

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA
NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA
LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA
LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA**

**ELABORATI GENERALI
RELAZIONE GENERALE TECNICA**

SCALA:

-

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

RC2A C1 R 05 RG MD0000 001 E

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
B	Emissione Esecutiva	Tutte le specialistiche	Gennaio 2022	N. Mancuso	Gennaio 2022	I. D'Amore	Gennaio 2022	M. Giovanniello Luglio 2023
C	Emissione Esecutiva	Tutte le specialistiche	Febbraio 2022	N. Mancuso R. La Gamba	Febbraio 2022	I. D'Amore	Febbraio 2022	
D	Emissione Esecutiva	Tutte le specialistiche	Luglio 2023	N. Mancuso R. La Gamba	Luglio 2023	I. D'Amore	Luglio 2023	
E	Emissione a seguito osservazioni CSLPP	Tutte le specialistiche	Agosto 2023	N. Mancuso R. La Gamba	Agosto 2023	I. D'Amore	Agosto 2023	

File: RC2AC1R05RGMD000001E.DOCX

n. Elab.:

1	PREMESSA	8
2	STUDI PRECEDENTI.....	9
3	EXCURSUS DELLE ALTERNATIVE.....	12
3.1	DOCUMENTO DI FATTIBILITÀ DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI.....	12
3.1.1	<i>Descrizione delle ipotesi progettuali alternative.....</i>	<i>12</i>
3.1.2	<i>Inquadramento generale della nuova Linea AV (Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali)</i>	<i>13</i>
3.2	AGGIORNAMENTO A SEGUITO DI APPROFONDIMENTI PROGETTUALI E CHIARIMENTO SULLA LETTURA DELLA DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE.....	14
4	ITER AUTORIZZATIVO E PRINCIPALI MODIFICHE E INTEGRAZIONI.....	15
5	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	16
6	CARATTERISTICHE FUNZIONALI.....	19
7	IL LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA	20
7.1	DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE	20
8	INTEROPERABILITA' DELLA LINEA.....	35
8.1	SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITÀ APPLICABILI.....	35
8.2	COMPONENTI DI INTEROPERABILITÀ	38
9	MODELLO DI ESERCIZIO	39
10	SIMULAZIONI DI MARCIA.....	40
11	GEOLOGIA, MORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA	41
11.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	41
11.2	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO ED IDROGRAFICO.....	48
11.3	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	48
11.4	INDAGINI GEOGNOSTICHE DI RIFERIMENTO	49
11.5	MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO.....	50
11.6	INQUADRAMENTO SISMICO.....	51
11.7	INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	51

12	GEOTECNICA E IDRAULICA	52
12.1	GEOTECNICA.....	52
	12.1.1 <i>Modello geotecnico</i>	52
	12.1.2 <i>Rilevati e Trincee</i>	54
	12.1.3 <i>Fondazioni profonde</i>	56
12.2	IDROLOGIA E IDRAULICA.....	61
	12.2.1 <i>Caratterizzazione idrologica dei bacini d'acqua che interferiscono con la linea ferroviaria in progetto</i>	61
12.3	COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELLE OPERE IN PROGETTO	65
	12.3.1 <i>Risultati</i>	66
13	OPERE D'ARTE PRINCIPALI	68
13.1	GALLERIE NATURALI	68
	13.1.1 <i>Sezioni tipo di intradosso</i>	69
	13.1.2 <i>Vie di esodo in galleria</i>	70
13.2	GALLERIE ARTIFICIALI	75
13.3	PONTI E VIADOTTI.....	76
14	CORPO STRADALE.....	77
14.1	SEZIONI TIPO.....	77
	14.1.1 <i>Sezioni per $200 \leq v \leq 300$ km/h</i>	78
	14.1.2 <i>Sezioni di linea con opere di sostegno</i>	80
	14.1.3 <i>Sezioni tipo con Opere di sostegno delle viabilità</i>	82
15	VIABILITA'	86
15.1	NV90-PK-0+900 – DEVIAZIONE PROVVISORIA DELLA SS517	89
15.2	NV33 – PK 0+630 - VIA CICERECHIALE.....	91
15.3	NV31 – PK 2+000 STRADA STERRATA.....	95
15.4	NV32 – PK 2+650 STRADA STERRATA.....	96
15.5	NV03 – PK 3+350 STRADA DI ACCESSO AL PIAZZALE PP05	97

15.6	PT01 – PK 3+950 STRADA DI ACCESSO AL PIAZZALE ALL'IMBOCCO DELLA GALLERIA GA01-A.....	98
15.7	PT04-PT05 – PK 26+400 STRADA DI ACCESSO AI PIAZZALI ALL'IMBOCCO DELLA GALLERIA GA02-B	99
15.8	NV07-NV07A – PK 27+300 STRADA DI ACCESSO AI PIAZZALI DELLE SOTTOSTAZIONI SE32-SE33	100
15.9	NV04 – PK 28+075 - ADEGUAMENTO VIA CONTRADA FIUMICELLO.....	101
15.10	NV05 – PK 28+713 - VIABILITÀ DI ACCESSO AL PIAZZALE.....	103
15.11	PT06 – PK 27+900 - VIABILITÀ DI ACCESSO AL PIAZZALE.....	105
15.12	PT07 E PT08 – PK 28+600 - VIABILITÀ DI ACCESSO AL PIAZZALE.....	106
15.13	PT13 – PK38+300 - VIABILITÀ DI ACCESSO AL PIAZZALE.....	107
15.14	PT09 – PK 41+850 - VIABILITÀ DI ACCESSO AL PIAZZALE.....	110
15.15	NV06 – PK 44+050 – NUOVA VIABILITÀ PER INTERFERENZA CON SP13	113
15.16	PT11 – PK 44+000 - VIABILITÀ DI ACCESSO AL PIAZZALE.....	115
15.17	PT12 – PK 44+400 - VIABILITÀ DI ACCESSO AL PIAZZALE.....	116
16	SOTTOVIA.....	117
17	FABBRICATI TECNOLOGICI.....	118
18	BONIFICA ORDIGNI ESPLOSIVI.....	119
18.1	TAGLIO DELLA VEGETAZIONE	120
18.2	BONIFICA SUPERFICIALE.....	120
18.3	BONIFICA PROFONDA.....	121
19	ARMAMENTO.....	123
20	IMPIANTI TECNOLOGICI	124
20.1	TRAZIONE ELETTRICA	124
20.2	LUCE E FORZA MOTRICE	127
	20.2.1 Impianti tecnologici lungo linea.....	127
	20.2.2 Gallerie.....	128
	20.2.3 Viabilità.....	129
20.3	IMPIANTI MECCANICI, SAFETY E SECURITY	130

20.3.1	<i>Criteri di progettazione</i>	130
20.3.2	<i>Estensione degli impianti</i>	130
20.3.3	<i>HVAC</i>	131
20.3.4	<i>Rivelazione incendi</i>	133
20.3.5	<i>Punti di Evacuazione e Soccorso</i>	135
20.3.6	<i>Impianto di Spegnimento a Gas Estinguente nel posto centrale</i>	138
20.3.7	<i>Impianto pressurizzazione zone della finestra a servizio delle vie d'esodo e dell'area sicura in galleria</i>	139
20.3.8	<i>Impianto di pressurizzazione dei filtri bypass</i>	140
20.3.9	<i>Impianto di estrazione fumi PES interrato</i>	141
20.3.10	<i>Impianto di estrazione gas di scarico mezzi di soccorso PES interrato</i>	143
20.3.11	<i>Impianto di pressurizzazione dei bypass del PES</i>	146
20.3.12	<i>Porte Galleria</i>	147
20.3.13	<i>Impianto TVCC</i>	147
20.3.14	<i>Impianto Antintrusione e Controllo Accessi</i>	149
20.3.15	<i>Sistema PCA</i>	152
20.3.16	<i>Impianto idrico sanitario</i>	153
20.4	IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	154
20.4.1	<i>Cavi in Fibra Ottica</i>	154
20.4.2	<i>Sistema Terra – Treno</i>	155
20.4.3	<i>Sistema di Radiopropagazione in galleria</i>	156
20.4.4	<i>Sistema Trasmissivo</i>	157
20.4.5	<i>Rete Dati per supervisione attiva (SPVA) e Telefonia Selettiva VoIP (STSV)</i>	158
20.4.6	<i>Sistema di Telefonia Selettiva VoIP (STSV)</i>	159
20.4.7	<i>Sicurezza in galleria</i>	160
20.4.8	<i>Sicurezza Informatica (Cyber Security)</i>	161
20.4.9	<i>Informazione al Pubblico e Diffusione Sonora</i>	161

20.5	IMPIANTI DI SEGNALAMENTO - SUPERVISIONE (ACCM-ERTMS-SCCM)	162
21	SICUREZZA GALLERIE, LINEA.....	163
21.1	ASPETTI DI SICUREZZA IN GALLERIA	163
21.2	SICUREZZA LINEE.....	163
22	CANTIERIZZAZIONE.....	165
23	ASPETTI AMBIENTALI	166
23.1	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	166
23.2	OPERE A VERDE	166
23.3	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	167
23.4	ASPETTI AMBIENTALI IN FASE DI COSTRUZIONE DELL'OPERA	167
	23.4.1 Aspetti ambientali della cantierizzazione	168
	23.4.2 Piano di gestione dei materiali di scavo.....	168
23.5	SITI CONTAMINATI.....	169
23.6	ANALISI ACUSTICA	170
	23.6.1 Limiti Acustici E Applicazione Delle Concorsualità	171
	23.6.2 Caratterizzazione Ante Operam	173
	23.6.3 Le opere di mitigazione sul territorio e i livelli acustici post mitigazione.....	174
23.7	ANALISI VIBRAZIONALE.....	176
24	ASPETTI ARCHEOLOGICI	180
25	INTERFERENZE CON SOTTOSERVIZI E PRESISTENZE	181
25.1	INTERFERENZE CON SOTTOSERVIZI	181
25.2	INTERFERENZE CON PREESISTENZE	182
26	ESPROPRI	184
27	CRONOPROGRAMMA DELL'INTERVENTO	185
28	QUADRO ECONOMICO.....	187
29	RELAZIONI TECNICHE DI RIFERIMENTO	188

