impalcato.

In particolare, si prevede prima la realizzazione della campata da 60 m reticolare mediante varo di punta a spinta e successivamente la realizzazione degli impalcanti da 30 m in misto acciaio-clt mediante sollevamento con gru da terra.

Nel seguito sono presentate dettagliatamente le fasi costruttive del VI01:

1. deviazione provvisoria della viabilità del campo sportivo;
2. realizzazione delle fondazioni e delle pile della campata da 60m;
3. ripristino della viabilità del campo sportivo;

4. realizzazione di due pile provvisorie da un lato dell'impalcato da 60m per agevolare le successive operazioni di varo e la rotazione dell'impalcato in curva;
5. varo di punta a spinta per la campata reticolare da 60m;
6. realizzazione delle pile e degli impalcati da 30m in misto acciaio-clc mediante sollevamento con gru da terra.

9.2.2 Viadotto VI02

Il viadotto VI02 è a singolo binario, composto da un'unica campata da 20 m in semplice appoggio costituita da un impalcato in misto acciaio-clc a travi incorporate. L'asse del viadotto, con andamento E-W, è in un rettilineo.

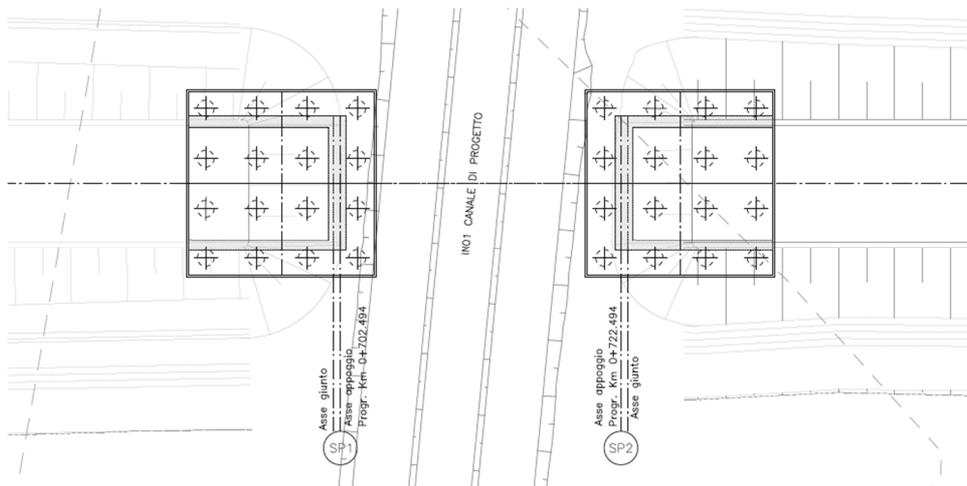


Figura 24 – Vista planimetrica VI02

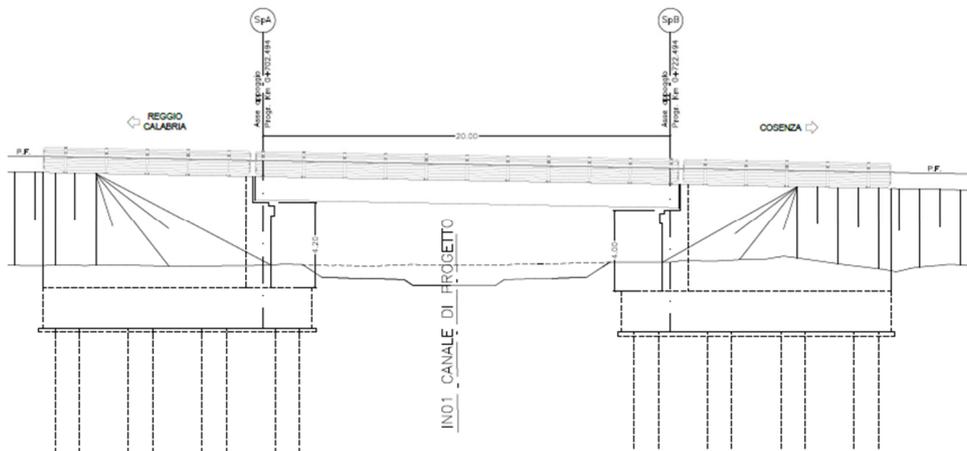


Figura 25 – Prospetto VI02

L'impalcato è in misto acciaio-cls a travi incorporate, con 12 travi HEB 1000 ad interasse di 0.42 m, incastrate in una soletta in calcestruzzo gettata in opera, di larghezza 9.70 m e avente spessore totale massimo di 1.13 m in asse impalcato.

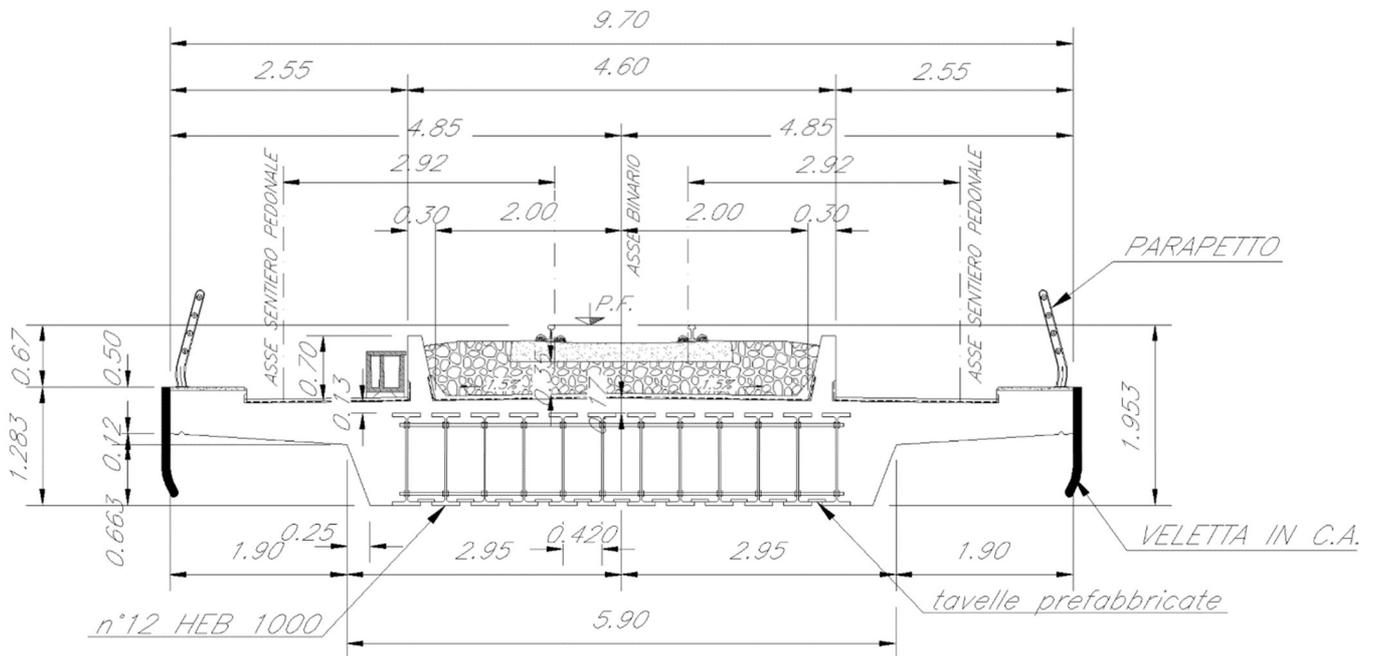


Figura 26. Sezione trasversale impalcato VI02

Le spalle, con un appoggio per ogni trave, hanno una altezza del muro frontale di circa 4.20 m per la spalla A e 4.00 m per la spalla B, e spessore del fusto di 1.25 m. La fondazione è a plinto quadrato di lato 13.20 m, con 2.00 m di spessore, su 16 pali di diametro 1.20 m e lunghezza 30 m.

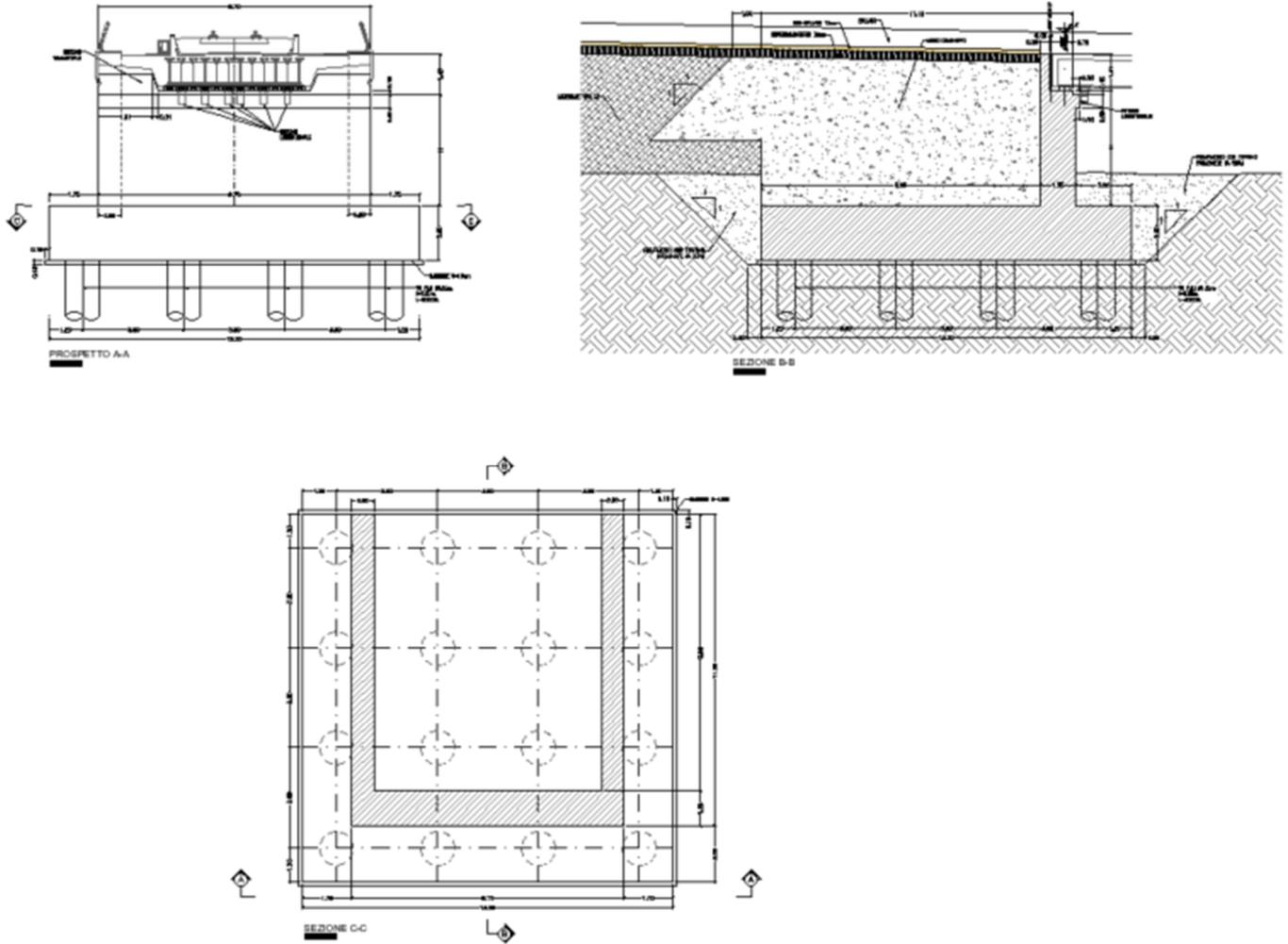


Figura 27 – Prospetto e sezioni spalle VI02 [m]

9.3 Viabilità

Il tracciato ferroviario intercetta due viabilità, la SS106 e la viabilità di connessione al campo sportivo (in costruzione, appartenente ad un altro appalto). Entrambe le viabilità vengono scavalcate dal viadotto VI01 con un franco maggiore di 5 m.

Per riconnettere i fondi evidenziati in verde nello stralcio che segue, è stata ipotizzata una viabilità sterrata lunga c.a. 170m di larghezza pari a 4m; mentre per la realizzazione della pila del VI01 tra la SS106 e la viabilità di connessione al campo sportivo è stata prevista una viabilità provvisoria di dimensioni analoghe all'attuale con una piattaforma pari a 5.50m e con fosso di guardia in dx (lato SS106).

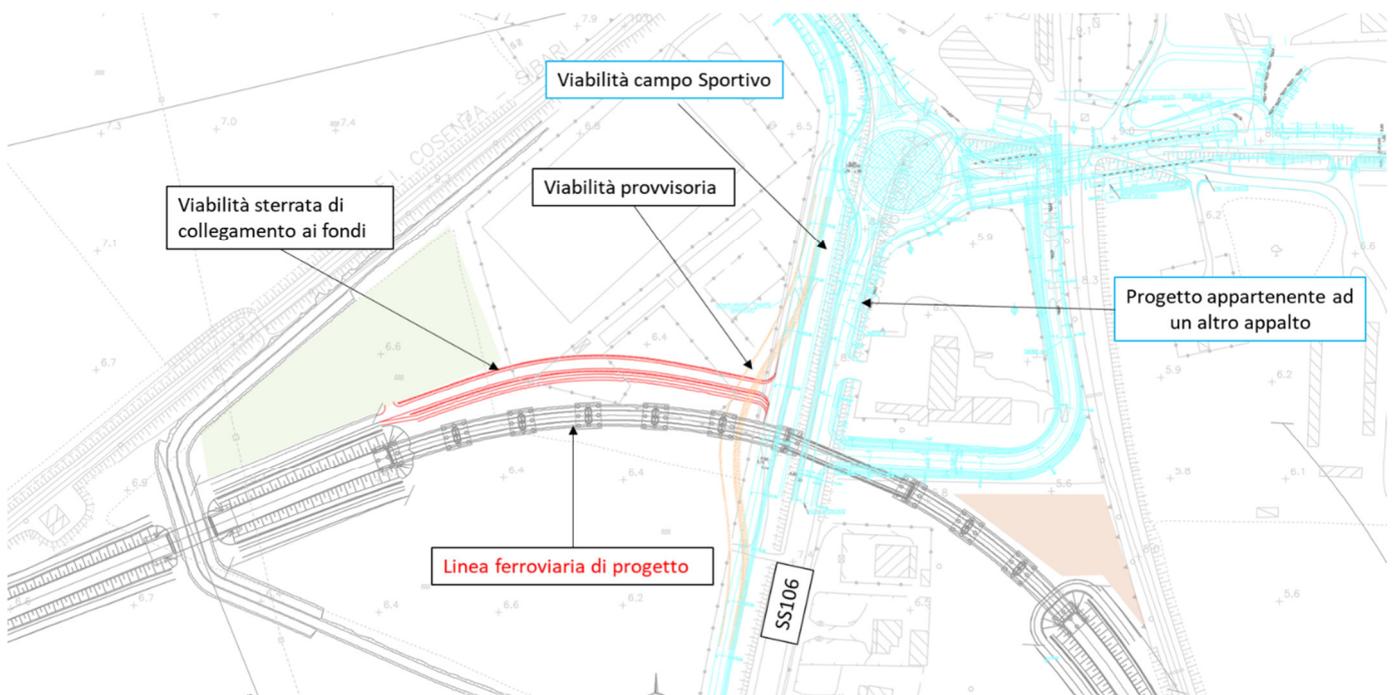


Figura 28: Rappresentazione delle nuove viabilità

Il collegamento ai fondi nella zona evidenziata in salmone, ad Est rispetto la SS106, viene garantita rimodellando il terreno tra le pile limitrofe, a valle dello scavo per la loro realizzazione, in maniera tale da garantire 5m tra il piano campagna e l'intradosso dell'opera.