1 PREMESSA

Il 19 maggio 2020 con Decreto Legge n. 34 “Misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all’economia, nonché di politiche sociali connesse all’emergenza epidemiologica da COVID-19”, convertito in legge il 17 luglio 2020, con la legge n.77, all’art. 208 recante “disposizioni per il rilancio del settore ferroviario” al comma 3 è stato sancito che “a valere sulle risorse attribuite a Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. nell’ambito del riparto delle risorse del Fondo di cui all’articolo 1, comma 140, della legge 11 dicembre 2016, n.232, e non finalizzate a specifici interventi nell’ambito del Contratto di programma 2017-2021, la predetta Società è autorizzata ad utilizzare l’importo di euro 25 milioni per l’anno 2020 e di euro 15 milioni per l’anno 2021 per la realizzazione del progetto di fattibilità tecnico-economica degli interventi di potenziamento, con caratteristiche di alta velocità, delle direttrici ferroviarie Salerno-Reggio Calabria, Taranto-Metaponto-Potenza-Battipaglia e Genova-Ventimiglia.”, dando il via alla progettazione di fattibilità tecnica ed economica della linea ad alta velocità per la tratta Salerno-Reggio Calabria.

L’alta velocità nel sud del paese rappresenta un’opportunità importante per le regioni meridionali per un recupero del gap infrastrutturale esistente. La nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria costituisce la continuità di un itinerario strategico passeggeri e merci per la connessione tra il sud della penisola e il nord attraverso il corridoio dorsale, asse principale del paese. In particolare:

- a livello europeo fa parte del corridoio Scandinavo – Mediterraneo della rete TEN-T;
- a livello nazionale fa parte della rete SNIT di primo livello ed è necessaria per ridurre il gap infrastrutturale fra nord e sud del Paese;
- a livello locale rappresenta un progetto strategico per collegare le regioni interessate con la parte centro-settentrionale del paese.

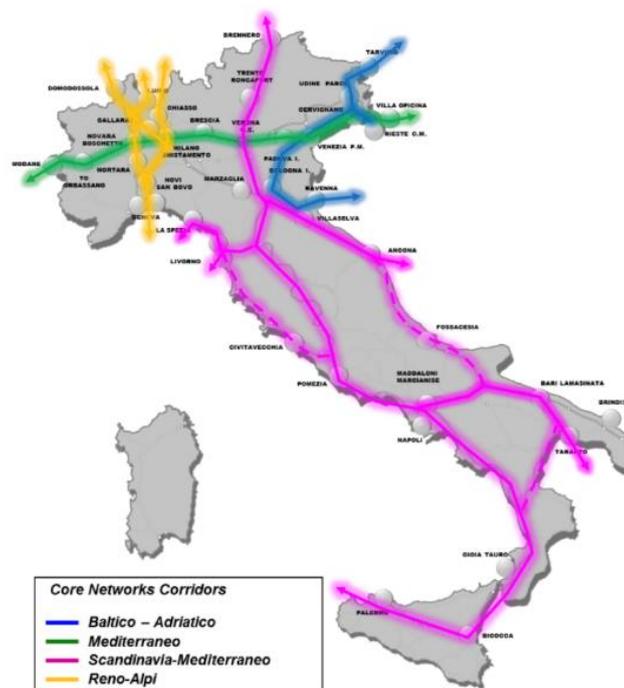


Figura 1 Corridoi Europei TEN-T in Italia

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

Il nuovo collegamento consentirà di incrementare i livelli di accessibilità alla rete AV per diverse zone a elevata valenza territoriale quali il Cilento e il Vallo di Diano, la costa Jonica, l'alto e il basso Cosentino, l'area del Porto di Gioia Tauro e il Reggino, oltre che velocizzare anche collegamenti verso Potenza, verso la Sicilia, verso i territori della Calabria sul Mar Jonio (Sibari, Crotone) e verso Cosenza e, allo stesso tempo, contribuirà in maniera significativa al potenziamento dell'itinerario merci Gioia Tauro – Paola – Bari (corridoio Adriatico).

Questa configurazione risponde perfettamente anche al modello di servizi Lunga Percorrenza, garantendo non solo un collegamento tra i principali nodi metropolitani e i punti di adduzione dell'offerta regionale quali Praia, Paola, Lamezia, Rosarno, Gioia Tauro, Villa S. Giovanni, ma anche località ad alta valenza turistica quali Maratea, Vallo della Lucania, Scalea, Vibo Pizzo e, con opportuni interventi, anche verso la costa ionica.

La realizzazione di una nuova infrastruttura tra Salerno e Reggio Calabria avrà dei parametri di prestazione tali da poter assicurare non solo il traffico passeggeri veloce, ma anche il trasporto merci. Questo in particolare nei tratti di linea dove l'itinerario alternativo sulla storica non consente flussi di trasporto merci con le prestazioni oggi richieste dal mercato. In particolare, si fa riferimento al tratto Salerno – Battipaglia – Paola in cui la linea attuale è caratterizzata da pendenze accentuate e da sagoma P/C 32. Per questo motivo le caratteristiche della nuova linea dovrebbero consentire le prestazioni più elevate per il trasporto merci.

2 STUDI PRECEDENTI

Il prolungamento della linea AV verso il sud del paese è stato già oggetto negli anni passati di studi di fattibilità e fasi preliminari della progettazione, in particolare:

- Per quanto riguarda la tratta Salerno – Battipaglia, nel 2003 RFI ha inviato al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) il progetto preliminare “Quadruplicamento Salerno – Battipaglia”, avviando di fatto l'iter di approvazione in procedura Legge Obiettivo (Legge 443/01), modificato nel 2005 a seguito delle richieste, formulate nell'ambito dello svolgimento della VIA, di individuare delle possibili configurazioni alternative di tracciato tali da ridurre delle interferenze con delle aree fortemente antropizzate. Il progetto ottenne nel 2005 un parere positivo VIA con prescrizioni.
- Per la tratta Battipaglia – Reggio Calabria nel 2005 RFI ha sviluppato uno studio di fattibilità dell'opera rispondendo alla Legge Obiettivo che aveva individuato nella Linea AV/AC tra Battipaglia e Reggio Calabria elemento essenziale del “Corridoio europeo I Berlino – Palermo”, oggi corridoio Scandinavo Mediterraneo, ed elemento di completamento della rete nazionale, mirato ad aumentare capacità e prestazioni a favore dei servizi passeggeri di media e lunga percorrenza e di alcuni importanti itinerari merci.

Nello studio di fattibilità dell'opera furono individuati e studiati cinque diversi tracciati (Figura 2) in grado di mantenere le caratteristiche tecnico prestazionali delle linee AV/AC più a nord del paese, con una velocità di tracciato di 300km/h.

In particolare, furono individuati 3 corridoi principali (Figura 2) così denominati:

- *tirrenico*
- *autostradale*
- *ionico*

in cui il Corridoio Autostradale e il Corridoio Tirrenico coincidevano per il tracciato a sud di Lamezia Terme, e due ulteriori corridoi, determinati dalla combinazione dei precedenti:

- *autostradale + ionico*
- *tirrenico + ionico*



Figura 2 Nuova linea AV SA – RC. Studio corridoi tratta Battipaglia – Reggio Calabria.

La lunghezza dei tracciati individuati e studiati variava da un minimo di 343 km (Tirrenico) ad un massimo di 495 km (Alternativa Ionica) e i tempi di percorrenza tra Roma e Reggio Calabria nelle diverse alternative, erano compresi tra 3 ore e 44 minuti e 4 ore e 15 minuti; l'accessibilità ottenibile dai vari corridoi variava in modo consistente a seconda del tracciato e dei territori toccati (Figura 3).

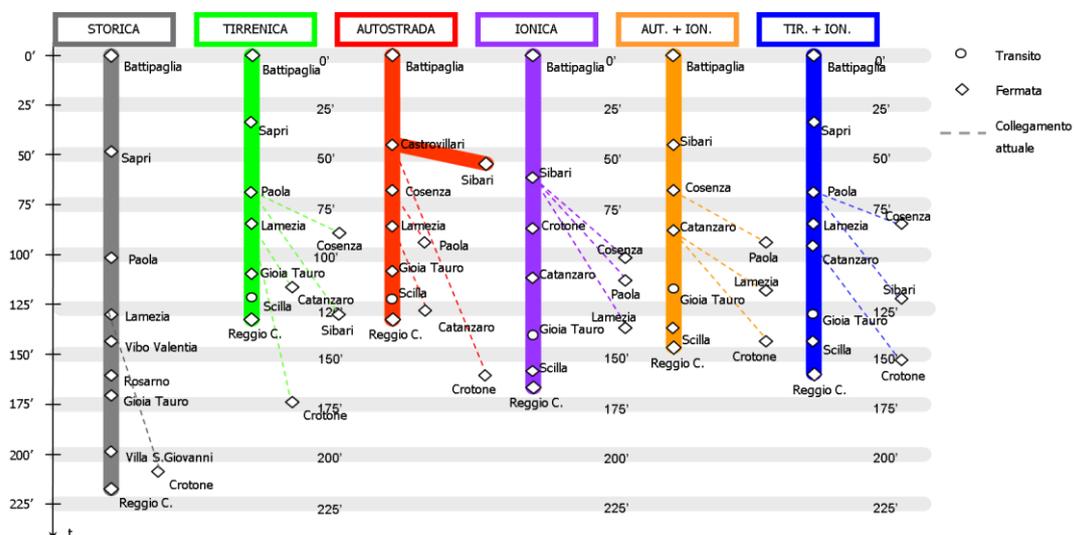


Figura 3 Nuova linea AV SA – RC. Tempi di percorrenza e accessibilità alternative di tracciato tratta Battipaglia – Reggio Calabria.

L'opera risulta particolarmente complessa dal punto di vista costruttivo, infatti la lunghezza del tracciato e la particolare orografia del territorio (prevalentemente montuoso) rendono necessaria la realizzazione di numerose opere d'arte quali viadotti e gallerie. Esprimendo la complessità come la quota del tracciato che si sviluppa in viadotto o galleria le cinque alternative studiate variavano da un minimo del 73% ad un massimo dell'84% (Figura 4).

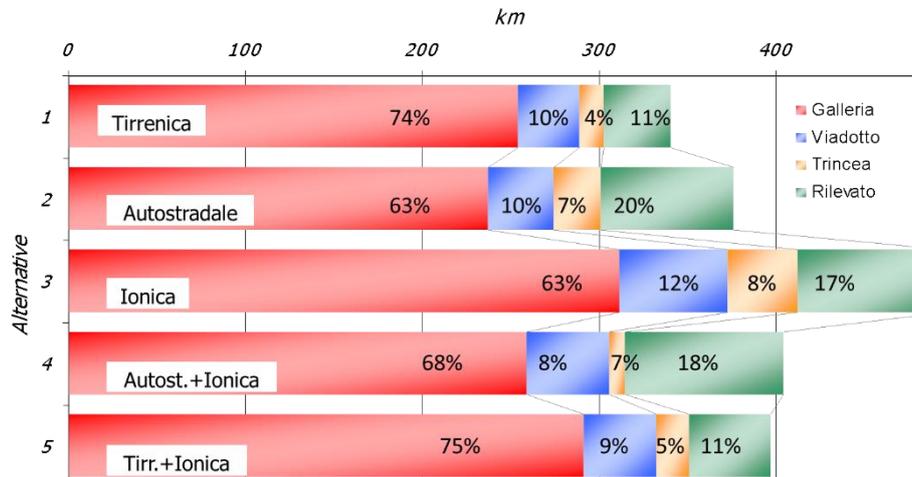


Figura 4 Nuova linea AV SA – RC. Incidenza tipologia di opere alternative di tracciato tratta Battipaglia – Reggio Calabria.

Al fine di definire l'alternativa migliore nello Studio furono valutate le singole alternative in un'analisi multi-obiettivo, individuando criteri che fossero valutabili e quantificabili e che fossero in grado di rappresentare, con diverso livello di dettaglio, l'insieme degli effetti delle diverse alternative di progetto, dal punto di vista progettuale, trasportistico, territoriale, economico-finanziario ed ambientale.

La verifica economico-finanziaria delle cinque alternative sopra richiamate indicò che nessuna di queste risultava in grado di generare una redditività sociale, mentre l'analisi multicriteria indicava come soluzione preferibile la tirrenica. Tuttavia, la molteplicità di interessi e la complessità del progetto non consentivano nemmeno a questa alternativa di soddisfare appieno tutti gli obiettivi della collettività.

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

3 EXCURSUS DELLE ALTERNATIVE

3.1 Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali

Al fine di individuare un corridoio infrastrutturale tra Salerno e Reggio Calabria in cui studiare delle possibili alternative di tracciato di una nuova linea ferroviaria con caratteristiche AV, si è cercato di individuare dei percorsi che consentano di ottenere alcuni obiettivi ritenuti prioritari per il Paese. Tali obiettivi, coerenti con l'indirizzo strategico di prevedere la realizzazione di "Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile" e sono:

- ridurre i tempi di percorrenza tra Roma e il Sud del Paese, in particolare verso Reggio Calabria e la Sicilia, entro le 4 ore, realizzando una sorta di isocrona dalla Capitale in conformità con quanto già in essere con altre località del Nord del Paese.
- rendere il sistema ferroviario veloce più accessibile, ricercando soluzioni tali da ampliarne l'area di influenza, sia in termini di capillarità dei servizi AV offerti che di soluzioni infrastrutturali, prevedendo nuove interconnessioni, piuttosto che nuove fermate lungo linea, in un'ottica di mobilità integrata.
- ricercare degli interventi "sostenibili", in primis dall'impatto ambientale generato, ma anche in termini di loro fattibilità (realizzativa, gestionale...) e conseguentemente economica.

Si sono quindi ricercati dei tracciati con caratteristiche piano altimetriche tali da facilitare l'inserimento della nuova linea in territori particolarmente difficili (in termini di orografia, etc) quali quelli delle aree montane del sud della Campania, della Basilicata e del nord della Calabria.

Alla luce degli obiettivi sopra definiti, a seguito di un'Analisi Multicriteria condotta su tre ipotesi di corridoio riportate nel successivo §3.1.1, il **corridoio infrastrutturale tra Salerno e Reggio Calabria definito "autostradale" era stato individuato come il miglior compromesso**, data la sua posizione baricentrica rispetto ai territori attraversati, in termini di dimensione della domanda soddisfatta e di miglioramento delle prestazioni.

3.1.1 Descrizione delle ipotesi progettuali alternative

Nell'ambito del progetto della nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria, sono state studiate tre alternative di corridoio di collegamento tra Battipaglia e Lamezia Terme (Lotti 1,2,3,4). Le altre tratte vedono la sovrapposizione di tali percorsi e risultano quindi ininfluenti rispetto all'analisi di confronto.

Di seguito si riporta una descrizione sintetica di ciascuna alternativa progettuale, per maggiori dettagli sulle alternative e sugli esiti dell'analisi condotta, si rimanda all'elaborato RC1EA1R16RGEF0005001.

3.1.1.1 Alternativa 1: Corridoio Autostradale

Il tracciato denominato "autostradale" si sviluppa percorrendo l'andamento del corridoio dell'autostrada A2, da cui il nome. Esso origina dalla Stazione di Battipaglia, punta in direzione Contursi Terme devia verso Polla per raggiungere la Valle di Diano (la prossimità con la LS Battipaglia – Potenza consente di realizzare un'interconnessione con la stessa, all'altezza della località Ponte S. Cono).

Dopo aver percorso la Valle di Diano, il tracciato raggiunge la costa in località Praia, si muove pressoché parallelamente alla costa fino a Scalea e poi devia verso est, raggiungendo la LS Sibari – Cosenza all'altezza della località Tarsia (la prossimità con la LS Sibari – Cosenza consente di realizzare un'interconnessione con la stessa), devia nuovamente verso Cosenza e si muove verso sud nella valle del Fiume Crati, sotto attraversa in galleria naturale parte del complesso montuoso a sud di Cosenza e prosegue lungo la vallata del Fiume Savuto, superata la quale devia

verso sinistra per evitare il complesso montuoso a Nord di Lamezia Terme e convergere verso la costa fino a connettersi con la LS in corrispondenza della stazione di Lamezia T. C.le.

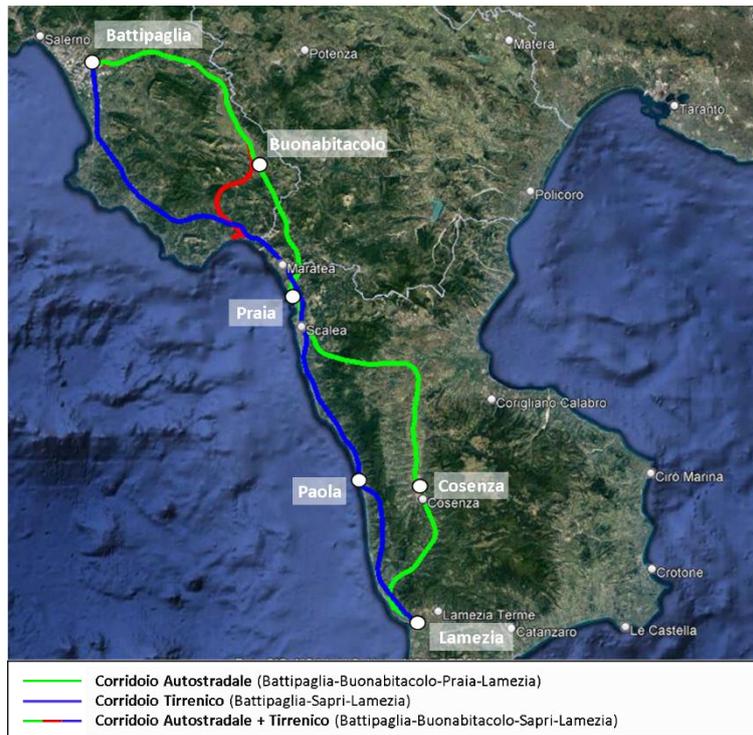


Figura 5 Corridoi AV alternativi Battipaglia – Lamezia

3.1.1.2 Alternativa 2: Corridoio Tirrenico

L'alternativa del corridoio "tirrenico" si configura come un quadruplicamento della linea storica, sviluppandosi in affiancamento alla linea storica, nella cui configurazione finale i tratti di nuova linea di collegamento ad Ogliastro (km 24+015) e Sapri (km 93+900) diventeranno le future interconnessioni con la linea storica. Questa continuerà fino a Lamezia.

Come per il corridoio precedente, anche questo tracciato origina dalla Stazione di Battipaglia ma, piuttosto che seguire il percorso dell'Autostrada, si sviluppa verso sud in affiancamento alla linea ferroviaria esistente Battipaglia – Reggio Calabria.

3.1.1.3 Alternativa 3: Corridoio Autostradale/Tirrenico

L'alternativa 3 nel primo tratto ripercorre il tracciato autostradale fino all'altezza di Sala Consilina, dove il tracciato inizia una discesa in galleria, con un andamento planimetrico sinuoso che permette di contenere le pendenze, che ha termine nella Stazione di Sapri, dalla quale raggiunge Lamezia T. ripercorrendo l'andamento del corridoio "tirrenico".