9.4 Opere Civili

Sono previsti muri di sottoscarpa in appoggio ai viadotti, al fine di limitare e contenere i rilevati stessi. In prossimità dell'edificio ubicato alla pk 0+200 ca di progetto, è prevista l'adozione di un muro su pali teso a limitare il più possibile la distanza tra la sede ferroviaria e la preesistenza.

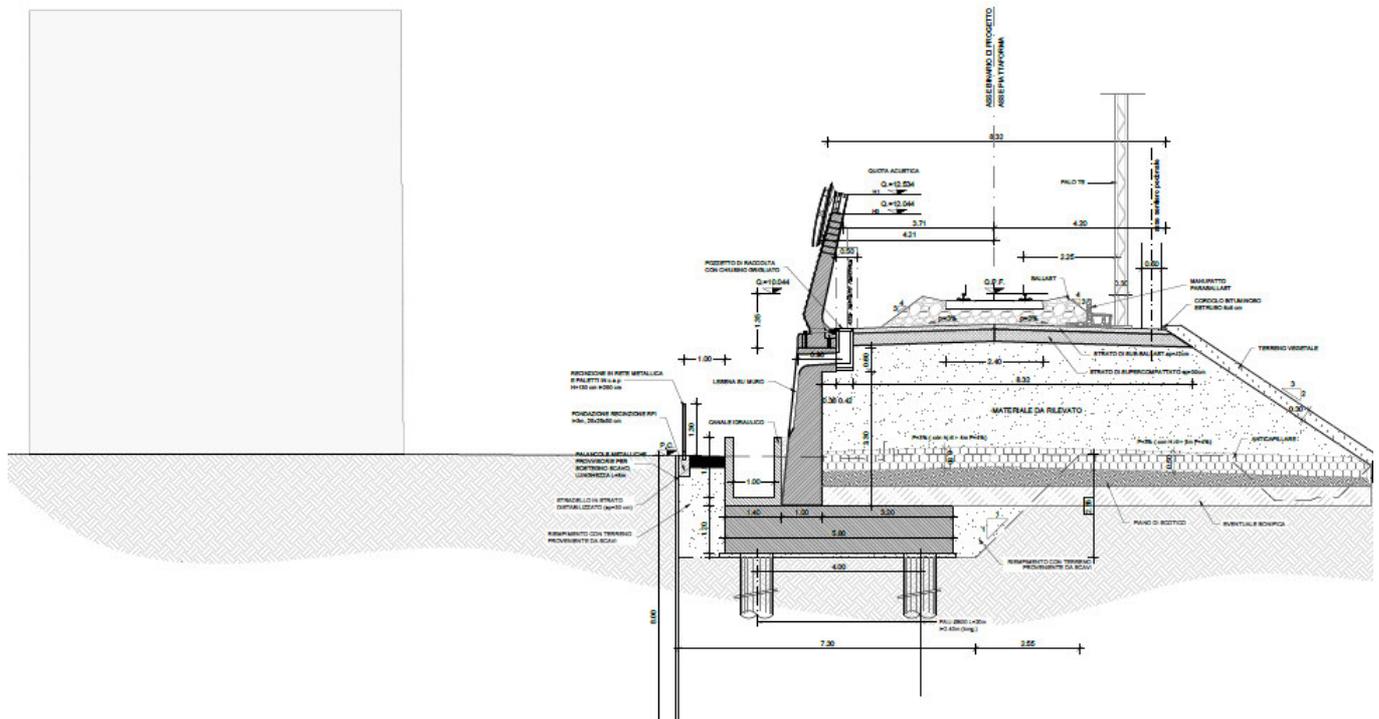


Figura 29: Sezione tipo muro di sottoscarpa

9.5 Barriere antirumore

Lo studio acustico condotto ha permesso di individuare i tratti di linea ferroviaria su cui intervenire con opere di mitigazione acustica per rientrare nei valori dei limiti di emissione acustica previsti dal DPR 459/98 (decreto sul rumore ferroviario).

L'obiettivo è stato quello di privilegiare gli interventi lungo linea (Barriere Antirumore) per l'abbattimento delle eccedenze acustiche dai limiti di norma.

Nel presente intervento sono state applicate le barriere antirumore tipo “HS” (cfr. Sezione I – Parte II del MdP RFI 2022). In alcuni casi è stata adottata la soluzione tipo da rilevato (manufatto prefabbricato fondato su cordolo e micropali); in altre, la presenza di opere di sostegno ha portato la scelta nell’utilizzo della soluzione su opera d’arte.

I moduli prefabbricati prendono il nome di “basi montanti” (BM95) nel caso in cui in testa sia ancorato un montante in acciaio, mentre prendono il nome di “basi tappo” (BT95) se prive del montante in acciaio. Le basi “montanti” e “tappo” sono strutture modulari larghe 1,50 m che vengono predisposte alternate. Per le barriere in progetto di altezza compresa tra H0 ed H1 sono state adottate basi BM95 per le barriere antirumore. Le basi sono collegate alla fondazione mediante tirafondi. Il modulo portante standard ospita al centro un montante di acciaio ed è progettato per un interasse tra due montanti consecutivi di 3,00 m. Per ciò che concerne la parte in c.a. sul lato interno della barriera dovrà essere previsto un trattamento fonoassorbente per evitare eccessive riflessioni lato infrastruttura.

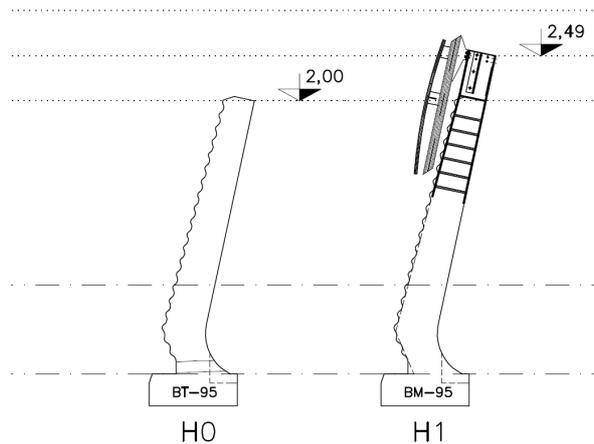


Figura 30: Tipologico BA “HS”

Nelle successive tabelle sono individuati i tratti di applicazione delle barriere antirumore in progetto.

Tabella 5 Tratti di applicazione Barriere antirumore di progetto

WBS BA	Da km	A km	Note
BA01	0+022	0+160	H0 SX su rilevato RI01
BA02	0+160	0+227	H1 SX su opera MU01
BA03	0+277	0+285	H0 SX su rilevato RI01

10 GEOTECNICA

In sintesi, i principali aspetti progettuali geotecnici connessi alla realizzazione delle opere incluse nel progetto in oggetto sono stati riconducibili a:

- individuazione delle principali unità geotecniche e definizione del modello geotecnico di riferimento;
- analisi di risposta sismica locale per la definizione dell'accelerazione di progetto sulla base della stratigrafia locale;
- verifica della suscettibilità alla liquefazione dei terreni interessati dalle opere e definizione degli interventi;
- valutazione dei cedimenti e della stabilità dei rilevati ferroviari;
- predimensionamento delle fondazioni profonde dei viadotti.

Il modello geotecnico di riferimento, definito sulla base delle indagini disponibili, è riportato nella relazione geotecnica. Di seguito una sintesi delle unità definite, e della relativa caratterizzazione geotecnica. La stratigrafia è riportata nel planoprofilo geotecnico. Il livello di falda è prossimo al pc.

Unità Geotecniche		γ	c'	C_u	φ'	E'	E_{ed}	I_p	k
Unità	Unità Geologica	kN/m ³	kPa	kPa	°	MPa	MPa	%	m/s
UG0	LIMO CON SABBIE	19	5-10	-	27-28	3-10	-	-	1,00E-06
UG1	ARGILLE CON LIMO	19	10-20	75-125	23-24	3-10	5-15	30	1E-8÷ 1E-7
UG2	SABBIA	20	0-5	-	34-36	20-30	27-41	-	1,00E-06
UG3	ARGILLE CON LIMO	17-18	10-15	30-60	21-22	15-30	24-48	22	1E-8÷ 1E-7
UG4	SABBIA E GHIAIA SABBIOSA	20	0	-	35	20-35	-	-	1E-5÷ 1E-6

È stata svolta un'analisi di risposta sismica locale, riportata nel documento "Analisi di risposta sismica locale", che ha permesso di alleviare l'azione sismica di progetto, considerando l'influenza dei terreni presenti in situ.

La verifica della suscettibilità alla liquefazione ha portato ad escludere il fenomeno per gran parte del tracciato, stante la presenza di terreni con elevati quantitativi di fine. Il fenomeno non può essere invece escluso per la lente sabbiosa posta a circa pk 0+850 di progetto, dove, vista la presenza di terreno contenente sabbia sotto falda, è stata eseguita la verifica. Quest'ultima ha evidenziato la possibilità di liquefazione con fattori di sicurezza molto bassi, per cui si sono adottati, per uno sviluppo di 100m, interventi colonnari in Jet Grouting posti al di sotto del rilevato, costituiti da colonne di diametro D1000mm, disposte a quinconce con interasse $i=3$, lunghi $L=5m$.

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RC2V	00 R 05	RG	MD 0000 001	C	49 di 100

La valutazione dei cedimenti e della stabilità dei rilevati ferroviari è stata effettuata facendo riferimento ad alcune sezioni ritenute rappresentative delle situazioni maggiormente critiche, in relazione sia all'altezza del rilevato, sia al modello geotecnico locale nonché alla presenza di preesistenze. Le analisi sviluppate sono contenute nell'elaborato "Relazione di calcolo dei rilevati e delle trincee". I risultati del complesso delle analisi effettuate, contenute negli elaborati di progetto, evidenziano la compatibilità delle opere progettate sia con i limiti imposti dalla Normativa, sia con i vincoli prescritti dal Manuale di Progettazione RFI.

Le fondazioni previste per i viadotti sono di tipo profondo, costituite da pali di diametro D1200mm, in numero variabile da 9 a 16, e lunghi tra 30m e 48m (quest'ultima lunghezza adottata solamente per le pile dell'impalcato reticolare da 60m); le analisi sviluppate sono contenute nella "Relazione di pre-dimensionamento delle fondazioni profonde". Le fondazioni sono rappresentate nell'elaborato "Tipologici fondazioni"

11 IDROLOGIA ED IDRAULICA

11.1 Inquadramento territoriale con riferimento alle aree mappate dagli strumenti di pianificazione PAI/PGRA

L'autorità competente sul territorio nel quale si collocano gli interventi in progetto è l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale. Ad oggi, sul territorio del Distretto risultano vigenti i Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) redatti da ciascuna delle ex Autorità di Bacino previgenti alla istituzione dell'Autorità di Bacino distrettuale. Tali Piani individuano, nelle more dell'adozione del Piano Stralcio di Assetto idrogeologico di Distretto, le aree perimetrate a pericolosità e rischio da alluvione, a livello di UoM, disciplinandone l'attività di controllo con apposite Norme (NTA) che ne definiscono l'attuazione con particolare riferimento alla regolamentazione d'uso delle aree perimetrate, agli indirizzi per la pianificazione subordinata, alla disciplina dei pareri di compatibilità e agli indirizzi tecnici per studi ed interventi.

Per la Regione Calabria risulta vigente il Piano di Assetto Idrogeologico – Rischio Frane e Alluvioni dei territori dell'ex Autorità di Bacino Regionale della Calabria, approvato con Delibera del Comitato Istituzionale n.13 del 29/10/2001 e successive approvazioni del Comitato Istituzionale dell'AdB con delibera n.26 e 27 del 02/08/2011

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 50 di 100

(rispettivamente Procedure di aggiornamento PAI FR e FI e Testo Aggiornato delle Norme di Attuazione e Misure di Salvaguardia).

Per quanto riguarda il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), esso presenta delle mappe di pericolosità idraulica del territorio ma non è dotato di un sistema di Norme di attuazione vincolistico sul territorio ma, per la specificità del Piano, ad esse è associato un programma di misure, costituite da azioni di svariata natura, da attuarsi sul territorio a cura degli Enti istituzionalmente competenti rispetto a ciascun tipo di azione individuata, attraverso la definizione ed attuazione di specifici strumenti operativi (intese, accordi, regolamenti, contratti di fiume ecc.). Gli effetti del Piano di Gestione sono pertanto costituiti dall'attuazione dei contenuti delle misure, tra i quali, può evidentemente rientrare anche la predisposizione di strumenti normativi di competenza degli Enti Attuatori (piani, direttive, circolari ecc.).

Per qualsiasi trasformazione territoriale, oltre a verificare che il sito rientri o meno nelle aree del PAI disciplinate dalle Norme di Attuazione vigenti è necessario verificare che l'area d'interesse non ricada nelle aree perimetrate dal PGRA. Queste ultime necessitano, infatti, di approfondimenti di studio per una precisa classificazione dei livelli di pericolosità e di rischio di alluvioni.

Come è possibile osservare nello specifico nell'elaborato RC2V00R14RIID0002001A, l'area oggetto di studio risulta collocata esternamente alle fasce di rischio e attenzione definite dal Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Distretto dell'Appennino Meridionale.

11.2 Interferenze idrauliche e opere di risoluzione

Il tracciato in progetto interferisce un canale di scolo consortile (IN01) all'incirca alla pk 0+730, l'interferenza è risolta attraverso un ponte a travi incorporate di luce pari a 20 m e una deviazione locale dell'asta al fine di ottimizzare l'opera di attraversamento.

Allo stato attuale, l'asta del canale interferito scorre parallelo (lato valle) alla linea ferroviaria Sibari-Cosenza e presenta una sezione in terra di forma all'incirca trapezia e pendenza longitudinale pari allo 0.1%. Il canale intercetta i contributi convogliati a mezzo dei tombini idraulici esistenti sotto binario e recapita le portate al fosso di guardia a servizio della Strada Statale 106.

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 51 di 100

La configurazione di progetto prevede una deviazione locale del canale, in corrispondenza dell'attuale cambio di direzione planimetrica dell'asta idraulica, al fine di ottimizzare l'opera di scavalco in progetto. La deviazione di progetto ha uno sviluppo di circa 120m 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 di cui si rimanda all'elaborato RC2V00R14RIID0001001A.

La capacità idraulica del canale esistente (stato di fatto/progetto) appare localmente insufficiente a garantire il pieno deflusso delle portate simulate che, pertanto, vengono progressivamente disperse per esondazione laterale nel deflusso monte/valle con tiranti massimi di circa 0.3m per un tempo di ritorno pari a 200 anni.

Per tale ragione 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. A monte e valle della sistemazione è prevista la pulizia d'alveo con regolarizzazione della sezione idraulica esistente.

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 (motivo per cui non sono presenti verifiche di funzionamento idraulico), il progetto prevede, in via cautelativa, l'inserimento di un tombino con dimensioni pari a D1500 (dimensioni minime ammesse dal manuale di progettazione RFI al fine di garantire l'ispezionabilità e la manutenzione delle opere minori).

11.3 Dimensionamento rete di drenaggio delle acque meteoriche

Il dimensionamento della rete di drenaggio è stato svolto sulla base del manuale di progettazione RFI che prescrive portate con tempo di ritorno di 100 anni.