3.1.2 ***Inquadramento generale della nuova Linea AV (Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali)***

La progettazione riavviata nel 2020 ha ridefinito gli obiettivi alla base della scelta del corridoio infrastrutturale in:

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

- ridurre i tempi di percorrenza tra Roma e il Sud del Paese, in particolare verso Reggio Calabria e la Sicilia, entro le 4 ore, realizzando una sorta di isocrona dalla Capitale in conformità con quanto già in essere con altre località del Nord del Paese.
- rendere il sistema ferroviario veloce più accessibile, ricercando soluzioni tali da ampliarne l'area di influenza, sia in termini di capillarità dei servizi AV offerti che di soluzioni infrastrutturali, prevedendo nuove interconnessioni, piuttosto che nuove fermate lungo linea, in un'ottica di mobilità integrata.
- ricercare degli interventi “sostenibili”, in primis dall'impatto ambientale generato, ma anche in termini di loro fattibilità (realizzativa, gestionale...) e conseguentemente economica.

Alla luce della ridefinizione degli obiettivi, **il corridoio infrastrutturale tra Salerno e Reggio Calabria definito “autostradale” è stato individuato come il miglior compromesso**, data la sua posizione baricentrica rispetto ai territori attraversati, in termini di dimensione della domanda soddisfatta e di miglioramento delle prestazioni.

La nuova Linea AV Salerno – Reggio Calabria è stata suddivisa in lotti funzionali con uno scenario prioritario ipotizzato con gli interventi:

- Lotto 1: Battipaglia – Praia
- Lotto 2: Praia – Tarsia
- Lotto 3: *Raddoppio Paola/S. Lucido-Cosenza (interconnessione con LS)*

Lo scenario prioritario di cui sopra ha definito anche le priorità in merito allo sviluppo dei Progetti di Fattibilità Tecnica ed Economica sui vari lotti.

3.2 Aggiornamento a seguito di approfondimenti progettuali e chiarimento sulla lettura della documentazione progettuale

Come comunicato dalla Commissaria Straordinaria di Governo, con nota prot. RFI-AD\A0011\P\2023\0000449 del 12/04/2023 indirizzata al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, nel corso degli approfondimenti svolti per la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del lotto 2 relativamente alla soluzione di tracciato risultata preferibile nell'ambito del Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali del marzo 2021 descritto al precedente capitolo 3.1, sono state riscontrate problematiche rilevanti legate al contesto geologico – idrogeologico interessato dal tracciato. Infatti, nella soluzione individuata nel citato Documento era prevista una galleria naturale di lunghezza pari a circa 20 km per attraversare un massiccio carbonatico sede di un sistema di acquiferi importanti; utilizzati anche a fini idropotabili; ciò avrebbe comportato il probabile impatto con le sorgenti drenate dal sistema acquedottistico dell'Abatemarco, l'esecuzione di importanti interventi di drenaggio, sia provvisori durante la realizzazione che permanenti nella successiva fase di esercizio ferroviario, non sostenibili dal punto di vista ambientale, e che, peraltro, avrebbero richiesto ingenti oneri per la manutenzione e la gestione degli impianti in fase di esercizio, oltre a comportare un allungamento dei tempi di costruzione.

Le criticità di cui sopra, riscontrate durante gli approfondimenti eseguiti, hanno dunque comportato la necessità di analizzare soluzioni alternative di tracciato, rivalutando anche il corridoio tirrenico (collegamento Praia – Paola) per il prosieguo della linea AV da Praia verso Sud, abbandonando la “risalita” a Tarsia e, quindi, il corridoio autostradale;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

i risultati di questi approfondimenti comporteranno l'aggiornamento della documentazione di inquadramento complessivo della nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria, in coerenza con l'osservazione del Comitato Speciale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, unitamente al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica del lotto 2.

Pertanto, le ipotesi di studio di collegamento diretto da Buonabitacolo a Tarsia perdono di valore trasportistico e inoltre, è verosimile affermare che su questo collegamento si sarebbero riscontrate, a seguito del contesto geologico – idrogeologico da attraversare, criticità paragonabili a quanto emerso negli approfondimenti del lotto 2 Praia – Tarsia.

Si precisa, al riguardo, che il tracciato individuato nel presente progetto dei Lotti 1B e 1C risulta invariante rispetto alle rivalutazioni sullo scenario infrastrutturale a Sud di Praia, anche in considerazione del fatto che il collegamento con la linea attuale presso la località di Praia rimane in ogni caso requisito vincolante per garantire la funzionalità del lotto in discussione.

Infine, si evidenzia che all'interno della documentazione del presente progetto, ogni eventuale riferimento residuo al Lotto 2 del Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali di marzo 2021 per via delle considerazioni sopradescritte, deve essere ritenuto modificato/integrato dalle medesime considerazioni.

4 ITER AUTORIZZATIVO E PRINCIPALI MODIFICHE E INTEGRAZIONI

L'intervento è ricompreso, nel perimetro dei progetti "Realizzazione della linea ferroviaria Salerno-Reggio Calabria" e "Realizzazione della linea ferroviaria Battipaglia-Potenza-Taranto", indicati nell'Allegato IV, per i quali trova applicazione l'art. 44 della citata Legge "Semplificazioni procedurali in materia di opere pubbliche di particolare complessità o di rilevante impatto" e rientra fra le opere pubbliche in gestione commissariale ai sensi dell'art. 4, c. 1 della legge 14 giugno 2019, n. 55.

Nel seguito vengono riepilogati i principali step autorizzativi seguiti dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del lotto 1b Romagnano – Buonabitacolo e 1c Buonabitacolo – Praia:

- **08 Settembre 2022:** il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica è stato trasmesso al Comitato Speciale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici per l'espressione del parere di competenze e alla Commissione Nazionale per il Dibattito Pubblico per l'avvio della procedura di dibattito pubblico;
- **23 Settembre 2022:** il Comitato Speciale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha trasmesso la richiesta di integrazioni e chiarimenti in merito alla necessità di procedere agli occorrenti approfondimenti riguardo a specifiche tematiche progettuali e programmatiche;
- **Novembre 2022:** Rete Ferroviaria Italiana ha trasmesso il riscontro alle richieste di integrazioni e chiarimenti formulate dal Comitato Speciale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- **22 Dicembre 2022:** il Comitato Speciale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha espresso il Parere interlocutorio n. 11/2022, ritenendo che il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica dovesse *“essere oggetto di ulteriori approfondimenti, sulla base delle prescrizioni e tenendo conto delle raccomandazioni e delle osservazioni contenute nelle considerazioni che precedono, al fine di raggiungere un adeguato livello di conoscenza e di definizione progettuale ed essere successivamente trasmesso per il definitivo parere di competenza”*.
- **Gennaio 2023 – Luglio 2023:** si è provveduto agli approfondimenti richiesti all'interno del parere interlocutorio n. 11/2022, avviando anche interlocuzioni informali con la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio territorialmente competente nel Vallo di Diano (SA) al fine di addivenire a soluzioni

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

condivise in merito all'inserimento paesaggistico dell'opera nei contesti attraversati della soluzione progettuale illustrata nel seguito.

La presente revisione progettuale è dunque l'esito degli approfondimenti riguardanti la *fase di rielaborazione del PFTE* richiesti nel parere n. 11/2022 e, nello specifico, rispetto al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica presentato a Settembre 2022 tale revisione contempla:

- Per entrambi i lotti 1b e 1c, la modifica delle scansioni e/o tipologie dei viadotti al fine di utilizzare, per quanto possibile, impalcati coerenti con le scelte progettuali del lotto 1a Battipaglia – Romagnano (approvato) e, per il tratto in corrispondenza del Vallo di Diano, di caratterizzare il viadotto inserendo, in alcuni punti, delle opere singolari che consentano di caratterizzare il territorio, a seguito delle interlocuzioni avute con la SABAP.
- La nuova soluzione di tracciato all'interno del Vallo di Diano accogliendo l'osservazione/suggerimento del Ministero della Cultura in merito alla predisposizione di una proposta progettuale che consentisse il perseguimento degli obiettivi disposti con Legge n. 128 del 9 agosto 2017 per quanto riguarda la linea storica Sicignano – Lagonegro. La proposta progettuale sviluppata all'interno della presente revisione progettuale è risultata preferibile a seguito di Analisi Multicriteria (rif RC2AB1R16RGEF0005002) e ha comportato una variante di tracciato planoaltimetrica a partire dal km 22 circa del lotto 1b fino al km 4 circa del lotto 1c, come meglio descritto negli elaborati RC2AB1R14RGIF0000003 e RC2AC1R14RGIF0000001. Nella ridefinizione del tracciato, inoltre, si è cercato di limitare il più possibile le interferenze con le preesistenze (anche archeologiche, evitando nel lotto 1b l'interferenza con il vincolo archeologico diretto in località Macerrina, ubicato nel territorio di Atena Lucana) e l'impatto sulle demolizioni. Le altre componenti del progetto, nell'area oggetto di variante, sono state adeguate di conseguenza.
- Per il tratto invariato dal punto di vista planoaltimetrico del lotto 1b (da inizio intervento al km 22 circa) si è provveduto al consolidamento della soluzione progettuale relativa agli impianti di aspirazione fumi per disconnettere, in caso di incendio, i rami delle gallerie di interconnessione dalle rispettive gallerie di linea in corrispondenza dei cameroni ove sono allocati i deviatori (galleria Sicignano) e relativa viabilità di accesso ai piazzali;
- Per il tratto invariato dal punto di vista planoaltimetrico del lotto 1c (dal km 4 circa a fine intervento) si è provveduto alla modifica della viabilità di accesso al piazzale PT04 per evitare l'interferenza diretta con il vincolo archeologico di località Colla di Rivello (PZ);
- L'intero progetto è stato oggetto di approfondimenti di natura idraulica, geologica, geomorfologica, idrogeologica, sismica, archeologica, ambientale e relativa agli aspetti tecnologici e alle analisi di rischio, come richiesto nel parere per questa fase di rielaborazione.

5 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La presente progettazione di fattibilità tecnica ed economica ha ad oggetto il **lotto 1c Buonabitacolo – Praia**, significativa tappa di un percorso di più lungo termine verso la realizzazione di un sistema infrastrutturale moderno e sostenibile dal punto di vista ambientale, tenuto conto delle specificità della orografia del territorio italiano, in grado di rispondere alle esigenze di mobilità ad un ampio bacino interregionale.

Il lotto 1 c realizza l'ultima tratta nell'ambito del lotto 1 Battipaglia – Praia.

Obiettivo del lotto 1 è realizzare una nuova linea a doppio binario con velocità di progetto massima pari a 300 km/h, che in uscita da Battipaglia si porti in direzione Romagnano, al fine di realizzare una interconnessione con la linea

esistente Battipaglia-Potenza, per poi proseguire attraversando il Vallo di Diano, dove realizzare una nuova stazione in località Buonabitacolo e poi raggiungere l'impianto di Praia.

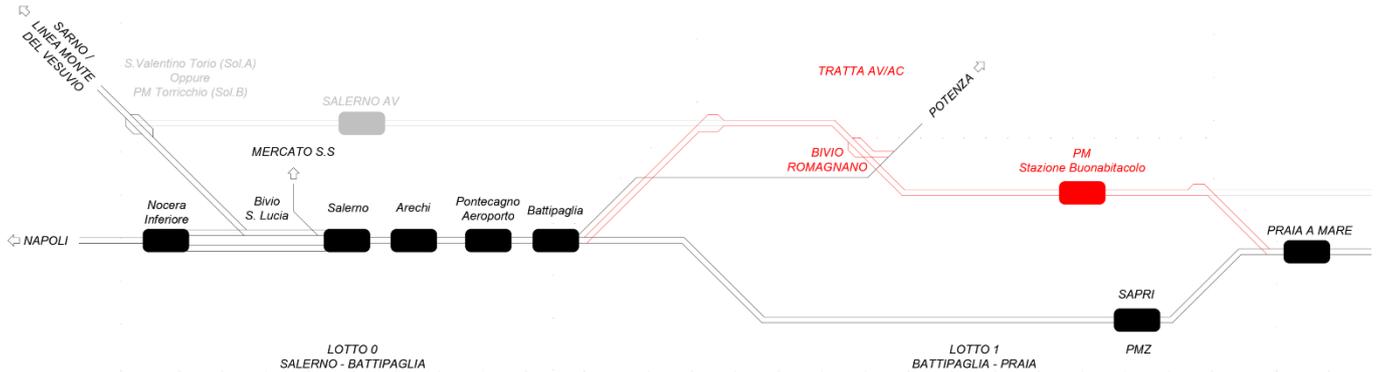


Figura 6 Nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria: Layout funzionale in rosso LOTTO 1

Il lotto 1 deve soddisfare anche l'obiettivo della compatibilità infrastrutturale con il futuro lotto 0 Salerno – Battipaglia e il successivo lotto 2.

Il corridoio AV nel layout funzionale a regime con la realizzazione dei lotti 0-1-2 prevede che la linea AV sia interconnessa a Battipaglia e a Praia, e che si realizzi quindi il corretto tracciato da Salerno a Reggio Calabria.

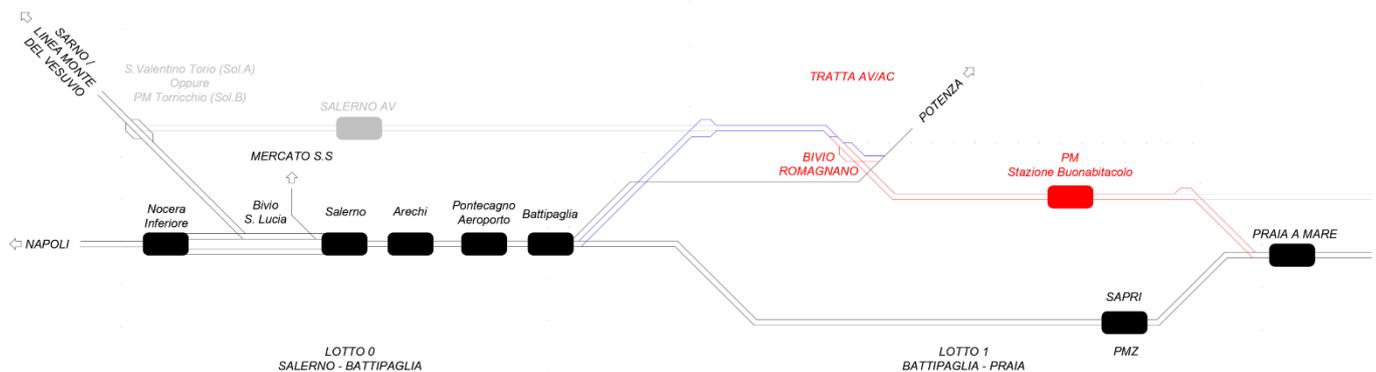


Figura 7 Nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria: Layout funzionale scenario prioritario

Il tracciato si sviluppa in doppio binario dalla fermata di Buonabitacolo (l'inizio intervento è posto in corrispondenza del tronchino di protezione lato Reggio Calabria dell'impianto di Buonabitacolo previsto nel lotto 1b, nel quale lo stesso impianto assume una configurazione di stazione di testa, al km 48+793 in corrispondenza della fine del lotto 1b Romagnano – Buonabitacolo) e si estende per circa 46 km con una velocità di tracciato di 300 km/h, tranne che per il tratto finale di circa 9 km che presenta elementi geometrici caratterizzati da velocità di tracciato pari a 100 km/h costituenti l'interconnessione di Praia verso la LS Battipaglia – Reggio Calabria.

La linea si sviluppa a doppio binario per tutto il suo sviluppo e termina con l'innesto sulla LS Battipaglia – Reggio Calabria.

Il tracciato attraversa i territori di Padula, Montesano sulla Marcellana, Casalbuono, Casaletto Spartano nella Provincia di Salerno; i territori di Lagonegro, Rivello, Trecchina e Maratea nella Provincia di Potenza e i territori di Tortora e Praia a Mare nella Provincia di Cosenza.



Figura 8 Lotto 1c Buonabitacolo – Praia. Corografia dell'intervento

6 CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Nella tabella seguente vengono schematizzati i dettagli relativi alle caratteristiche tecnico - funzionali della linea Salerno - Paola, estratte dalla piattaforma PIR (Prospetto Informativo della Rete), in cui ricade il lotto oggetto di studio.

Tabella 1 - Caratteristiche funzionali Salerno - Paola

LINEA SALERNO - PAOLA	
DTP:	RC
SCT	Tirrenica Centro Sud
Ascesa [%]:	min 0 – max 12
Numero Binari:	Doppio
Sistema di Trazione:	Linea elettrificata a 3KV (c.c.)
Masse assiali massime ammesse:	D4L (Massa per asse 22,5 t, massa per metro corrente 8,0 t/m con limitazioni)
Codifica per traffico combinato delle CASSE MOBILI e dei SEMIRIMORCHI con codifica a due cifre:	P/C32
Regime di Circolazione:	Blocco Elettrico Automatico Banalizzato
Sistema di Esercizio:	Controllo Centralizzato del Traffico

Le principali caratteristiche della nuova linea sono le seguenti:

Tabella 2 - Caratteristiche funzionali di progetto

NUOVA LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA	
LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA	
Ascesa [‰]:	min 0 – max 12 (eccezionalmente 18 ‰)
Sistema di Trazione:	Linea elettrificata a 25 kV
Velocità massima:	300 km/h
Profilo limite di carico e massa assiale:	P/C80 – D4
Regime di Circolazione (sistema di distanziamento treni):	ERTMS/ETCS L2
Sistema di Esercizio:	DCO/SCCM

7 IL LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA

7.1 Descrizione della soluzione progettuale

Il progetto ferroviario del lotto 1C ha origine in corrispondenza della fine del precedente lotto (tronchini di fine corsa della stazione di Buonabitacolo lato Reggio Calabria al km 48+793 del lotto 1B).

Il primo tratto di linea si sviluppa a doppio binario con interasse 4,5m realizzando una struttura scatolari ad archi in c.a. (SL10) con sviluppo pari a circa 350m. La struttura scatolare consente di limitare l'ingombro a terra dell'infrastruttura ferroviaria diminuendo le interferenze con l'edificato esistente. Inoltre, la struttura scatolare oltre a garantire l'attraversamento della S.S.n°517, garantisce una maggiore trasparenza e permeabilità rispetto alla soluzione in rilevato.

A partire dal km -0+744, si sviluppa il rilevato RI01 fino al km 1+208 dove ha inizio un lungo viadotto (VI01) che si estende per circa 2.7 km fino all'inizio della galleria "Lagonegro" (GN01) il cui imbocco in artificiale (GA01) è previsto alla km 3+900.

La realizzazione del rilevato RI01 crea una serie di interferenze con il reticolo viario esistente. La risoluzione di tali interferenze avviene mediante la realizzazione di nuove viabilità di ricucitura (NV33) e la realizzazione dei sottovia SL03, SL04 e SL05.