Per quanto riguarda il rispetto dei principi dell'invarianza idraulica, si osserva che la Regione Calabria non dispone di un Regolamento vigente per la disciplina di tali aspetti: è stato fatto riferimento a due distinti approcci metodologici. Nella fattispecie, le verifiche dei presidi sono state realizzate per:

- Applicazione del metodo dell'invaso italiano, nell'ipotesi che l'effetto degli organi limitatori di portata (setti verticali con luce sotto-battente) possa ritenersi trascurabile;
- Applicazione di una verifica della capacità di invaso del presidio idraulico di interesse in ragione dell'incremento di portata conseguente alle nuove superfici impermeabili conseguenti alla realizzazione della infrastruttura in progetto e della regolazione del deflusso attribuibile al funzionamento della bocca tarata.

La porzione di intervento posta ad ovest della SS106, ovvero circa la metà del tracciato ferroviario e la viabilità NV01, recapiterà le acque meteoriche all'interno del canale IN01 diretto al fosso di guardia a servizio della Strada Statale 106. Mentre per la restante parte dell'intervento il recapito sarà il fosso ferroviario della linea storica Reggio Calabria – Metaponto.

Per le verifiche sulle portate e i volumi di invaso necessari a garantire il principio di invarianza idraulica e per la definizione dei presidi idraulici adottati si rimanda agli elaborati RC2V00R14P7ID0002002A e RC2V00R14RIID0002001A.

12 DEMOLIZIONI

Gli interventi di demolizione necessari per la realizzazione del progetto oggetto della presente relazione riguardano tutte le opere interferenti con la linea. Di seguito una tabella riepilogativa delle opere che verranno demolite, con la progressiva in cui ricadono e le caratteristiche geometriche necessarie per la definizione del probabile volume totale del materiale demolito.

NUMERO	PROGRESSIVA	COMUNE	TIPOLOGIA	SUPERFICIE EDIFICI [mq]	ALTEZZA MEDIA STIMATA [m]	SUPERFICIE DA DEMOLIRE [mq]	VOLUME DEMOLIZIONE [m3vvp]
1	Km 0+200	Cassano allo Ionio	Tombino	15	1,5	15	22,5
2	Km 0+520	Cassano allo Ionio	Fabbricato	8	3	8	24

13 BONIFICA ORDIGNI ESPLOSIVI

Seppur la fase progettuale non preveda lo sviluppo di un progetto di dettaglio relativo alla ricerca di ordigni esplosivi eventualmente presenti sulle aree di progetto, le lavorazioni principali legate alla bonifica da ordigni esplosivi sono da ritrovarsi nei seguenti aspetti:

- taglio della vegetazione;
- bonifica di superficie (propedeutica a qualsiasi bonifica profonda) per la ricerca, localizzazione e rimozione di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati, sia in terra che in acqua, fino a 100 cm di profondità dal p.c. con l'impiego di apparati rilevatori da eseguirsi su tutta l'area interessata dai lavori, più un'area di sicurezza di 1,50 m lungo il perimetro della predetta area;
- bonifica di profondità, sia in terra che in acqua, per la ricerca, localizzazione e rimozione di mine, rimozione di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati.

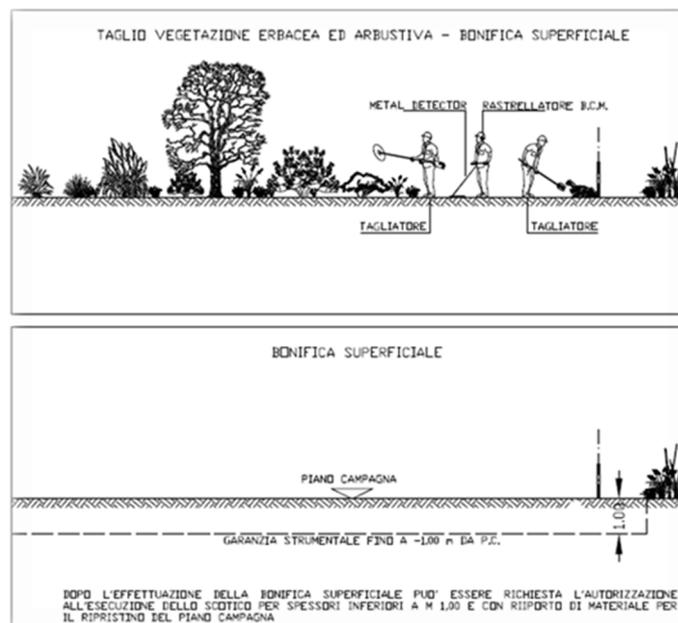
Fatto salvo quanto di seguito riportato le metodologie operative e le prescrizioni finali saranno in ogni caso quelle dettate dal Genio Militare competente in fase di approvazione.

In considerazione delle opere previste in progetto, si distinguono le seguenti diverse tipologie di bonifica:

- trivellazioni spinte fino a 3,00 m con garanzia fino a 4,00 m a partire da pc e comunque fino a rifiuto di roccia e/o ghiaia compatta e/o argilla compatta, da eseguirsi su tutte le aree in cui verranno eseguiti scavi

superiori a 1,00 m fino a 3,00 m, e dove verranno realizzate opere a carattere permanente comprese opere stradali in rilevato ed in trincea fino a 3,00 m dal p.c.;

- trivellazioni spinte fino a 5,00 m con garanzia fino a 6,00 m a partire da pc e comunque fino a rifiuto di roccia e/o ghiaia compatta e/o argilla compatta, da eseguirsi su tutte le aree in cui verranno eseguiti scavi superiori a 3,00 m fino a 5,00 m e dove verranno realizzati rilevati ferroviari fino a 5,00 m dal pc;
- trivellazioni spinte fino a 7,00 m con garanzia fino a 8,00 m a partire da pc e comunque fino a rifiuto di roccia e/o ghiaia compatta e/o argilla compatta, da eseguirsi su tutte le aree in cui verranno eseguiti scavi superiori a 5,00 m in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie naturali, nonché ove verranno realizzate opere d'arte in profondità, diaframmi, palancole, pali e trincee fino a 7,00 m dal pc;
- lavoro di scavo in profondità su aree ristrette per la ricerca, individuazione e rimozione di mine ed altri manufatti bellici giacenti oltre la profondità di 1,00 m dal pc, rilevati nel corso della bonifica di superficie a varie profondità in terreni di qualsiasi natura e consistenza, con movimenti di terra eseguiti anche con mezzo meccanico e connesso uso del cercamine di profondità;
- lavori di scavo per la ricerca, individuazione e rimozione di mine ed altri manufatti bellici in terreni di qualsiasi natura e consistenza con movimenti di terra eseguiti esclusivamente a mano e con connesso uso di cercamine di profondità.



 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RC2V	00 R 05	RG	MD 0000 001	C	55 di 100

13.1 Taglio della vegetazione

Prima di procedere alla ricerca degli ordigni bellici, si dovrà procedere al taglio della vegetazione che dovrà essere eseguito in tutte quelle zone ove la presenza della stessa ostacoli l'uso dell'apparecchio cercamine. Il taglio sarà effettuato da operai qualificati sotto il controllo di un rastrellatore.

Nel tagliare la vegetazione non dovranno essere esercitate pressioni sul terreno da bonificare e dovranno essere rispettate tutte le eventuali piante di alto fusto e tutte le "matricine" da lasciare in zona, salvo diverse disposizioni.

Il materiale di risulta una volta accatastato in zona già bonificata, verrà successivamente trasportato a rifiuto.

13.2 Bonifica superficiale

In generale la bonifica di superficie, sempre propedeutica a qualsiasi bonifica profonda, per la ricerca, localizzazione e rimozione di mine, ordigni ed altri manufatti esplosivi interrati, fino a cm 100 di profondità dal p.c, verrà eseguita con l'impiego di apparati rilevatori su tutta l'area interessata dai lavori, più l'area di sicurezza di m 1.50 lungo il perimetro della predetta area.

La zona da esplorare dovrà essere suddivisa in campi e successivamente in strisce. La bonifica comprende:

- l'esplorazione per strisce successive di tutta la zona interessata con apposito apparato rivelatore di profondità;
- lo scoprimento di tutti i corpi e gli ordigni segnalati dall'apparato, comunque esistenti fino alla profondità di cm 100 nelle aree esplorate, conformemente alle norme.

Con riferimento alle prescrizioni contenute nella norma GEN-BST 001 – DIRETTIVA TECNICA – BONIFICA BELLICA SISTEMATICA TERRE del Ministero della Difesa, si evidenzia che prima di procedere alla bonifica superficiale l'area da bonificare sarà divisa in "campi" numerati delle dimensioni di m. 50 x 50, a sua volta suddivisi in "strisce" della larghezza massima di m. 0,80, identificate da lettere. Nel caso di aree da bonificare in cui una dimensione prevale nettamente sull'altra, come nel caso di itinerari ferroviari/stradali ovvero scavi di trincea per posa condutture/cavi, i "campi" potranno avere anche lati di dimensione diversa, fermo restando che nessuna dovrà superare i 50 metri. L'attività di ricerca dovrà essere condotta, procedendo per "strisce" successive, esplorando tutta la superficie interessata mediante l'apparato di ricerca passato lentamente al di sopra di essa, ad una distanza massima dal suolo non superiore a 5 centimetri.

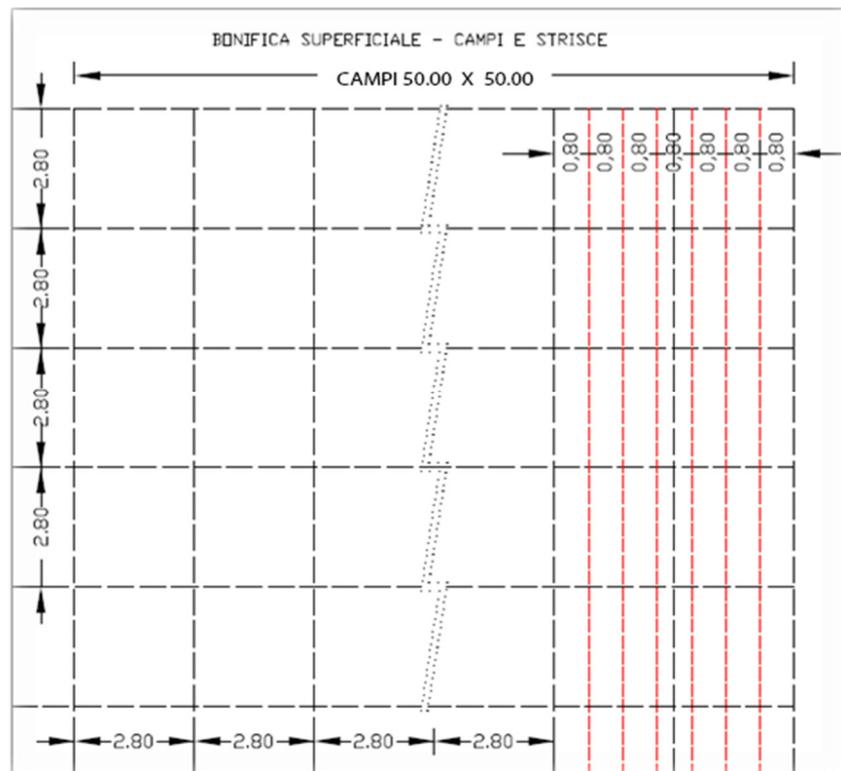


Figura 31 Maglia bonifica superficiale

13.3 Bonifica profonda

La bonifica di profondità per la ricerca e localizzazione di mine, ordigni ed altri manufatti esplosivi interrati, verrà eseguita con trivellazioni di lunghezza differente (cfr. punto precedente) a partire dal p.c. e comunque fino a rifiuto di roccia e/o ghiaia compatta e/o argilla compatta, da eseguirsi su tutte le aree individuate in progetto.

La bonifica profonda dovrà essere attuata per l'intera area interessata dopo aver effettuato la bonifica superficiale; la zona dovrà essere suddivisa in maglie quadrate aventi lato pari a 2,80 m. Al centro di ciascun quadrato, a mezzo di trivellazioni non a percussioni, verrà praticato un foro capace di contenere la sonda dell'apparato rivelatore. Detta perforazione verrà eseguita inizialmente per una profondità di cm 100, corrispondente alla quota garantita con la bonifica superficiale; successivamente nel foro già praticato e fino al fondo di questo si introdurrà la sonda dell'apparato rivelatore, che, predisposto ad una maggiore sensibilità radiale, sarà capace di garantire la rivelazione

di masse ferrose interrate entro un raggio di 2,00 m, ciò premesso, per la ricerca a maggiore profondità si procederà con trivellazione progressive di cm 200 per volta, operando, poi, con la sonda dell'apparato rivelatore (cfr. Fig. 2).