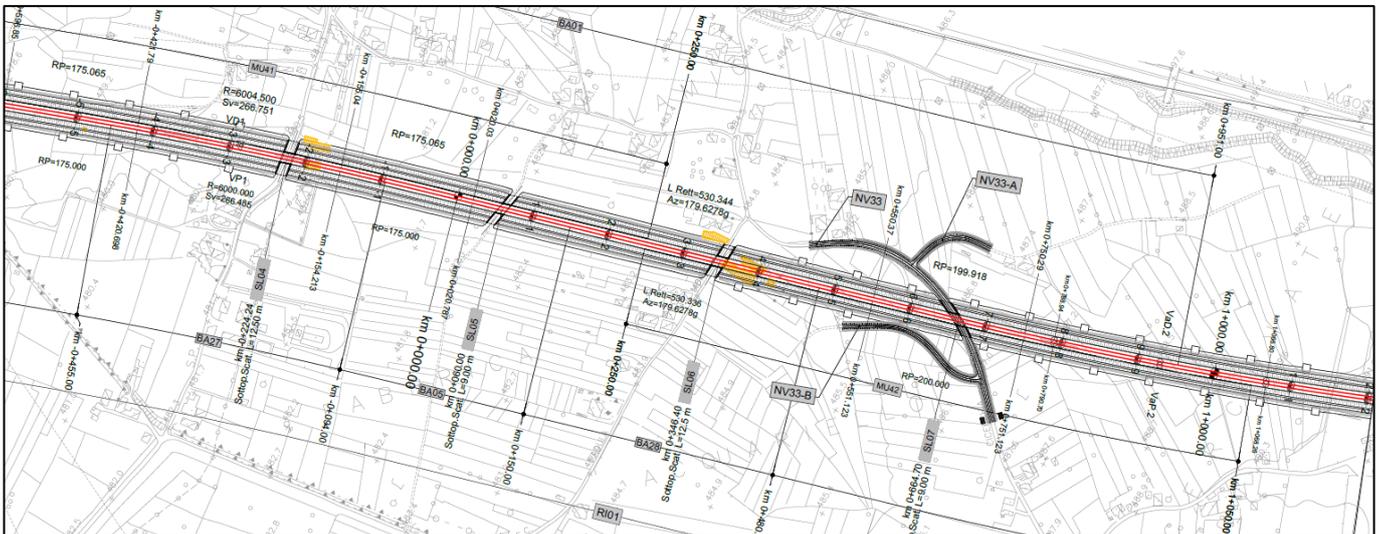


Figura 9 Planimetria con individuazione della nuova viabilità NV33

Dal punto di origine del lotto (km -1+094), il tracciato prende quota per poter scavalcare l'autostrada A2 e il rilevato della linea Sicignano-Lagonegro. Lo scavalco delle due infrastrutture esistenti avviene mediante impalcato metallico ad arco a via inferiore di luce pari a 120 metri nel sovrappassare l'autostrada e 4 campate a travi reticolari a singolo binario affiancate da 40 metri di luce ciascuna per lo scavalco della linea ferroviaria.

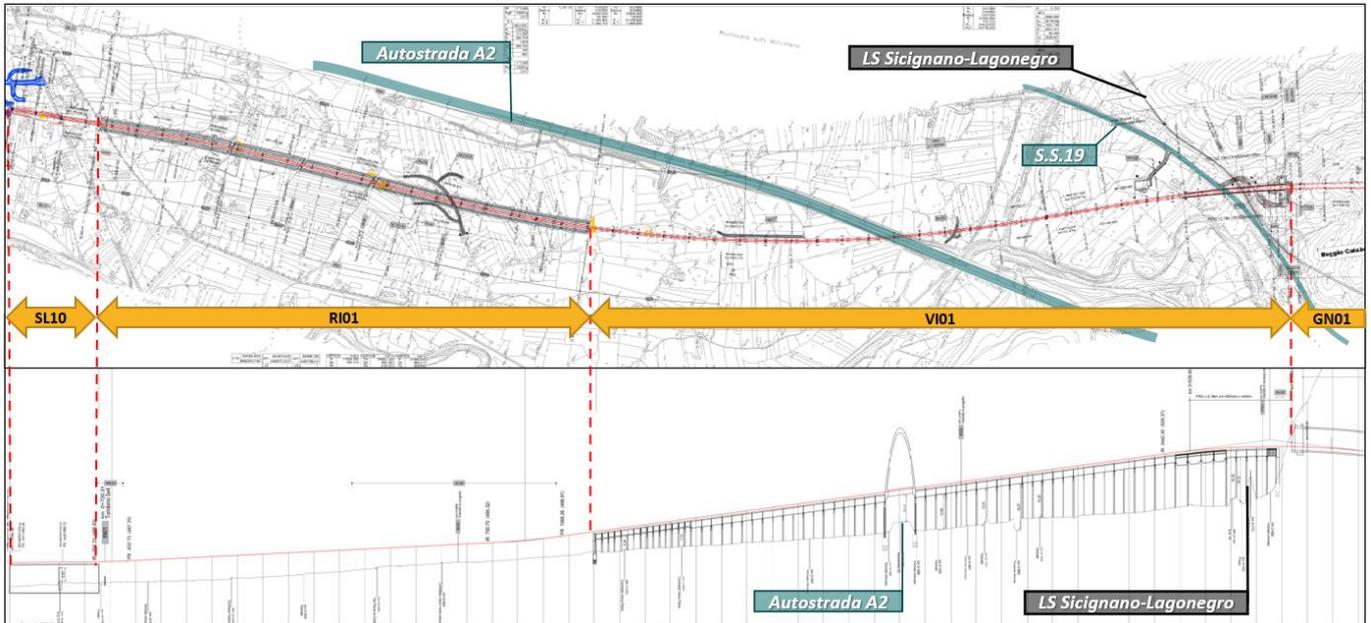


Figura 10 Planoprofilo di progetto da km -1+094 al km 3+940

Nell'ultima parte del viadotto, laddove i due binari si allontanano prima di entrare nella galleria a doppia canna, è previsto il marciapiede PES a servizio della galleria stessa e i relativi piazzali di emergenza. L'accessibilità ai piazzali viene garantita dalla realizzazione della viabilità PT01 che li collega alla viabilità esistente SS19 attraversando mediante il sottovia SL03 la ferrovia esistente Sicignano-Lagonegro.

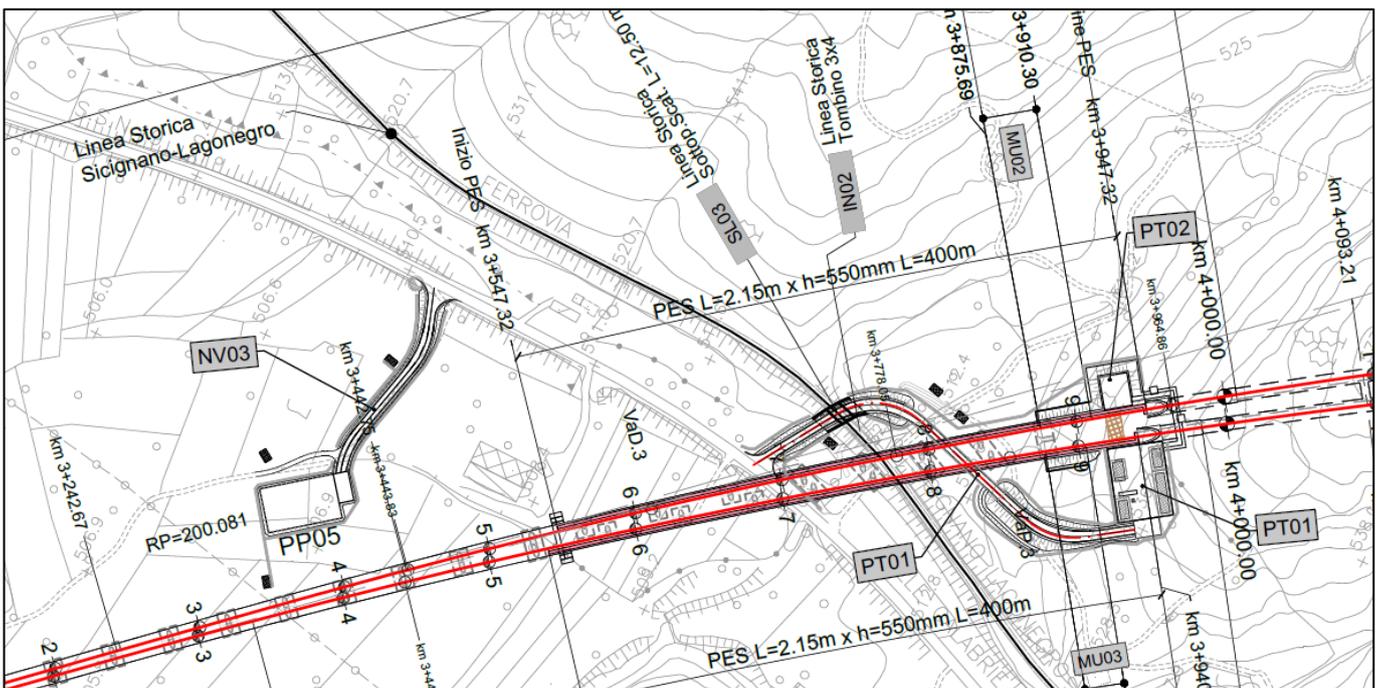
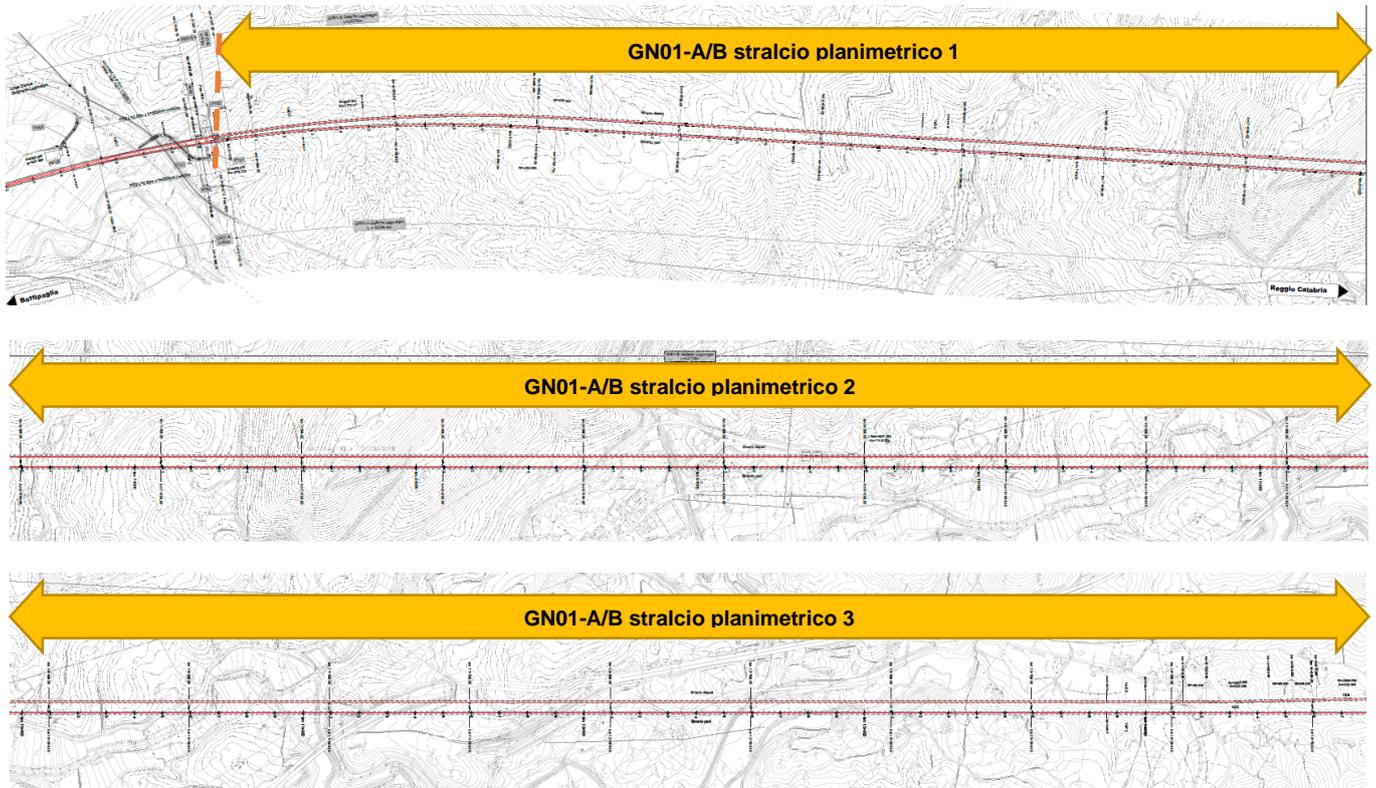