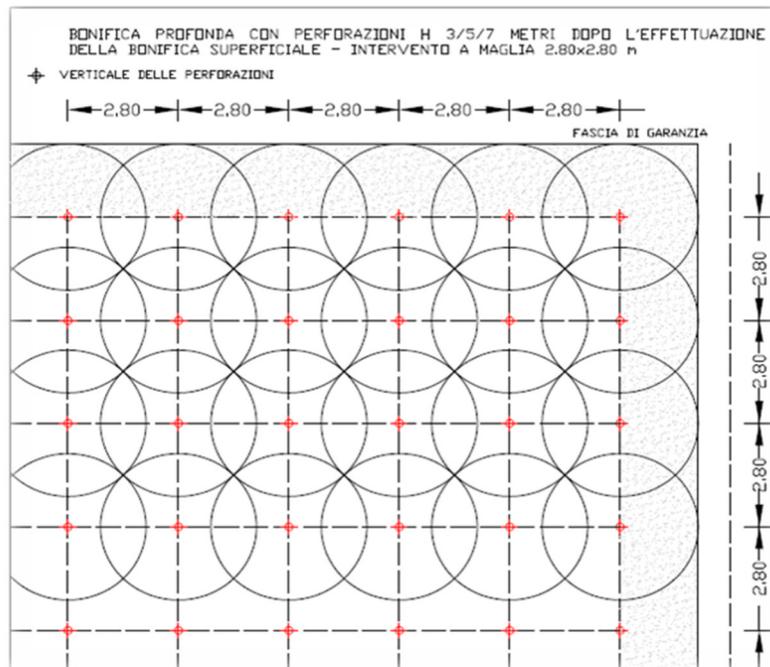


Figura 32 Schema planimetrico maglia perforazioni bonifica profonda

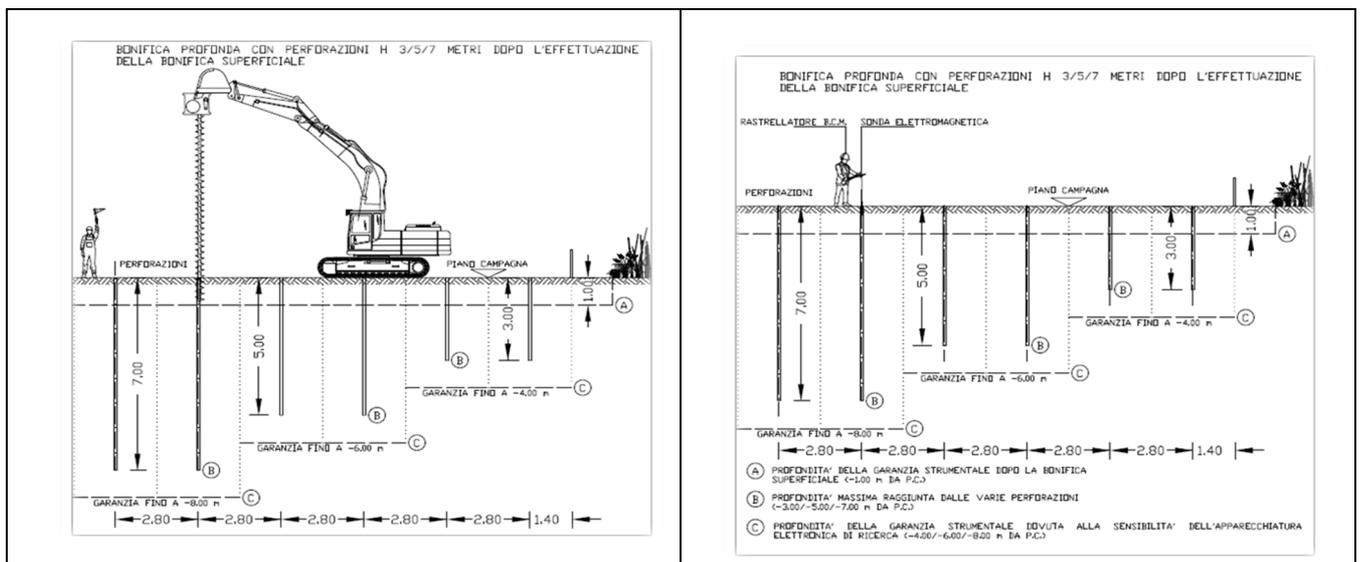


Figura 33 Schemi generali di bonifica ordigni esplosivi profonda

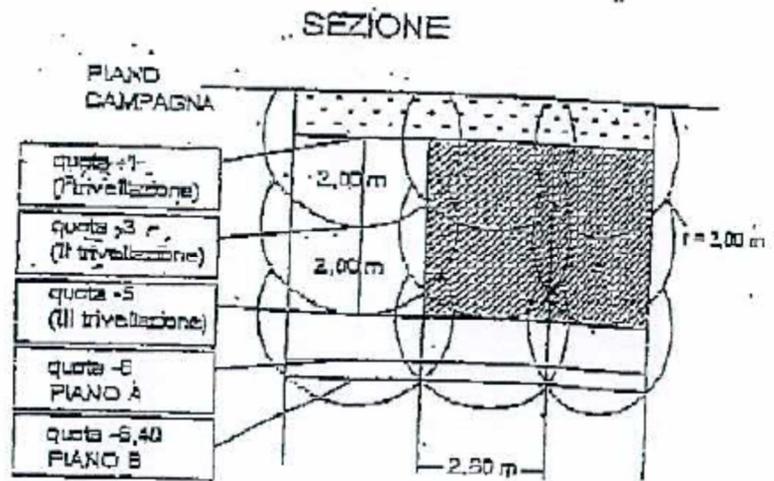


Figura 34 Schemi generali di bonifica ordigni esplosivi profonda

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 59 di 100

14 ARMAMENTO

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

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

È previsto l’impiego di traverse tipo RFI 240 in cemento armato precompresso, poste ad interasse di 60 cm.

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

La massicciata è costituita da pietrisco di 1^a categoria conforme alla specifica tecnica di fornitura “Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili Parte II – Sezione 17 – Pietrisco per massicciata ferroviaria” RFI DTC SI GE SP IFS 002 E di dic-2022.

Gli scambi, conformi alle Linee Guida RFI, saranno del tipo 60 E1, con cuore monoblocco d’acciaio fuso al Mn, con attacchi indiretti, estremità saldabili, cuscinetti elastici e controrotaie 33 C1, da utilizzarsi nelle realizzazioni di deviate semplici dei binari di corsa con i binari di precedenza o nelle realizzazioni di comunicazioni fra binari di corsa, nonché dei bivi.

In questo intervento è prevista la posa in opera di scambi di tipo:

- S60/170/0,12
- S60/400/0,094.

Sono previste giunzioni isolanti incollate del tipo 60 UNI.

15 TECNOLOGIE

15.1 Impianti di Telecomunicazioni

Il presente progetto considera come stato inerziale l’avvenuta attivazione del sistema ACCM Oriented ERTMS L2 senza segnalamento laterale sulla linea Lamezia T.Cle(e) – Catanzaro Lido(e) – Sibari(e) con blocco conta assi su semplice binario.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 60 di 100

Per quanto concerne gli impianti di telecomunicazione, è prevista l'installazione di una nuova BTS lungo linea sulla direttrice Paola-Sibari, i relativi collegamenti in fibra ottica verso il locale tecnologico della stazione di Sibari e la relativa fornitura di apparati per il collegamento con la rete di trasporto RFI.

L'esigenza di una nuova BTS direzione Paola si è resa necessaria al fine di garantire ridondanza di copertura GSM-R in zona di ingresso/uscita dal sistema ERTMS.

Dovranno inoltre essere messi in sicurezza i cavi già presenti nella tratta durante tutta la durata dei lavori.

15.2 Trazione Elettrica

Si riporta una breve descrizione di tutti gli interventi connessi agli impianti di trazione elettrica, necessari alla realizzazione della bretella di progetto ed agli adeguamenti di armonizzazione necessari; in particolare gli interventi riguardano:

- Elettificazione della Bretella realizzata con Linea di Contatto con sezione pari a 440 mm²
- Elettificazione delle comunicazioni di interconnessione tra la bretella e la linea storica.
- Realizzazione sezionamenti funzionali alla bretella e adeguamento al sistema di alimentazione della stazione di Sibari già elettificata con sospensioni a mensole in acciaio e conduttori di sezione complessiva pari a 440mm² e 220mm² sui binari secondari.

Il presente progetto considera come stato inerziale l'avvenuta attivazione della sottostazione elettrica di Sibari e l'elettificazione della linea Sibari – Crotone a cura di altro appalto.

Gli interventi di realizzazione della bretella saranno realizzati per fasi funzionali in coerenza con gli schematici di esercizio e relativa relazione; pertanto, anche gli interventi agli impianti di Trazione elettrica seguiranno tale impostazione.

Le caratteristiche della LdC e di tutte le apparecchiature accessorie di sospensione ed ormeggio, oltre che attenersi ai riferimenti normativi di cui al paragrafo precedente saranno rispondenti agli attuali standard RFI per le linee convenzionali e conformi alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità. In particolare, saranno conformi ai seguenti documenti:

- Capitolato Tecnico TE Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A;
- Regolamento (UE) N. 1301/2014 della Commissione del 18/11/2014.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 61 di 100

Per l'elettificazione degli impianti di progetto si farà riferimento allo standard di RFI caratterizzato dai seguenti parametri tecnici:

- sostegni tipo LSU;
- sospensioni a mensola orizzontale in alluminio per l'elettificazione della bretella inclusi Tronchi di Sezionamento Terminali.

In coerenza con l'impiantistica esistente, si farà riferimento allo standard di RFI in vigore nel sito. In sintesi:

- sostegni tipo LSU sulle tratte di piena linea ed in stazione;
- sospensioni a mensola orizzontale in acciaio nelle stazioni e lungo le tratte di piena linea allo scoperto, esclusi i Tronchi di Sezionamento Terminali;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm² CPR sui binari di corsa di stazione e di piena linea allo scoperto;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 220 mm² CPF sui binari di precedenza di stazione e sulle comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza.

Per tutto quanto non espressamente richiamato nella presente Relazione e nei disegni allegati valgono le norme e i disegni standard FS, RFI, ITALFERR, CEI, UNI, UNIFER, UNEL.

15.2.1 Catenaria e sospensioni

L'altezza nominale della linea di contatto, in analogia agli impianti esistenti sarà pari a 5,20 m da piano del ferro.

Il sistema di alimentazione TE sarà del tipo 3 kVcc e la catenaria da adottare per i binari di corsa avrà sezione complessiva pari a 440 mm² con corda portante regolata (CPR) in conformità al vigente standard RFI (RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A).

I binari di precedenza, secondari, nonché le comunicazioni P/D saranno dotati di catenaria con sezione complessiva pari a 220 mm².

Di seguito vengono evidenziate le caratteristiche principali per la catenaria da 440 mm².

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 62 di 100

15.2.2 Caratteristiche salienti per la catenaria 220/440 mm²

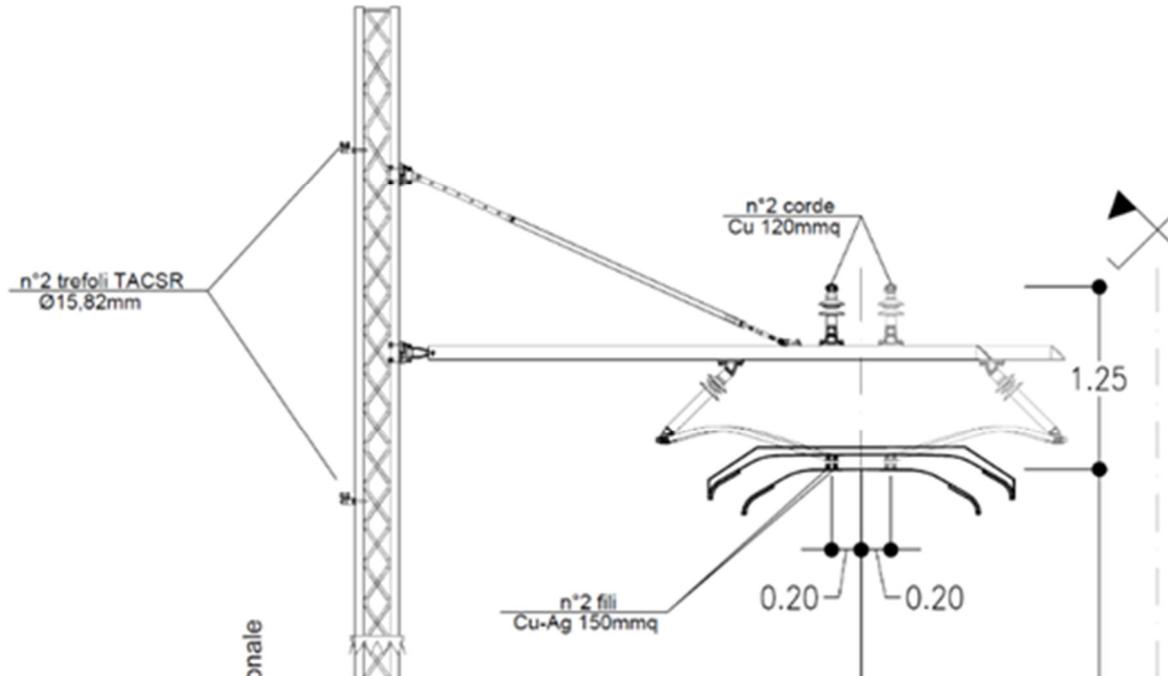
Le caratteristiche e prestazioni della catenaria prevista sono compatibili con velocità di tracciato fino a 200 km/h, garantendo, nel contempo, la certificabilità di conformità alle STI da parte degli Organismi preposti.

Le principali caratteristiche costruttive sono:

- **catenaria 440 mm²:**
 - ✓ n° 2 corde portanti di rame sez. 120 mm² regolate automaticamente al tiro di 2x1125 daN;
 - ✓ n° 2 fili di contatto di rame-argento (CuAg) da 100 mm² regolati automaticamente al tiro di 2x1000 daN;
- **catenaria 220 mm²:**
 - ✓ n° 1 filo di contatto di rame-argento (CuAg) di sez. 100 mm² regolato automaticamente al tiro di 1x750 daN;
 - ✓ n° 1 fune portante di rame da 120 mm² fissa al tiro di 1x819 daN a 15°C;
- pali LSU con blocchi superficiali/profondi e pilastri fuori terra;
- portali di ormeggio tralicciati;
- dispositivi di regolazione del tiro con taglie allineate e sovrapposte;
- contrappesi di ridotte dimensioni;
- tiranti a terra doppi (TTA) e singoli (TTB, TTC) con fissaggio su apposita piastra di ancoraggio;
- punto fisso con strallo elastico;
- sospensioni con mensola orizzontale in profilo di alluminio ed isolamento a 3kVcc.
- sospensioni con mensola orizzontale in acciaio ed isolamento a 3kVcc.
-

15.2.3 Sospensioni delle LC da 440mm²

- **E56000/1s:** Sospensione di piena linea.



15.2.4 Architettura del sistema di alimentazione

Lo stato di riferimento del progetto vede la SSE di Sibari realizzata in altro appalto. Con l'inserimento della Bretella, la quale costituisce un'estensione della stazione di Sibari, i confini della stazione si estenderanno verso le direttrici Sibari-Cosenza e Sibari-Crotone, prevedendo l'inserimento di nuovi tronchi di sezionamento per tali direttrici. Contestualmente i sezionamenti preesistenti fungeranno da emi-sezionamenti prevedendo l'inserimento di nuove zone elettriche di stazione.

Inoltre, viene alimentato il deposito locomotive tramite un nuovo alimentatore dedicato in partenza dalla SSE.

15.2.5 Telecomando

Gli impianti di Trazione Elettrica delle tratte in oggetto sono da considerarsi come un ampliamento degli impianti di telecomando computerizzato che fanno capo al Posto Centrale (DOTE) esistente (DOTE Reggio Calabria).

Gli interventi relativi alla realizzazione e/o integrazione degli IMPIANTI DI TELECOMANDO DOTE, sono assunti come da prassi a carico di RFI.

I dettagli dello schema di alimentazione si evincono dall'elaborato di progetto:

“RC2V00R18DXLC0000001” – Schema di alimentazione TE”. I dettagli dello schema di alimentazione si evincono dall'elaborato di progetto:

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 66 di 100

15.3 Impianti di Segnalamento

Il presente progetto considera come stato inerziale l'avvenuta attivazione del sistema ACCM Oriented ERTMS L2 senza segnalamento laterale sulla linea Lamezia T.Cle(e) – Catanzaro Lido(e) – Sibari(e) con blocco conta assi su semplice binario.

La stazione di Sibari è situata alle progressive km 122+237 della linea Metaponto – Reggio Calabria e km 000+000 della linea Sibari - Cosenza e prevede il seguente stato inerziale:

Impianto di stazione ACEI realizzato secondo lo schema di principio V350/C2-M.

- Linea elettrificata a seguito di interventi a cura di altro appalto.
- Il sistema di distanziamento è di tipo BCA su linea a Semplice Binario Lato Metaponto e ERTMS lato Catanzaro L.
- Il sistema di esercizio è di tipo CTC.
- Demolizione dei PL di stazione alle pk 122+025 della linea Metaponto Reggio Calabria e 000+564 della linea Sibari – Cosenza a cura altro appalto.

Il presente intervento comporta delle modifiche all'impianto di segnalamento dell'ACEI di Sibari. Per la gestione della bretella sarà previsto un segnalamento plurimo gestito dall'attuale ACEI di Sibari.

Tali modifiche consistono in:

- Modifiche di cabina: modifiche sugli attuali armadi relè e fornitura e posa di nuovi armadi relè.

I nuovi armadi saranno ubicati all'interno del nuovo fabbricato tecnologico adiacente all'attuale fabbricato ACEI.

- Modifiche di piazzale: fornitura e posa di nuovi enti di piazzale, cavi e canalizzazioni funzionali alle modifiche previste all'impianto di segnalamento.

Si precisa che, ove possibile, la fornitura è a carico RFI.

A completamento funzionale degli interventi, saranno previsti a cura di altri affidamenti dedicati:

- Modifiche al sistema CTC;
- Modifiche al sistema SCMT dell'impianto di Sibari;
- Modifiche al sistema ACCM Oriented ERTMS L2 Lamezia T.Cle(e) – Catanzaro Lido(e) – Sibari(e).

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 67 di 100

15.4 Impianti Luce e Forza Motrice

Gli impianti di Luce e Forza Motrice da prevedere nella realizzazione delle opere in progetto sono correlati alle esigenze impiantistiche connesse alla realizzazione delle seguenti opere:

- Potenziamento dell'ACEI e ampliamento dei locali tecnologici in stazione;
- Inserimento dei deviatori di innesto della bretella sulle linee afferenti.