Figura 11 Planimetria con individuazione della nuova viabilità PT01

Il tracciato realizza un flesso con cui si realizza l'allontanamento tra i due binari dall'interasse standard di 4,5 m ai 40 m previsti per la galleria naturale a doppia canna. Altimetricamente la linea, che riparte dalla livelletta con pendenza dell'1.2‰ della stazione di Buonabitacolo, inizia a salire dopo circa 500m, presentando una livelletta, quasi interamente caratterizzata dal viadotto VI01, con pendenza pari al 13.7‰ fino al vertice altimetrico posto al km 3+853 poco oltre il quale ha inizio la galleria e la linea scende con una pendenza del 12‰ circa che si protrae per poco più di 10 km.

La galleria "Lagonegro" si sviluppa complessivamente per 22.3 km circa e da un punto di vista planimetrico, dopo l'ingresso lato Salerno, presenta un lungo rettilineo di circa 19.9km per il binario pari, mentre il binario dispari è caratterizzato da un temporaneo allontanamento dal pari intorno al km 15, dove sorge il PES e i due binari presentano un interasse maggiore (50 m) ottenuto per mezzo di due flessi in ingresso e in uscita. La lunghezza della galleria superiore ai 20 km ha infatti determinato la necessità di realizzare un PES in galleria a circa metà dello sviluppo complessivo.

Il PES Lagonegro è di fatto costituito da una galleria naturale pedonale di esodo che si sviluppa dapprima tra le due canne delle gallerie con i vari collegamenti trasversali ai marciapiedi a fianco dei binari, per poi proseguire per un lungo tratto ancora tra le due gallerie pari e dispari e poi sottopassare la canna dispari e giungere all'aperto dove sorge il piazzale di emergenza PT03.



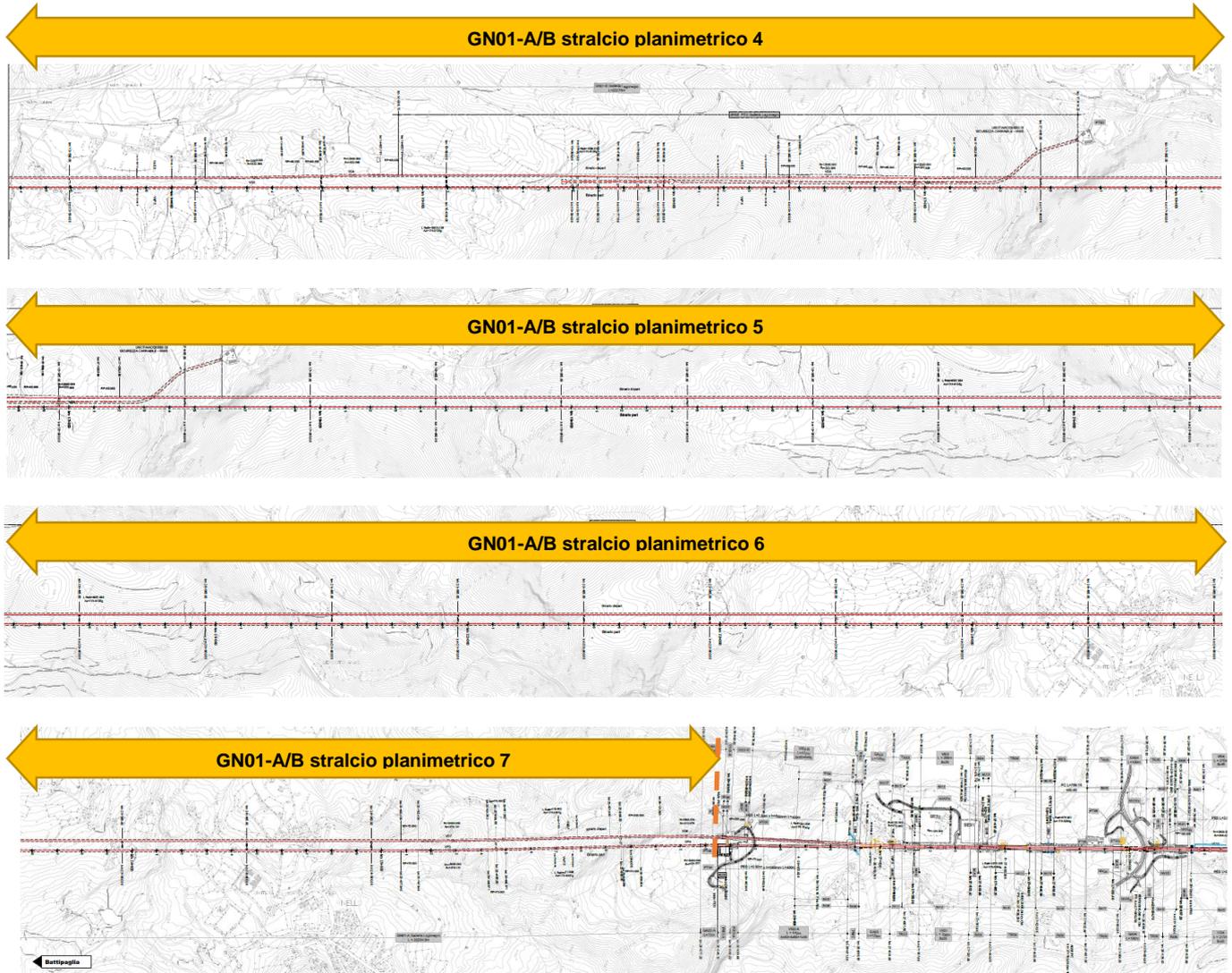


Figura 12 Planimetrie di progetto gallerie GN01-A/B da km 3+939 al km 26+349

In corrispondenza del tratto in cui ricade il PES la pendenza longitudinale della linea diminuisce al valore del 9‰ che rimane per circa 2,3km, per poi aumentare di nuovo a partire dal vertice posto al km 16+270 circa, con una livelletta in pendenza a scendere verso Reggio Calabria del 14.4‰, livelletta che presenta anch'essa una lunghezza intorno ai 9.5km.

La galleria GN01 a canne separate termina con i relativi imbocchi in artificiale (GA02) al km 26+349 all'interno di una ampia curva destrorsa. La geometria planimetrica del binario dispari è differente dal pari per ricondurre gradualmente l'interasse tra i binari dal valore di 40m caratterizzante la galleria allo standard di 4.5m della sezione a doppio binario allo scoperto, valore che si ritrova a partire dal km 27 circa.

In corrispondenza dell'imbocco della galleria artificiale GA02 sono presenti i piazzali di emergenza serviti dalle viabilità PT04 e PT05 che li collega alla viabilità esistente SP Lagonegrese Superiore.