In relazione al primo punto, la progettazione degli impianti elettrici riguarda essenzialmente la realizzazione:

- dell'impianto di illuminazione e di forza motrice dei nuovi locali tecnologici;
- del sistema di alimentazione delle nuove utenze elettriche (illuminazione, forza motrice e utenze IS), per le quali si prevede il collegamento agli attuali quadri di distribuzione e/o centraline.

In relazione all'inserimento dei deviatori, di cui al secondo punto, la progettazione degli impianti elettrici riguarda principalmente i seguenti aspetti:

- richiesta di una nuova fornitura in Bassa Tensione;
- posa di nuovi quadri elettrici BT e di un Quadro di stazione (QdS);
- impianti di illuminazione delle punte scambi;
- impianti di riscaldamento elettrico dei deviatori.

Gli impianti di illuminazione saranno dimensionati in maniera da rispettare i requisiti delle norme UNI 12464-1, per gli interni, UNI 12464-2, per gli esterni e UNI 1838 per l'illuminazione di sicurezza.

I nuovi deviatori di innesto della bretella saranno attrezzati con il sistema di riscaldamento elettrico deviatori (RED), così come riferito nelle Specifiche Tecniche "RFI DTC ST E SP IFS LF 629 A - Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti, per impianti di riscaldamento elettrico deviatori", "RFI DPRDIT STF IFS LF 630 A - Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatori e dispositivo di fissaggio".

15.5 Impianti industriali e tecnologici

Il presente paragrafo ha lo scopo di descrivere i principali impianti meccanici, safety e security a servizio dei fabbricati tecnologici previsti nel presente intervento.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 68 di 100

Le opere oggetto del presente intervento comprendono i seguenti impianti:

- Impianto HVAC.
- Impianto antintrusione e controllo accessi.
- Impianto TVCC (Televideo sorveglianza a Circuito Chiuso).
- Impianto rivelazione incendio.
- Impianto di spegnimento automatico a gas.
- Impianto idrico sanitario (in presenza di servizi igienici nel fabbricato).

15.5.1 Criteri di progettazione

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità e dalla economicità di gestione.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- Semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti.
- Massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento.
- Frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo.
- Adattabilità degli impianti alle strutture del complesso, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo.
- Sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

15.5.2 Estensione degli impianti

Il presente approfondimento progettuale prevede pertanto i seguenti attrezzaggi impiantistici:

- TVCC sugli ingressi del fabbricato tecnologico e relativo piazzale;
- I locali del fabbricato tecnologico saranno attrezzati con impianti Antintrusione e Controllo Accessi, Rivelazione Incendi, Spegnimento a Gas, HVAC.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 69 di 100

15.5.3 HVAC

L'impianto HVAC (riscaldamento, ventilazione e aria condizionata) sarà previsto a servizio dei fabbricati tecnologici.

L'impianto HVAC sarà diverso a seconda della tipologia di ambienti e utenze ai quali è asservito.

Al fine di garantire il funzionamento ottimale di ogni tecnologia inserita nei locali, saranno considerate le condizioni più vincolanti. Si riportano come riferimento i range di valori di temperatura indicativi, rispetto ai quali saranno dimensionati i sistemi, fermo restando che i sistemi adottati consentiranno l'impostazione precisa della temperatura da garantire, coerentemente con la tecnologia scelta per le apparecchiature installate in tali locali e in modo da massimizzare l'efficienza energetica:

- Temperatura interna locali climatizzati con presenza di persone: 24-26 °C
- Temperatura interna locali raffrescati (BT, TLC, batterie, centraline, ACC, TLC, SCC, IS, by-pass tecnologici): 24-26 °C
- Temperatura interna locali ventilati (MT, gruppo elettrogeno, trasformatori e il locale pompe del gruppo di pressurizzazione del Punto di Evacuazione e Soccorso): 40-45 °C.

Non verrà effettuato un controllo di umidità, in quanto si richiede solo un condizionamento di tipo tecnologico per le apparecchiature installate.

Le soluzioni tecniche scelte saranno volte a garantire un risparmio energetico e tecnologie ad alta efficienza. I condizionatori tecnologici impiegati saranno dotati della modalità free-cooling, per poter ottenere raffreddamento gratuito quando la temperatura esterna è sufficientemente fredda.

In particolare, nel caso di locali tecnologici quali il Locale BT, il Locale TLC, il locale Batterie, il locale Centraline, il locale ACC, il locale TLC/SCC ed il locale IS, all'interno dei fabbricati tecnologici sarà previsto un sistema di condizionamento di tipo tecnologico. In tali locali, che necessitano di un controllo della temperatura di tipo puntuale, continuo e con affidabilità di tipo industriale, saranno previsti dei condizionatori di precisione ad espansione diretta ad armadio monoblocco. Per ciascun locale sarà sempre previsto un condizionatore di riserva (n+1). I condizionatori saranno del tipo UNDER o OVER (in base alla presenza o meno del pavimento flottante) ed avranno la possibilità di operare in free-cooling quando la temperatura dell'aria esterna è sufficientemente fredda.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RC2V	00 R 05	RG	MD 0000 001	C	70 di 100

Per il Locale Batterie deve essere inoltre garantita adeguata ventilazione onde evitare la formazione di pericolose miscele derivanti dal rilascio di idrogeno da parte delle batterie.

Lo scarico della condensa delle batterie dei condensatori sarà realizzato con tubazioni in polietilene, condotte fino al più vicino scarico ammissibile.

Il sistema di controllo del condizionatore sarà costituito da una scheda alloggiata sul quadro elettrico e da un terminale che costituirà l'interfaccia utente. Nella scheda di controllo a microprocessore saranno residenti tutti gli algoritmi di controllo e memorizzati tutti i parametri di funzionamento. Le unità di condizionamento saranno dotate di sistemi di comando/controllo remotizzati.

Nel caso invece di locali quali il Locale Gruppo Elettrogeno e il Locale MT nei quali sono presenti apparecchiature che non necessitano di temperature controllate, saranno presenti dei ventilatori di estrazione aria, con relative griglie a porta/parete, ubicate dal lato opposto, per immissione aria. Il funzionamento di tali ventilatori sarà regolato da termostati ambiente ubicati all'interno del locale.

Nel caso dei locali con presenza di batterie, locali Gruppo Elettrogeno e il locale contenente le bombole dell'impianto di Estinzione a Gas sarà previsto l'impianto di estrazione forzata dell'aria.

Per il collegamento con il sistema di supervisione dovrà essere utilizzato un protocollo di comunicazione di tipo non proprietario (ad esempio Modbus).

Sarà previsto inoltre un interfacciamento di detto impianto con l'impianto di rivelazione incendi, il quale comanderà lo spegnimento dell'impianto HVAC nei locali allarmati.

15.5.4 Rivelazione incendi

L'impianto di rivelazione incendi sarà previsto a protezione dei seguenti locali:

- Locale G.E.
- Locale MT
- Locale BT
- Locale batterie
- Locale TLC
- Locale Comando e Controllo
- Locale Centraline

- Locale ACC
- Locale DM
- Locale IS
- Locale LFM
- Locale Utente

L'impianto avrà la funzione di rivelare la formazione di incendi e/o emissione di fumi all'interno di ambienti monitorati, attivando delle predeterminate misure di segnalazione di allarme ed intervento e riportando le segnalazioni al posto di supervisione.

L'impianto comprenderà l'installazione dei seguenti componenti:

- Centrale di allarme ad indirizzamento individuale con adeguato alimentatore, completa di modem telefonico e interfaccia di rete per la trasmissione degli allarmi a postazioni remote.
- Rivelatori a tecnologia combinata ottico-termica negli ambienti e nei sottopavimenti e controsoffitti, ove presenti.
- Rivelatori termovelocimetrici all'interno del locale Gruppo Elettrogeno.
- Rivelatori di idrogeno nei locali caratterizzati da presenza di batterie.
- Rivelatori di ossigeno nei locali caratterizzati da presenza di bombole contenenti il gas estinguente.
- Ripetitori ottici per ciascun rivelatore installato in spazi nascosti, quali sottopavimenti e controsoffitti, ove presenti.
- UDS (unità di spegnimento) per il comando di attivazione dell'impianto di spegnimento automatico a gas (una UDS per ciascun locale protetto con impianto di spegnimento automatico a gas).
- Pannelli di segnalazione ottico-acustica "allarme incendio" all'interno ed all'esterno di tutti i locali protetti.
- Pannelli di segnalazione ottico-acustica "vietato entrare" all'esterno di tutti i locali protetti con impianto di spegnimento automatico a gas.
- Pannelli di segnalazione ottico-acustica "evacuare locale" all'interno di tutti i locali protetti con impianto di spegnimento automatico a gas.
- Pulsanti di allarme manuale di incendio a fianco delle porte di uscita di ciascun locale e comunque in numero non inferiore a 2 per ogni zona secondo quanto indicato nella norma UNI 9795.
- Moduli di interfaccia e/o comando.
- Cavi per alimentazione e/o segnale.

Le centraline saranno ubicate in modo preferenziale nei locali TLC o in locali presenziabili, ad esempio nel locale Comando e Controllo.

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 72 di 100

L'impianto sarà conforme alla norma UNI 9795 e sarà gestito da una centrale di controllo e segnalazione analogica, conforme alla norma UNI EN 54-2, di tipo modulare, con loop ad indirizzamento individuale dei sensori e dei moduli. La struttura hardware della centrale sarà costituita da più schede collegate tra di loro da un bus interno e sarà in grado di gestire un numero di loop coerente con quanto previsto nei vari fabbricati. Al loop, sul quale sarà anche presente l'alimentazione, saranno collegati i rivelatori di incendio, i pulsanti manuali e moduli di interfaccia e/o comando.

Il loop presenterà percorsi di andata e ritorno distinti e sarà suddiviso in tronchi mediante moduli di isolamento guasto che, in caso di corto circuito, determineranno la separazione automatica del tratto interessato. Quanto sopra consentirà il funzionamento degli altri rivelatori e determinerà l'invio alla centrale di una segnalazione di guasto che verrà visualizzata su display ed attiverà il relè di guasto. I rivelatori non interessati dal guasto continueranno ad essere interrogati dalla centrale alternativamente dai due estremi del loop.

Un display LCD ed una tastiera costituiranno l'interfaccia con l'operatore: gli allarmi, i guasti, e le richieste di manutenzione dei sensori compariranno sul display con l'indicazione del gruppo e del numero del sensore e la sua descrizione alfanumerica in chiaro. La descrizione alfanumerica sarà programmabile. Analoga descrizione alfanumerica sarà assegnata ai moduli presenti in campo per riconoscerne dal display l'attivazione o la loro eventuale esclusione. Tramite la tastiera si potranno escludere sia i gruppi, sia i loop, sia i singoli sensori.

L'alimentazione di rete sarà integrata con un'alimentazione di soccorso tramite batterie al Pb sigillate, mantenute in tampone da un carica batterie, che entrerà automaticamente in funzione in caso di azzeramento della tensione.

La centrale sarà predisposta per essere collegata tramite la propria scheda di rete ad una postazione di controllo remoto, per la visualizzazione centralizzata dei sistemi di sicurezza. La centrale rivelazione incendi sarà interfacciata con lo switch del sistema di supervisione per la gestione e il controllo remoto e dovrà essere utilizzato preferibilmente un protocollo di comunicazione di tipo non proprietario (ad esempio Modbus).

Sarà previsto inoltre un interfacciamento anche con il sistema TVCC (per indirizzamento delle telecamere prossime ai luoghi allarmati) e con l'impianto HVAC (per lo spegnimento dei sistemi di ventilazione nei locali allarmati); l'impianto dovrà ovviamente comandare anche il sistema di spegnimento a gas.

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 73 di 100

15.5.5 Impianto di Spegnimento a Gas Estinguente

L'impianto di spegnimento a gas estinguente sarà previsto a protezione dei seguenti ambienti:

- Locale apparati;
- Locale TLC (quando adiacente a locale apparati)

Le bombole potranno essere installate nel locale da proteggere. Tali bombole si scaricheranno totalmente in caso di incendio nei locali.

A fianco dell'unità di spegnimento o all'interno del locale protetto da sistema di spegnimento a gas sarà inoltre installato un pulsante elettrico di colore blu sottovetro, con la funzione di interruzione manuale della scarica automatica. La scarica potrà essere ripresa premendo successivamente il pulsante giallo.

Il sistema di estinzione utilizzerà come sostanza estinguente un gas inerte.

Il sistema di spegnimento comandato dalla centrale antincendio comprende essenzialmente i seguenti elementi:

- Unità di Comando Spegnimento (compreso nell'impianto di Rivelazione Incendi).
- Batterie di bombole di idonea capacità per il gas estinguente.
- Adeguati collettori di raccolta del gas dalle bombole, completi di valvole di ritegno certificate VdS, ove necessario.
- Dispositivo elettrico/manuale di comando scarica estinguente.
- Dispositivo elettrico di segnalazione scarica avvenuta.
- Dispositivo a lettura diretta di controllo della pressione nella bombola.
- Adeguato numero di ugelli diffusori a 180° o 360° in ottone o acciaio inossidabile, forati come da calcolo idraulico.
- Relativa rete di tubazioni.
- Pulsanti di comando.

Il fluido estinguente utilizzato per scopi antincendio è allo stato liquido, pressurizzato in bombole e non avrà controindicazioni per l'impiego in aree occupate da personale.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RC2V	00 R 05	RG	MD 0000 001	C	74 di 100

15.5.6 Impianto TVCC

L'impianto TVCC sarà previsto a controllo delle seguenti aree:

- Ingressi del fabbricato tecnologico e relativo piazzale.

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

- Telecamere.
- Sistema di videoregistrazione digitale, di visualizzazione e gestione immagini (centrale TVCC), situato nel locale TLC o comando e controllo del fabbricato tecnologico.
- Interconnessioni.

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

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

Lo standard di comunicazione sarà del tipo ONVIF 2.0 PROFILO S, tale da rendere interfacciabili anche componenti ed apparecchiature di fornitori diversi.

Il sistema sarà in grado di registrare per 168 ore le immagini provenienti dalle telecamere con una risoluzione full HD 1920X1080 ad almeno 25 fps (funzionando 24 ore su 24 7 giorni su 7). I server e gli storage saranno contenuti nell'armadio rack 19" con caratteristiche congrue rispetto alle apparecchiature da contenere.

Per la remotizzazione l'impianto sarà collegato con lo switch TLC.

Le caratteristiche funzionali del sistema di controllo TVCC sono sinteticamente elencate nei seguenti punti:

- Acquisizione delle immagini provenienti da telecamere installate nei punti individuati sul progetto.
- Possibilità di visualizzare contemporaneamente immagini in diretta ed immagini registrate dalla centrale TVCC.
- Possibilità di visualizzare sequenzialmente le immagini su terminale a schermo intero.
- Memoria storica degli allarmi.

- Possibilità di definire una gestione di programmi composti che, tramite raggruppamenti di telecamere e/o sequenze cicliche opportunamente assegnate ai monitor dell'impianto, consentano una razionale visualizzazione delle diverse fasi di sorveglianza che si incontrano nel corso delle varie fasce orarie.
- Possibilità di definire una razionale gestione degli eventi di emergenza ed associazione degli allarmi/telecamere, anche in considerazione dell'eventualità di più allarmi contemporanei.
- Possibilità di definire le modalità di comportamento del sistema nei riguardi delle immagini da registrare in caso di allarme e le modalità di funzionamento del videoregistratore nelle medesime circostanze.
- Possibilità di visualizzare le immagini delle telecamere relative ad eventuali punti allarmati del sistema antintrusione, tramite adeguata interfaccia e programmazione.

Il software di gestione dell'impianto di videosorveglianza dovrà permettere la visualizzazione, il controllo, il settaggio e le funzioni di interpretazione delle immagini e dovrà possedere i requisiti minimi di seguito riportati. Tutte le immagini acquisite dovranno essere titolate con dati identificativi programmabili (ad esempio nome del locale/zona monitorato, numero telecamera, etc.) e dati orari. La configurazione dei parametri di funzionamento delle apparecchiature dovrà essere possibile sia localmente sia da remoto. L'impianto dovrà essere previsto per funzionamento 24 ore su 24 e strutturato per consentire un'agevole esecuzione di modifiche in modo da adattarsi a nuove configurazioni delle aree da sorvegliare.

Per le funzionalità di archiviazione immagini, la capacità degli hard-disk sarà dimensionata tenendo conto delle specifiche per ciascuna telecamera presente nell'impianto come sopra specificato.

Tutte le immagini delle telecamere saranno registrate in tecnica digitale in modo tale da permettere agli operatori di poterle richiamare anche successivamente. Gli standard di compressione da utilizzare per la trasmissione delle immagini saranno H264 AVC o superiore.

Le immagini saranno registrate in maniera continuativa oppure su movimento, cioè nell'attimo in cui la scena inquadrata dalla telecamera subisce una variazione significativa. Il livello di sensibilità al movimento sarà configurabile per ogni telecamera. La registrazione dovrà contenere tutti i dati relativi alla telecamera registrata ed agli orari di registrazione. La registrazione delle immagini dovrà essere effettuata in modo continuo, sovrascrivendo di volta in volta le immagini più vecchie.

Dovrà essere possibile abilitare alla registrazione solo alcune delle telecamere presenti ed anche definire delle fasce orarie di attivazione della registrazione.

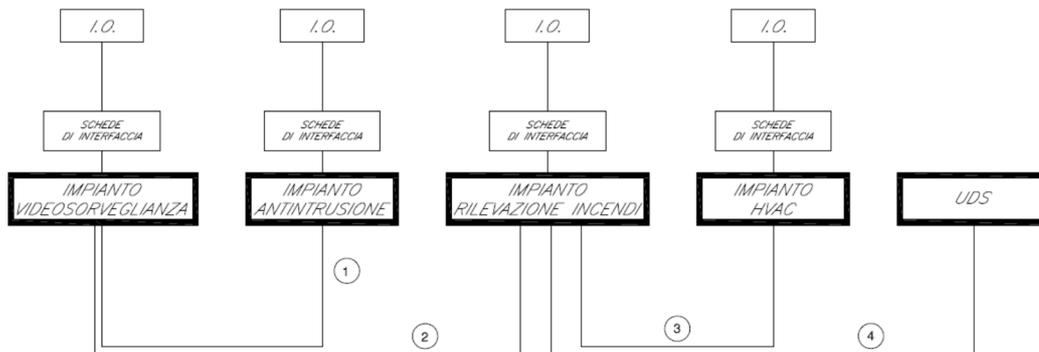
Sarà inoltre possibile abilitare o disabilitare completamente la registrazione.

L'impianto di videosorveglianza (TVCC) dovrà permettere il telecomando da remoto del sistema di videoregistrazione, per consentire il recupero e l'invio in remoto delle immagini memorizzate relative ad una determinata telecamera, con ricerca basata su appuntamenti temporali o su eventi di allarme. Localmente sarà possibile effettuare la ricerca immagini con gli stessi criteri ed il salvataggio delle stesse su supporto mobile di adeguata capacità.

Nell'armadio rack saranno previsti anche mouse, tastiera e monitor.

La centrale TVCC sarà interfacciata, tramite lo switch del sistema di supervisione, con le centraline dell'impianto controllo accessi/antintrusione e rivelazione incendi per la ricezione dei relativi allarmi, la selezione automatica e prioritaria della/e telecamere allarmate e la registrazione delle immagini riprese secondo lo schema sotto riportato:

- ① COLLEGAMENTO PER ATTIVAZIONE DEL CONTROLLO VIDEO NEI LOCALI ALLARMATI
- ② COLLEGAMENTO PER ATTIVAZIONE DEL CONTROLLO VIDEO NEI LOCALI ALLARMATI
- ③ COLLEGAMENTO PER SPEGNIMENTO DEGLI IMPIANTI HVAC IN CASO DI ALLARME
- ④ COLLEGAMENTO ALL'UDS PER L'ATTIVAZIONE DELL'IMPIANTO DI SPEGNIMENTO A GAS



Per il collegamento con il sistema di supervisione la centrale TVCC dovrà essere dotata di apposita interfaccia e linguaggio di comunicazione basato su protocolli di comunicazione non proprietari.

15.5.7 Impianto Antintrusione e Controllo Accessi

L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà in grado di consentire l'ingresso al solo personale abilitato e segnalare l'ingresso di persone estranee non autorizzate e sarà previsto a protezione dei seguenti ambienti:

- **Fabbricato tecnologico:**
 - Locale utente
 - Locale apparati
 - Locale centralina
 - Locale batterie
 - Locale TLC

L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà gestito da una centrale intelligente a microprocessore in grado di assolvere tutte le funzioni di controllo. La centrale sarà ubicata nei locali TLC o Comando e Controllo.

Dalla centrale dipartirà una rete LAN (a standard Ethernet con protocollo TCP/IP) collegata ai moduli di interfaccia dei terminali antintrusione ed ai moduli di controllo accessi disposti localmente.

Da questi sarà realizzata la derivazione e lo smistamento ai componenti di sicurezza terminali. La centrale sarà in grado di riconoscere ciascun terminale e gestire il segnale di allarme e/o controllo, attivando i relativi componenti locali di segnalazione, comando e collegamento via modem ad altri centri di controllo remoto.

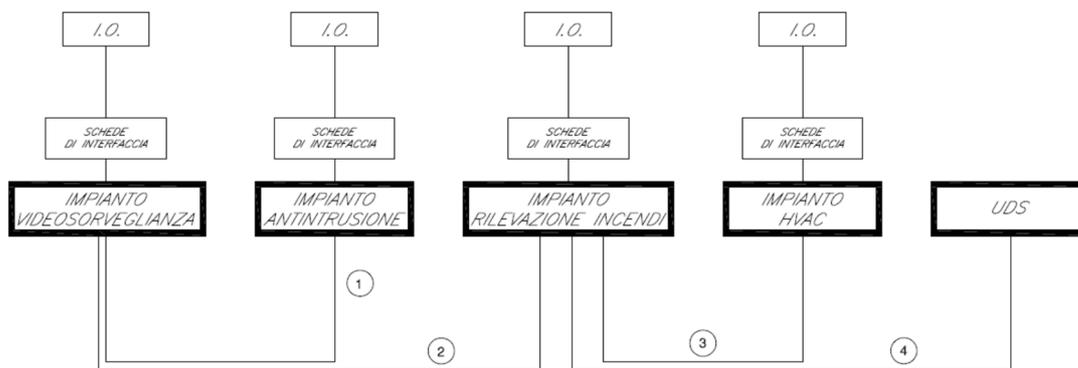
L'impianto Antintrusione e Controllo Accessi prevede l'installazione dei seguenti componenti:

- centrale antintrusione compresa di alimentatore;
- protezione antintrusione e controllo accessi con un lettore di tessera di prossimità, tastiera, contatto magnetico sull'infisso porta, sensore di rottura vetri installato direttamente sull'infisso (ove presente) e sensore volumetrico nei locali di cui sopra;
- installazione di una sirena autoalimentata, dislocata all'esterno del fabbricato;

La centrale costituirà l'unità periferica del sottosistema antintrusione e sarà predisposta per essere collegata tramite la propria interfaccia di rete ad un'eventuale postazione di controllo remoto per la visualizzazione centralizzata dei sistemi di sicurezza, oppure ad altri sistemi esterni e, inoltre, dovrà essere dotata di combinatore telefonico.

In caso di ingresso all'interno del fabbricato di personale non autorizzato oppure di tentativo di effrazione, la centrale controllo accessi – antintrusione sarà interfacciata con la centrale TVCC al fine di un indirizzamento delle telecamere verso le zone allarmate, secondo lo schema sotto riportato:

- ① COLLEGAMENTO PER ATTIVAZIONE DEL CONTROLLO VIDEO NEI LOCALI ALLARMATI
 ② COLLEGAMENTO PER ATTIVAZIONE DEL CONTROLLO VIDEO NEI LOCALI ALLARMATI
 ③ COLLEGAMENTO PER SPEGNIMENTO DEGLI IMPIANTI HVAC IN CASO DI ALLARME
 ④ COLLEGAMENTO ALL'UDS PER L'ATTIVAZIONE DELL'IMPIANTO DI SPEGNIMENTO A GAS



La centrale controllo accessi – antintrusione, inoltre, potrà essere interfacciata con lo switch del sistema di supervisione per la gestione e il controllo remoto.

Per il collegamento con il sistema di supervisione la centrale antintrusione dovrà essere dotata di apposita interfaccia e linguaggio di comunicazione basato su protocolli standard non proprietari (ModBus RTU Ethernet).

La centrale e l'alimentatore dell'impianto controllo accessi ed antintrusione saranno collegati alla rete elettrica locale con linea dedicata 220V dai quadri di distribuzione di zona. L'alimentazione dei componenti in campo si realizzerà con linea a 12V collegata all'alimentatore e distribuita entro canalizzazioni separate dalla rete del segnale.

La distribuzione dell'impianto antintrusione e controllo accessi sarà eseguita con tubazioni dedicate in PVC rigido pesante posate in vista a soffitto/parete con grado di protezione IP44, in corrispondenza dei collegamenti ai singoli terminali saranno interposte adeguate cassette di derivazione da cui saranno collegate le apparecchiature.

In particolare, le distribuzioni dorsali e secondarie comprenderanno le seguenti tipologie di collegamento:

- Rete bus principale con cavo di sezione 2x2x0,22mm² segnale + 2x0,75mm² alimentazione, dipartente dalla centrale e confluyente alle interfacce periferiche, ai moduli di campo relè ed alla tastiera di controllo per attivazione/disattivazione dell'impianto;

- Collegamento tra la centrale e la sirena autoalimentata realizzata in cavo tipo FG16OH2M16 sezione 4x1,5mm²;
- Collegamento tra il modulo di controllo accessi ed i contatti magnetici di allarme antintrusione posti sugli infissi della porta, realizzato con cavo di sezione 2x2x0,22mm²;
- Collegamento dall'alimentatore 12V ai moduli di interfaccia, realizzato in cavo tipo FG16OH2M16 sezione 2x1,5mm²;
- Collegamento tra il modulo di interfaccia ed i sensori volumetrici e rottura vetri, realizzato con cavo di sezione 2x2x0,22mm² segnale + 2x0,75mm² alimentazione;
- Collegamento tra i moduli di controllo accessi ed i lettori di prossimità e tastiere realizzato con cavi tipo FTP schermati a 4 coppie.

In corrispondenza di tutti i punti in cui le condutture attraversano pareti o solai di locali compartimentati al fuoco, saranno installati setti tagliafuoco di tipo certificato atti a ripristinare la resistenza prescritta per il compartimento.

16 CANTIERIZZAZIONE

Di seguito viene fornita una sintetica descrizione dell'organizzazione della cantierizzazione prevista per la realizzazione dell'intervento relativo al PFTE della bretella di Sibari rimandando per ogni maggiore dettaglio agli specifici elaborati di progetto.

Al fine di realizzare le opere in progetto è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere. Le aree previste nell'ambito dell'appalto comprendono:

- un cantiere base, che ospiterà gli uffici, e i servizi per il personale addetto ai lavori, rimandando il servizio vitto e alloggio alle strutture recettive presenti sul territorio;
- un cantiere operativo, che contiene gli impianti principali di supporto alle lavorazioni per la realizzazione di tutte le opere comprese nell'intervento sia ferroviarie sia stradali, insieme alle aree di stoccaggio dei materiali da costruzione;
- due aree tecniche, che fungono da base per la costruzione di singole opere d'arte di particolare rilievo (come ad esempio il viadotto VI01, il ponte VI02 il muro di sottoscarpa su pali e i rilevati RI01, RI02 e RI03); tali aree non contengono in genere impianti ma principalmente aree per lo stoccaggio e la lavorazione in prossimità dell'opera dei materiali da costruzione;
- due aree di stoccaggio, finalizzate allo stoccaggio delle terre da scavo da caratterizzare e/o reimpiegare nell'ambito dei lavori, oltre che, secondariamente, allo stoccaggio dei volumi da cava da porre in opera;

- un cantiere di armamento/te, con funzione di stoccaggio del pietrisco e delle traverse, oltre che di contenere la logistica necessaria all'esecuzione delle lavorazioni via ferro per la realizzazione della sovrastruttura ferroviaria, dell'elettrificazione e degli impianti di segnalamento a carico dell'appalto.

I dati principali delle singole aree di cantiere sono sintetizzati nella tabella seguente; per ogni maggiore dettaglio si rimanda agli specifici elaborati del progetto.

Codice	Descrizione	Comune	Superficie (mq)
CB.01	CANTIERE BASE	Cassano Allo Ionio	2.000
CO.01	CANTIERE OPERATIVO	Cassano Allo Ionio	2.000
AT.01	AREA TECNICA	Cassano Allo Ionio	3.400
AT.02	AREA TECNICA	Cassano Allo Ionio	1.200
AS.01	AREA DI STOCCAGGIO	Cassano Allo Ionio	2.400
AS.02	AREA DI STOCCAGGIO	Cassano Allo Ionio	2.200
AR.01	CANTIERE ARM/TE/IS	Cassano Allo Ionio	1.500

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

La documentazione di progetto si compone inoltre del programma lavori che prevede una durata complessiva di circa 20 mesi, dalla consegna lavori all'attivazione, comprese le attività di cvt, preesercizio e AMIS.

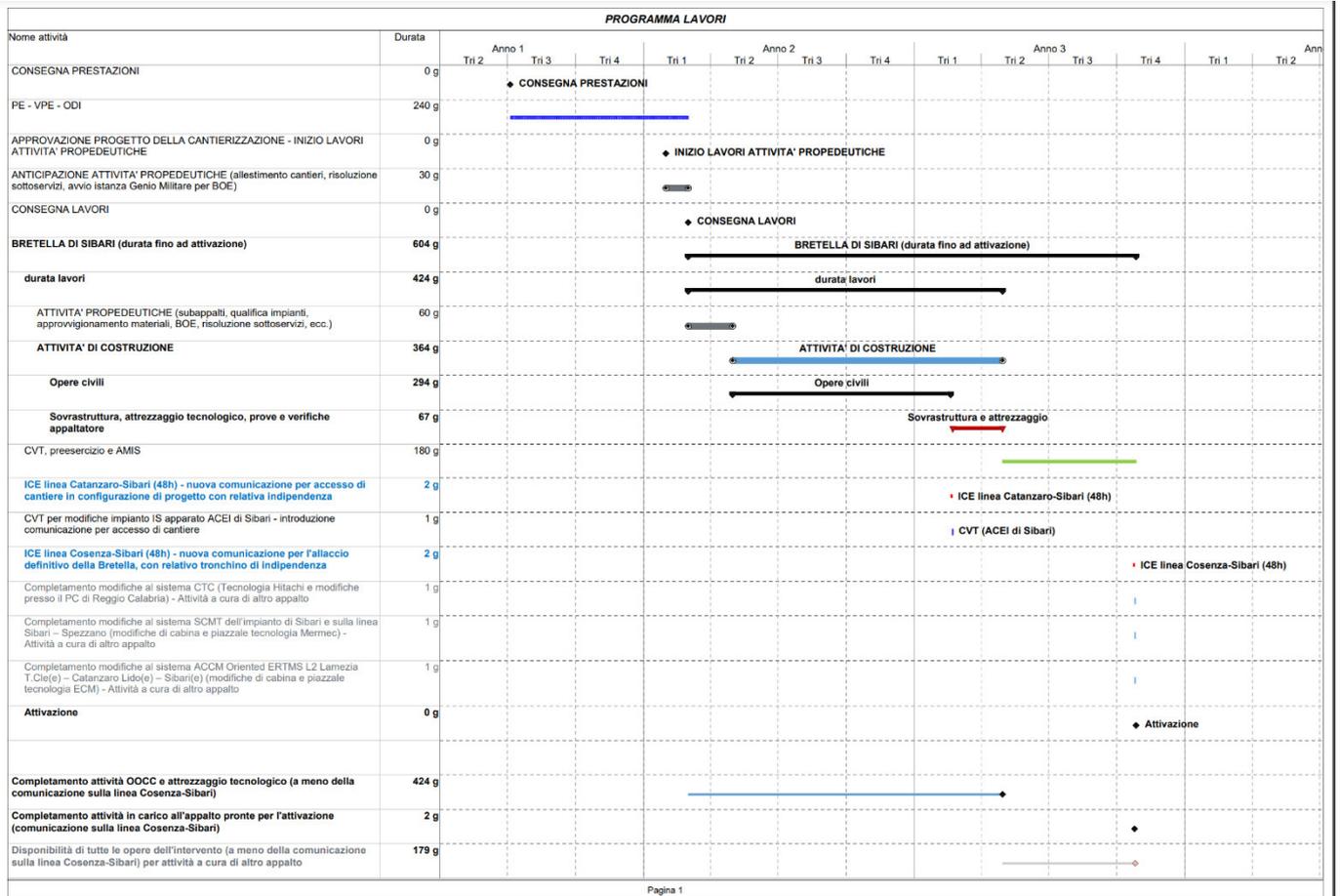


Figura 35 - Stralcio del Programma Lavori di progetto

17 GESTIONE TERRE E RIFIUTI

Nella progettazione ambientale degli interventi è stato incluso uno studio specifico sulle modalità di gestione delle terre e rocce che si prevede vengano originate in fase di realizzazione dell'opera, descrivendone le fasi di produzione, caratterizzazione, trasporto e conferimento. In generale nel rispetto dei principi generali di tutela ambientale, la gestione dei materiali di risulta dell'appalto, avverrà nel regime dei rifiuti (ai sensi della Parte IV D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), privilegiando ove possibile il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero e, secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica autorizzata.

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

- terre e rocce da scavo da riutilizzare nell'ambito dell'appalto, gestiti in esclusione dal regime dei rifiuti ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017;
- materiali necessari per il completamento/realizzazione dell'opera, che dovranno essere approvvigionati dall'esterno;
- materiali di risulta in esubero non riutilizzabili nell'ambito delle lavorazioni gestiti in qualità di rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

Per le terre e rocce da scavo che si prevede di gestire in esclusione dal regime dei rifiuti nell'ambito dell'appalto è stato redatto il Piano Preliminare di Utilizzo ai sensi dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017.

Al fine di accertarne l'idoneità al recupero/smaltimento, tutti i materiali derivanti dalle lavorazioni, una volta prodotti, dovranno essere caratterizzati e, pertanto saranno trasportati presso aree adeguatamente allestite ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente (opportunamente perimetrate, eventualmente impermeabilizzate, stoccaggio con materiale omogeneo, etc..) e in particolare, secondo quanto prescritto dall'art. 183 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Sono stati individuati i potenziali impianti di recupero e smaltimento dei materiali da scavo che si prevede di gestire in qualità di rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., la cui effettiva disponibilità – per i quantitativi e le tipologie di rifiuti effettivamente prodotti e per tutta la durata dell'appalto – sarà verificata nelle successive fasi progettuali.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati specialistici.

18 SITI CONTAMINATI

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ovvero all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato in base alla consultazione della documentazione bibliografica:

- Elenco dei Siti di Interesse Nazionale, così come individuati nel documento Siti di interesse nazionale – Stato delle procedure per la bonifica, redatto dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE), oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, aggiornato al giugno 2022.
- Anagrafe dei Siti Contaminati (ARPA) della Regione Calabria.

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 83 di 100

Sono stati quindi consultati gli elenchi dei siti inquinati pubblicati sui portali regionali, integrati, qualora disponibili, con dati derivanti da progetti riguardanti limitrofe aree territoriali.

In considerazione delle opere in progetto, delle aree di cantiere ed in ragione della localizzazione dei siti contaminati fin qui esaminati rispetto alle aree di intervento, si ritiene che la progettazione prevista non interferisca direttamente con siti inquinati censiti secondo le informazioni ad oggi fornite dalle anagrafi consultate nel presente elaborato.

19 ASPETTI AMBIENTALI

19.1 Studio di impatto ambientale

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

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

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

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

Preliminarmente è stata definita una fascia di influenza potenziale a cavallo della linea di progetto costituendo un margine sufficiente per rilevare le possibili interferenze tra l'opera ed i principali ricettori. Tale fascia, tuttavia, non è stata definita in modo geometrico, ma rappresenta un'area di interrelazione tra le opere di progetto e le

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 84 di 100

caratteristiche del territorio, nelle sue componenti ambientali, insediative e relazionali, alla appropriata scala di rappresentazione cartografica.

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

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

- ZSC IT9310052 Casoni di Sibari a 1 km ca.

19.2 Opere a verde

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

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

Il progetto delle opere a verde è stato sviluppato per conseguire un duplice l'obiettivo di sistemare i tratti interclusi e reliquati del frazionamento fondiario risultanti dalla realizzazione delle viabilità.

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

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

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

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

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 85 di 100

19.3 Piano di Monitoraggio Ambientale

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

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

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

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

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

19.4 Aspetti Ambientali della Cantierizzazione

È stata eseguita una analisi degli aspetti ambientali significativi relativi alla fase di cantiere, al fine di definire delle misure di mitigazione e delle procedure operative per contenere gli impatti ambientali relativi al Progetto in esame.

In riferimento alle tipologie di opere previste in progetto e al sistema di cantierizzazione connesso, sono state approfondite le tematiche ambientali coinvolte e valutati gli impatti effettivi determinati dall'intervento. In particolare, definita l'ubicazione dei cantieri e individuati gli eventuali ricettori, è stata esaminata l'interferenza delle

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 86 di 100

lavorazioni con i ricettori medesimi, con i flussi di traffico locali, e l’inserimento ambientale e paesaggistico della cantierizzazione.

Di seguito si riportano le principali componenti ambientali analizzate:

- ❖ clima acustico;
- ❖ vibrazioni;
- ❖ aria e clima;
- ❖ paesaggio;
- ❖ rifiuti e materiali di risulta.

Per ulteriori dettagli si rimanda all’elaborato specialistico.

20 STUDIO ACUSTICO

L’iter metodologico seguito - nel rispetto del Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili cod. RFIDTCSIAMMAIFS001E del 31.12.2022 - può essere schematizzato come di seguito riportate:

- Individuazione dei valori limite di immissione secondo il DPR 459/98 (decreto sul rumore ferroviario), il DMA 29/11/2000 (piani di contenimento e di risanamento acustico) e DPR 142/04 (decreto sul rumore stradale), per tener conto dell’eventuale concorsualità del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali presenti all’interno dell’ambito di studio.
- Caratterizzazione ante operam. In questa fase dello studio verrà analizzato il territorio allo stato attuale (situazione ante operam) identificando gli ingombri e le volumetrie di tutti i fabbricati presenti nella fascia di pertinenza acustica ferroviaria (250 m per lato).
- Livelli acustici post operam. Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si procederà alla valutazione dei livelli acustici con la realizzazione del progetto in esame. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005. I risultati del modello di simulazione verranno quindi messi a confronto con i limiti acustici della linea e con quelli eventualmente ridotti per la presenza infrastrutture concorrenti così come previsto da recenti provvedimenti normativi, costituiti in particolare dal D.M. 29 novembre 2000 che prevede la valutazione degli effetti di concorsualità in applicazione del DPR 30 marzo 2004, n° 142, che definisce i limiti e l'ampiezza delle fasce stradali, interagendo dunque con l’ambito ferroviario.

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 87 di 100

L'applicazione del modello previsionale necessiterà dell'inserimento dei dati riguardanti i seguenti aspetti:

1. morfologia del territorio
2. geometria dell'infrastruttura
3. caratteristiche dell'esercizio ferroviario con la realizzazione degli interventi in progetto;
4. emissioni acustiche dei singoli convogli.

Si nota che i dati relativi ai punti 1 e 2 (morfologia del territorio e geometria dell'infrastruttura) derivano da cartografia vettoriale e dalle planimetrie, profili e sezioni di progetto. I dati territoriali verranno verificati mediante l'analisi di foto aeree.

Lo standard di calcolo utilizzato è quello delle Deutsche Bundesbahn sviluppato nelle norme Schall 03. I parametri di calcolo adottati sono i seguenti:

Emissioni dei rotabili. Saranno utilizzati i valori contenuti nella banca dati delle emissioni della Tabella 2 contenuta nel Documento "Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente 29/11/2000 – Relazione Tecnica", redatto da RFI.

Metodi per il contenimento dell'inquinamento acustico. In questa parte dello studio verranno descritte le tipologie di intervento da adottare indicandone i requisiti acustici minimi.

Individuazione degli interventi di mitigazione. L'obiettivo è quello di abbattere l'impatto acustico mediante l'eventuale inserimento di barriere antirumore.

Nel presente progetto dall'analisi delle mappe acustiche Ante Mitigazione, sono state individuate zone critiche, ovvero aree con presenza di ricettori residenziali con superamento dei limiti normativi; pertanto, nel caso specifico sono necessari interventi di mitigazione acustica.

L'obiettivo è stato quello di abbattere le eccedenze acustiche dai limiti di norma mediante l'inserimento di barriere antirumore. Sono state a tale scopo previste barriere di altezze variabili da 2m a 2,5m sul piano del ferro. Per alcuni ricettori non è stato possibile ottenere una mitigazione dei livelli di rumore diurni tramite barriere sulla linea di progetto; per questi ricettori, oggetto di Intervento Diretto, si è proceduto alla verifica della necessità o meno di sostituzione degli infissi attualmente in uso. A seguito dell'analisi dei risultati delle simulazioni acustiche si sono evinti superamenti dei limiti notturni in corrispondenza di alcuni ricettori a causa delle emissioni delle linee esistenti

nell'ambito di studio: linea Sibari – Cosenza e linea Sibari – Catanzaro. Per tali ricettori si rimanda al Piano di Risanamento Acustico che prevede degli interventi nella zona di progetto.

Come riportato in precedenza con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN è stata effettuata la verifica e l'ottimizzazione delle opere di mitigazione. Complessivamente è stata prevista la realizzazione di circa 260m di barriere antirumore (vd. Tab. 1).

Codice BA	Lato Linea	Lunghezza [m]	Altezza da p.f. [m]	Standard RFI	pk inizio	pk fine	Note
BA -01	Sud	137	2,00	H0	0+022	0+160	Su rilevato trattamento fonoassorbente per la base in cls
BA-02	Sud	69	2,49	H1	0+160	0+227	Su muro trattamento fonoassorbente per la base in cls
BA-03	Sud	54	2,00	H0	0+227	0+285	Su rilevato trattamento fonoassorbente per la base in cls
TOTALE BARRIERE		260					

Tab. – Prospetto barriere antirumore

Nota: Le pk delle barriere si riferiscono alla tratta oggetto di studio bretella di Sibari

Per completezza, si specifica che nell'ambito del presente studio acustico, ai fini della progettazione delle opere di mitigazione, sono stati considerati tutti i ricettori ricadenti all'interno delle fasce di pertinenza delle tre linee ferroviarie presenti.

A fronte del dimensionamento delle barriere antirumore, alcuni ricettori risultano comunque fuori limite.

Uno di questi ricettori è un istituto scolastico, per cui è stato previsto un intervento diretto. Gli altri ricettori presentano dei superamenti nel periodo notturno, dovuti esclusivamente alle linee esistenti Sibari – Cosenza e Sibari - Catanzaro. L'implementazione di ulteriori barriere lungo linea di progetto, per questi edifici, non porterebbe mitigazioni sostanziali. Solo degli interventi lungo le linee sopra citate possono effettivamente mitigare acusticamente i ricettori indicati. Per la mitigazione di tali ricettori, quindi, si rimanda al Piano di Risanamento Acustico.

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 89 di 100

21 STUDIO VIBRAZIONALE

Lo studio di impatto vibrazionale è stato condotto secondo quanto previsto dal Manuale di Progettazione delle Opere Civili di RFI (RFIDTCSIAMMAIFS001E del 31.12.2022). Le vibrazioni sono in grado di determinare effetti indesiderati sulla popolazione esposta e sugli edifici. Il disturbo sulle persone, classificato come *annoyance*, dipende in misura variabile dall'intensità e frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta. Le vibrazioni possono causare danni agli edifici in alcune situazioni, o in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati e prolungati livelli di sollecitazione dinamica. Tali situazioni si verificano tuttavia in corrispondenza di livelli di vibrazione notevoli, superiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai livelli tipici dell'*annoyance*.

L'analisi vibrazionale è quindi finalizzata alla verifica dell'entità del disturbo in corrispondenza degli edifici posti lungo la linea ferroviaria secondo i criteri indicati dalla norma UNI9614. In questo caso lo studio è stato così articolato:

- Individuazione dell'ambito di studio e dei livelli di riferimento. Gli effetti delle vibrazioni di origine ferroviaria associati al transito di convogli lungo la linea di studio hanno in linea generale una valenza entro i 50 m dal binario. Si è definito quindi un ambito di studio di ampiezza pari a 50 m per lato all'interno del quale sono stati individuati i potenziali edifici oggetto di disturbo sulla scorta del censimento ricettori dello studio acustico.

Le vibrazioni ferroviarie sono considerate come vibrazioni a livello non costante secondo la definizione indicata dalla norma UNI9614:1990. Per quanto concerne i livelli di riferimento per la valutazione del disturbo all'interno degli edifici si è fatto riferimento a quanto previsto dalla norma UNI9614 in appendice A.2, ovvero ai valori di accelerazione equivalente ponderata in frequenza o i corrispondenti livelli riportati nei prospetti II e III nel periodo diurno e notturno. Considerando la condizione di postura non nota si è fatto riferimento al valore soglia più restrittivo, ovvero 77 dB nel periodo diurno e 74 dB in quello notturno, seppur la stessa norma indichi nell'appendice A.4 come soglia di riferimento per il caso ferroviario i valori di 89 dB per l'asse Z e 86,7 dB per gli assi X e Y.

- Indagine sperimentale in situ. È stata effettuata una campagna di misura con il duplice scopo di caratterizzare sia la sorgente ferroviaria secondo le diverse tipologie/composizioni dei convogli ferroviari (REG, MERCI.) sia le modalità di propagazione delle onde vibrazionali nel terreno secondo il contesto geologico, naturale ed antropico dell'ambito di studio. Il campionamento in corrispondenza di più terne accelerometriche poste a distanze crescenti lungo l'asse trasversale del binario ha permesso infatti di determinare sperimentalmente la funzione di propagazione delle onde vibrazionali che dipende, oltre che dalla tipologia di sorgente, anche dalle condizioni geologiche che costituiscono il terreno tra ferrovia e ricettori e dalla tipologia di ricettore in termini di struttura e numero di piani.

- Livelli vibrazionali indotti allo scenario di progetto. Applicando il modello di propagazione delle vibrazioni sulla scorta delle indagini sperimentali eseguite e considerando il modello di esercizio di progetto previsto per la linea ferroviaria in studio è stato determinato il contributo vibrazionale indotto sul territorio contermini. È stata considerata inoltre l'applicazione di un ulteriore fattore cautelativo di +5dB per tener conto della possibile amplificazione dell'onda vibrazionale all'interno degli edifici funzione delle caratteristiche strutturali dell'involucro edilizio.

L'analisi previsionale è stata condotta sulla linea di progetto, con una verifica puntuale sul ricettore più vicino all'infrastruttura. È stato considerato l'intero modello di esercizio previsto per i due periodi temporali di riferimento e i relativi livelli vibrazionali indotti rapportati al periodo diurno e notturno. Il periodo notturno, sulla bretella, risulta privo di transiti ferroviari.

- Individuazione delle aree di potenziale disturbo. Considerando i valori di riferimento per la valutazione del disturbo (77 dB nel periodo diurno, 74 dB nel periodo notturno), dall'applicazione del modello previsionale sperimentale si è determinata la distanza rispetto all'asse del binario alla quale i livelli di accelerazione sono pari ai suddetti valori lungo gli assi X, Y e Z. Considerando la condizione più critica (asse più critico, ovvero distanza maggiore) si determina l'ampiezza della fascia di potenziale disturbo e, quindi, i ricettori per i quali i livelli di accelerazione risultano superiori a quelli di riferimento per la valutazione del disturbo da vibrazioni. Per questi il calcolo viene esteso al livello puntuale in modo da determinare anche il valore residuo del disturbo.

- Definizione degli interventi di mitigazione. In presenza di edifici ricadenti all'interno della fascia di potenziale disturbo da vibrazioni si determina l'estensione della tratta ferroviaria oggetto di mitigazione per il contenimento dell'emissione vibrazionale nonché la tipologia di intervento sulla scorta dell'emissione spettrale del livello di accelerazione della sorgente ferroviaria. Dall'analisi effettuata non sono stati riscontrati ricettori all'interno della fascia critica individuata.

È opportuno sottolineare come l'approccio utilizzato tenga conto di condizioni al contorno più severe di quelle che si verificheranno con la realizzazione dell'opera ferroviaria in quanto il modello sperimentale implementato sulla base di indagini sperimentali in situ tiene conto di un armamento ferroviario esistente (meno levigato rispetto ad uno nuovo), di un parco ferroviario circolante meno performante (i treni di ultima generazione sono caratterizzati da una minor emissione vibrazionale) e di fattori cautelativi legati ai possibili fenomeni di propagazione/amplificazione delle vibrazioni nel terreno e nelle strutture.

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 91 di 100

22 STUDIO ARCHEOLOGICO

Nell’ambito del presente progetto, ai fini della verifica preventiva dell’interesse archeologico prevista ai sensi dell’art. 25 del D.Lgs. 50/2016, è stato redatto lo Studio Archeologico per la valutazione del potenziale rischio archeologico in funzione delle opere previste.

L’analisi è frutto della ricerca bibliografica e d’archivio, della ricognizione condotta sul campo (attività di *survey*), della lettura geomorfologica del terreno, della fotointerpretazione e della ricerca toponomastica ed è finalizzata al censimento dei vincoli e delle attestazioni di carattere storico-archeologico presenti nell’ambito territoriale interessato dagli interventi progettuali.

Il potenziale rischio archeologico delle opere civili in progetto è valutato in una fascia a cavallo di esse, in base ad una serie di parametri prestabiliti: il quadro storico-archeologico in cui si inserisce l’ambito territoriale oggetto dell’intervento; i caratteri e la consistenza delle presenze censite (tipologia ed estensione dei rinvenimenti); la distanza rispetto alle opere ferroviarie in progetto, per la quale si tiene anche conto del grado di affidabilità del posizionamento delle presenze archeologiche (soprattutto per quelle note da bibliografia, fonti d’archivio o, comunque, non direttamente verificabili); la tipologia delle opere da realizzare, con particolare attenzione alle profondità e all’estensione degli scavi previsti per la loro realizzazione.

Per il dettaglio sul potenziale rischio archeologico in relazione alle opere previste in progetto, si rimanda agli elaborati specialistici. In particolare, la valutazione del rischio archeologico è rappresentata nella carta tematica del rischio archeologico relativo (elaborato RC2V00R22N6AH0001001A).

Gli elaborati dello Studio Archeologico, unitamente agli elaborati caratterizzanti di progetto, dovranno essere inviati alla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la provincia di Cosenza, al fine di ottenere il parere di competenza sugli aspetti archeologici.

23 INTERFERENZE SOTTOSERVIZI

Ai fini della corretta progettazione delle opere, è stato necessario individuare la presenza e la tipologia dei sottoservizi posti in parallelo o in attraversamento agli interventi in oggetto.

Come prima indagine, essendo un intervento da realizzare tra due linee ferroviarie esistenti, come prima attività sono state richieste a RFI/Ferservizi le convenzioni già stipulate con Enti presenti sulla linea storica Metaponto – Reggio Calabria e Sibari – Cosenza.

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 92 di 100

In data 13 e 14 marzo 2023 sono state inviate PEC agli enti proprietari e gestori dei sottoservizi, ed è stato richiesto di poter fornire informazioni e documentazioni relative alle planimetrie dei tracciati dei sottoservizi che potrebbero eventualmente interferire con l'opera da realizzare.

Inoltre, in data 23/02/2023 è stato effettuato il sopralluogo in sito.

Il tutto è meglio rappresentato negli elaborati descrittivi e grafici di Censimento Sottoservizi.

24 MANUTENZIONE

Scopo della Relazione di manutenzione è quello di fornire al livello di approfondimento relativo alla presente fase di progettazione le indicazioni di uso e manutenzione delle opere e degli impianti relative agli interventi previsti nel Progetto e le principali indicazioni per la stesura del Piano di Manutenzione delle opere e delle sue parti.

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

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

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

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 93 di 100

Il Piano di Manutenzione di manutenzione dell'opera e delle sue parti dovrà essere redatto in fase di Progetto Esecutivo in conformità a quanto richiesto dal DPR207/10.Espropri

25 SINTESI DELL'ANALISI MULTICRITERIA (AMC)

L'Analisi Multicriteria è utilizzata per confrontare molteplici alternative sulla base di criteri diversi tra loro, tenendo conto in modo esplicito dell'importanza relativa attribuita a ciascuno di essi.

Nell'analisi multicriteria i criteri decisionali sono confrontati sulla base di un peso che può essere definito attraverso metodi differenti. I passaggi fondamentali di un'indagine multicriteria sono:

- identificazione delle alternative;
- identificazione dei criteri di valutazione (es. costo, impatti ambientali, ricadute occupazionali, ecc.);
- stima dei pesi da attribuire ai criteri;
- misurazione delle caratteristiche di ciascuna alternativa in relazione a ciascun criterio (es. costo di ciascuna alternativa, impatti ambientali di ciascuna alternativa, ecc.);
- normalizzazione delle misure secondo una scala confrontabile;
- calcolo dei valori sintetici.

25.1 Identificazione delle alternative

Le soluzioni alternative considerate nell'analisi rappresentano ipotesi di tracciato tra loro differenti per soli aspetti puntuali e sono indicate rispettivamente come di seguito:

- **Alternativa A**

L'alternativa A 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 SS106 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.



Figura 25-1 – Alternativa A

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 95 di 100

▪ **Alternativa B**

L'alternativa B 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 all'alternativa A, 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 SS106 e la nuova viabilità di accesso al campo sportivo prevista in realizzazione in altro appalto. In analogia a quanto previsto nella alternativa A, 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.



Figura 25-2 – Alternativa B

25.2 Identificazione dei criteri di valutazione

Il confronto tra le due alternative di tracciato del progetto in oggetto è avvenuto con riferimento alle seguenti tre categorie di valutazione:

- complessità infrastrutturale;
- sostenibilità ambientale;
- realizzazione ed economia del progetto.

Ogni categoria individua diversi criteri di confronto che, a loro volta, si articolano in molteplici indicatori, come riportato nella figura seguente. La definizione dei criteri e degli indicatori di valutazione è stata sviluppata attraverso il confronto con il gruppo di lavoro del progetto.

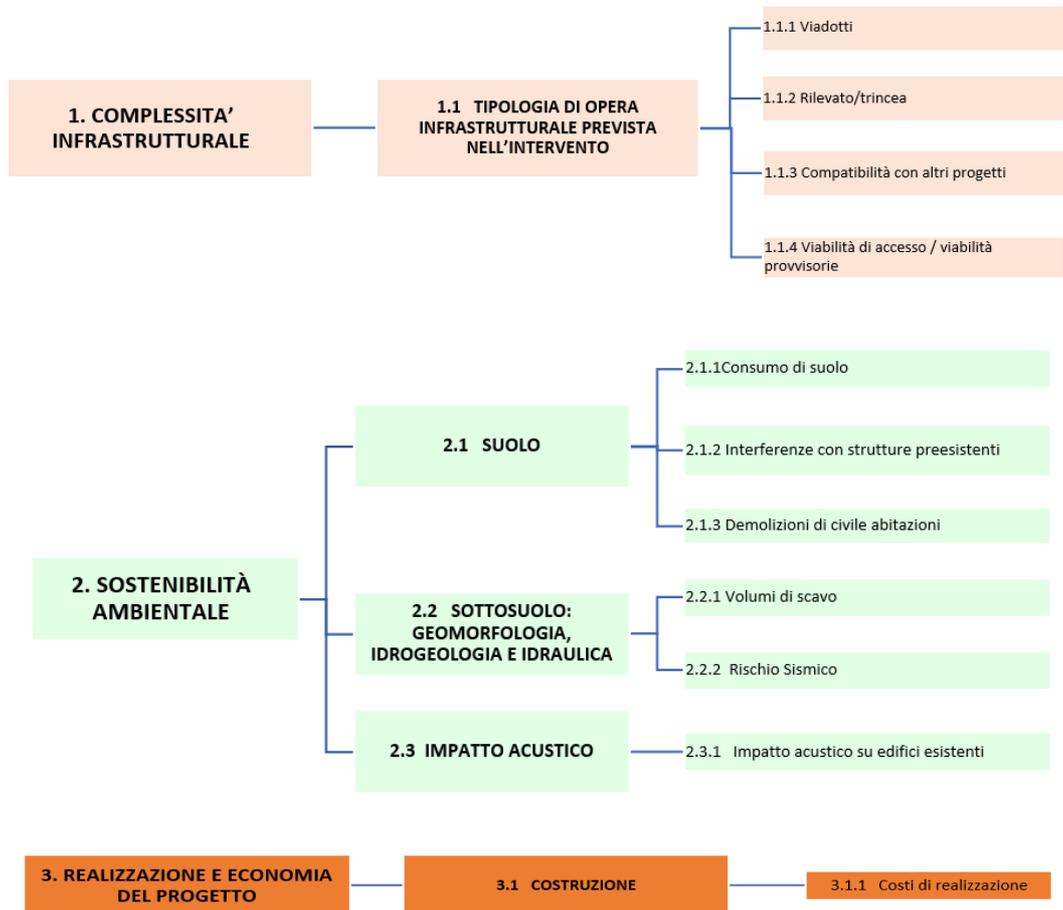


Figura 25-3 – Categorie, criteri ed indicatori di valutazione per l’analisi multicriteria

25.3 Definizione dei pesi e quantificazione degli indicatori

La definizione dei pesi è stata affrontata per mezzo di un processo di tipo AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Questo processo è basato sul confronto a coppie delle categorie: in ciascun confronto viene individuata quale delle categorie è da considerare prevalente (o egualmente rilevanti). Attraverso l’analisi di tali confronti è possibile derivare i pesi da attribuire a ciascuna categoria, sotto il vincolo che la somma dei pesi sui criteri e la somma dei pesi sugli indicatori di una data categoria sia pari ad 1.

L’analisi effettuata ha dato come risultato i seguenti pesi per le tre categorie:

- Complessità infrastrutturale: 26%;
- Sostenibilità ambientale: 52%;
- Realizzazione ed economia del progetto: 22%.

La determinazione dei pesi relativi ai criteri ed agli indicatori è stata ipotizzata sulla base del buon senso e dell'esperienza da parte degli analisti/progettisti coinvolti, con lo scopo di individuare la ripartizione che permettesse di dare la giusta importanza sia agli aspetti tecnici, ma anche agli impatti (transitori e definitivi) che il progetto può generare sulla collettività e sui trasporti.

La quantificazione degli indicatori, inoltre, è avvenuta in funzione del grado di approfondimento progettuale, con riferimento alle singole unità di misura o, talvolta, a valori parametrici.

La tabella che segue illustra in maniera sintetica i pesi assegnati ad ogni criterio e ad ogni indicatore, insieme alla quantificazione di ciascuna voce per ogni soluzione.

Tabella 6 – Pesì e valori dei criteri e degli indicatori per ciascuna categoria

CRITERIO	Peso	Indicatore	Unità di misura	Peso	Peso sul totale	Alternativa A	Alternativa B
COMPLESSITA' INFRASTRUTTURALE							
1.1 Tipologia di opera infrastrutturale prevista nell'intervento	100%	RILEVATO/TRINCEA	m	25%	6,5%	581	650
		VIADOTTO	m	40%	10,4%	399	350
		COMPATIBILITA' CON ALTRI PROGETTI	N	20%	5,2%	0	1
		Viabilità di accesso / viabilità provvisorie	N	15%	3,9%	1	2
SOSTENIBILITA' AMBIENTALE							
2.1 SUOLO	60%	CONSUMO DI SUOLO	m ²	10,0%	3,1%	20555	20844
		INTERFERENZE CON STRUTTURE PREESISTENTI	N	30,0%	9,4%	3	2
		DEMOLIZIONI DI CIVILE ABITAZIONI	N	60,0%	18,7%	2	0
2.2 SOTTOSUOLO: GEOMORFOLOGIA, IDROGEOLOGIA E IDRAULICA	30%	VOLUMI DI SCAVO	m ³	60,0%	9,4%	24023	23133
		RISCHIO SISMICO	m	40,0%	6,2%	980	1437
2.3 Impatto Acustico	10%	IMPATTO ACUSTICO SU EDIFICI ESISTENTI	%	100,0%	5,2%	66	74
REALIZZAZIONE ED ECONOMIA DEL PROGETTO							
3.1 COSTRUZIONE	100%	COSTI DI REALIZZAZIONE	%	100,0%	22%	108%	100%

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

26 ESPROPRI

Lo sviluppo del progetto richiederà l'occupazione temporanea e definitiva di aree di proprietà privata ricadenti nel territorio del Comune di Cassano allo Ionio.

Le aree sono pianeggianti, in parte di natura edificabile ed in parte agricola, prevalentemente destinate a seminativo.

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD 0000 001	REV. C	FOGLIO 100 di 100

Le aree oggetto di espropriazione sono state classificate secondo le previsioni dello strumento urbanistico comunale, che sul sito istituzionale ha pubblicato le tavole di PRG.

Di seguito sono elencate le principali leggi di riferimento da utilizzare per le Espropriazioni per causa di pubblica utilità:

- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 8 giugno 2001, n. 327, e s.m.i. "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità.";
- DECRETO LEGISLATIVO 27 dicembre 2002, n. 320;
- LEGGE 244/2007 – articolo 2 valore venale di un'area edificabile;
- Sentenza della Corte Costituzionale 293/2010 – illegittimità dell'art. 43 del DPR 327/2001;
- Sentenza della Corte Costituzionale n° 181 del 10.06.2011 in tema di adottabilità dei V.A.M.;
- Art. 34 del D.L. n°98 del 6.06.2011 convertito in legge n°111 del 15.07.2011 – inserimento nel corpus del DPR 327/2001 dell'art. 42 bis;
- D.lgs. n°23 del 14.03.2011 – disciplina in materia di imposte di registro, ipotecaria e catastale efficace dal 1.01.2014;
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 18 novembre 1998, n. 459. "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".