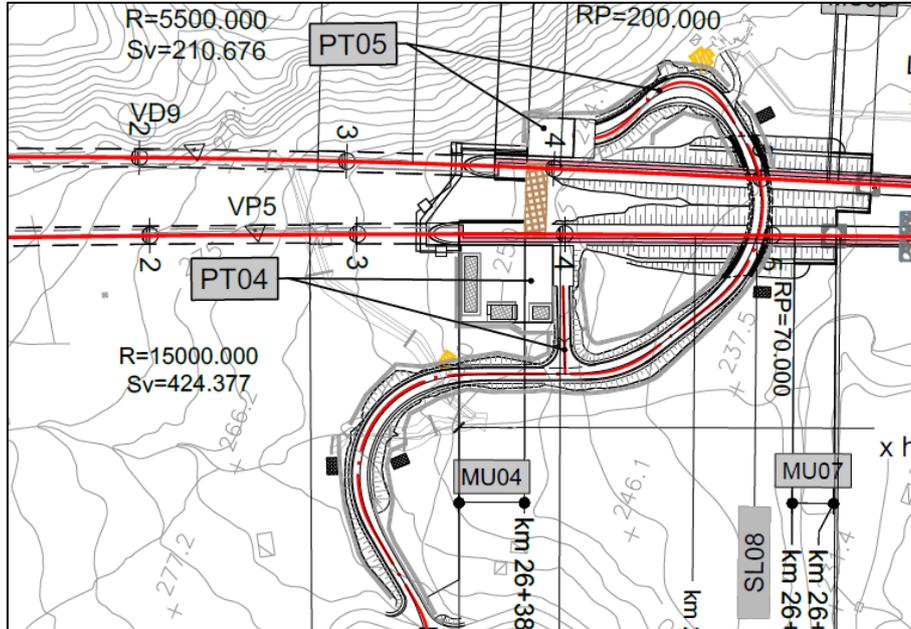


Figura 13 Planimetria con individuazione delle nuove viabilità PT04 e PT05

In uscita dalla galleria (GN01) la linea dopo due brevi tratti in trincea e rilevato, si presenta in viadotto (VI02) per circa 340m con impalcati distinti per binario, all'interno del quale si sviluppa buona parte del marciapiede PES a servizio della GN01, per poi incontrare una breve galleria artificiale (GA03) a larghezza variabile e poi tornare in viadotto (VI03) per circa 200m, dove avviene il riallineamento a 4,50m dei due binari di progetto.

Il successivo tratto prevede la presenza di un Posto di Comunicazione (PC) intorno al km 27+800 in un ambito di alternanza di sezioni in trincea e in rilevato, con un tracciato in rettilineo e pendenza a scendere verso Reggio Calabria pari a circa il 7.5%. Nella parte terminale del PC è presente anche un breve tratto di galleria artificiale (GA04) di lunghezza 100m all'interno del quale è ubicato il deviatoio posto sul pari della comunicazione pari-dispari di uscita dal PC stesso.

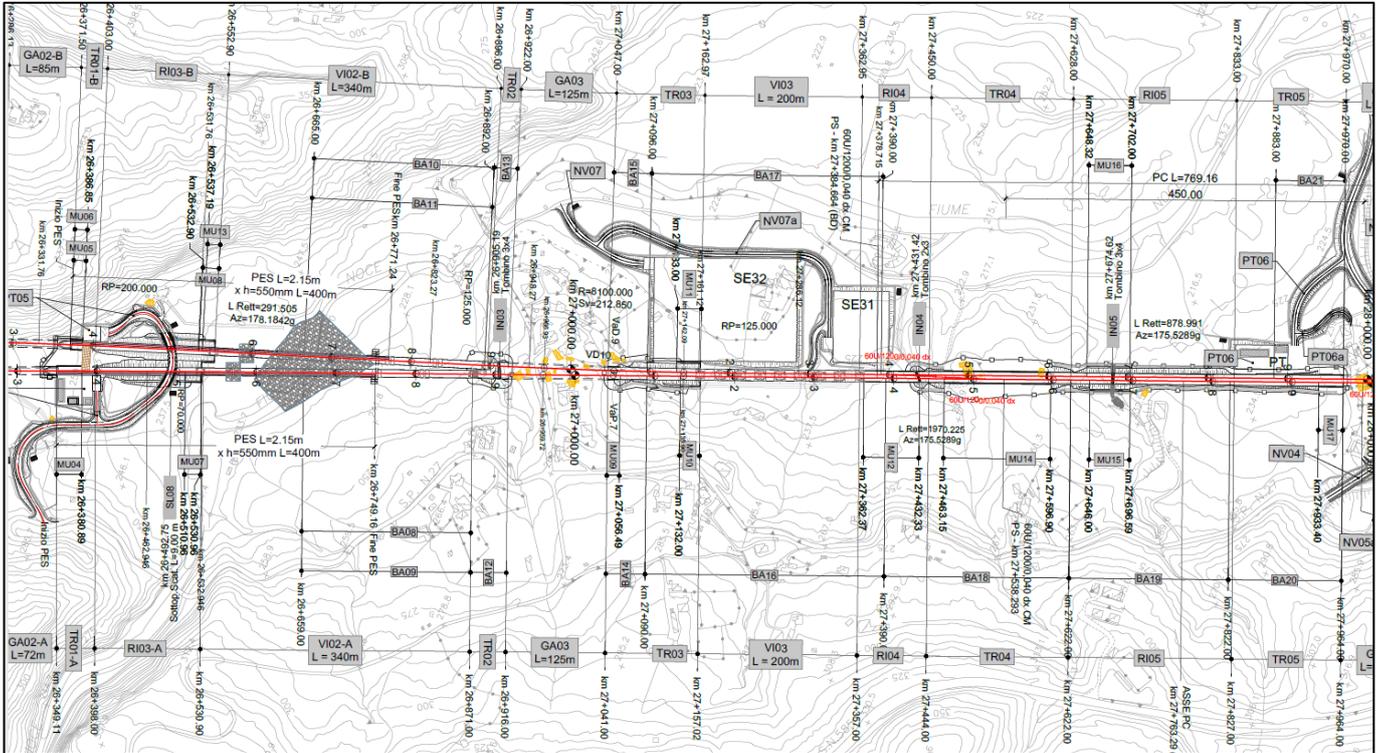


Figura 14 Planimetria di progetto da km 26+349 al km 27+964 BP

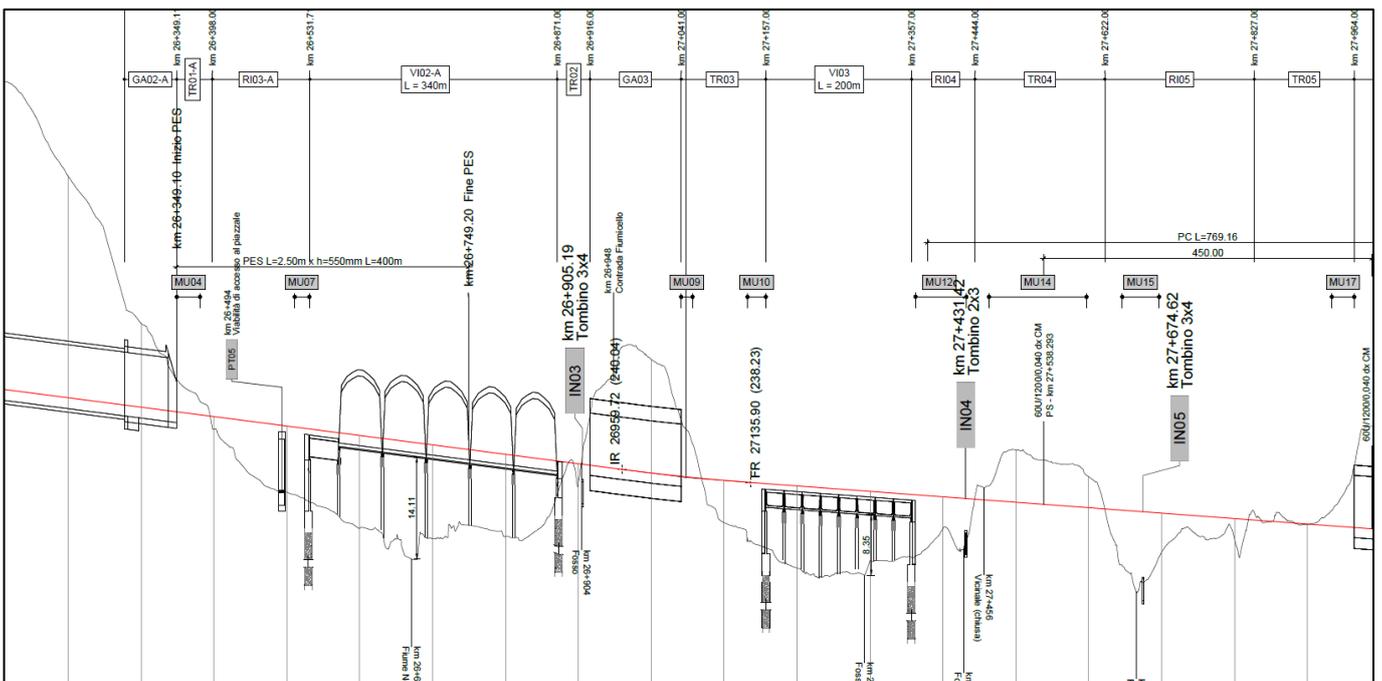


Figura 15 Profilo di progetto da km 26+349 al km 27+964 BP

Per compatibilizzare il passaggio della GA04 con la viabilità esistente è stato necessario adeguare la viabilità Contrada Fiumicello con un intervento plano-altimetrico, che vede difatti la realizzazione della nuova viabilità NV04, il ripristino degli accessi alle proprietà private e la realizzazione della viabilità di ricucitura NV05.



Figura 16 Planimetria con individuazione delle nuove viabilità NV04 e NV05

Poco oltre, all'interno del viadotto VI04 di lunghezza 270m, il tracciato prevede di nuovo l'allontanamento dei due binari in previsione dell'ingresso nella successiva galleria a canne separate "Trecchina" (GN02) e quindi l'opera si presenta, in analogia al precedente VI02, a impalcati distinti per binario e con la presenza del marciapiede PES a servizio della successiva adiacente galleria.

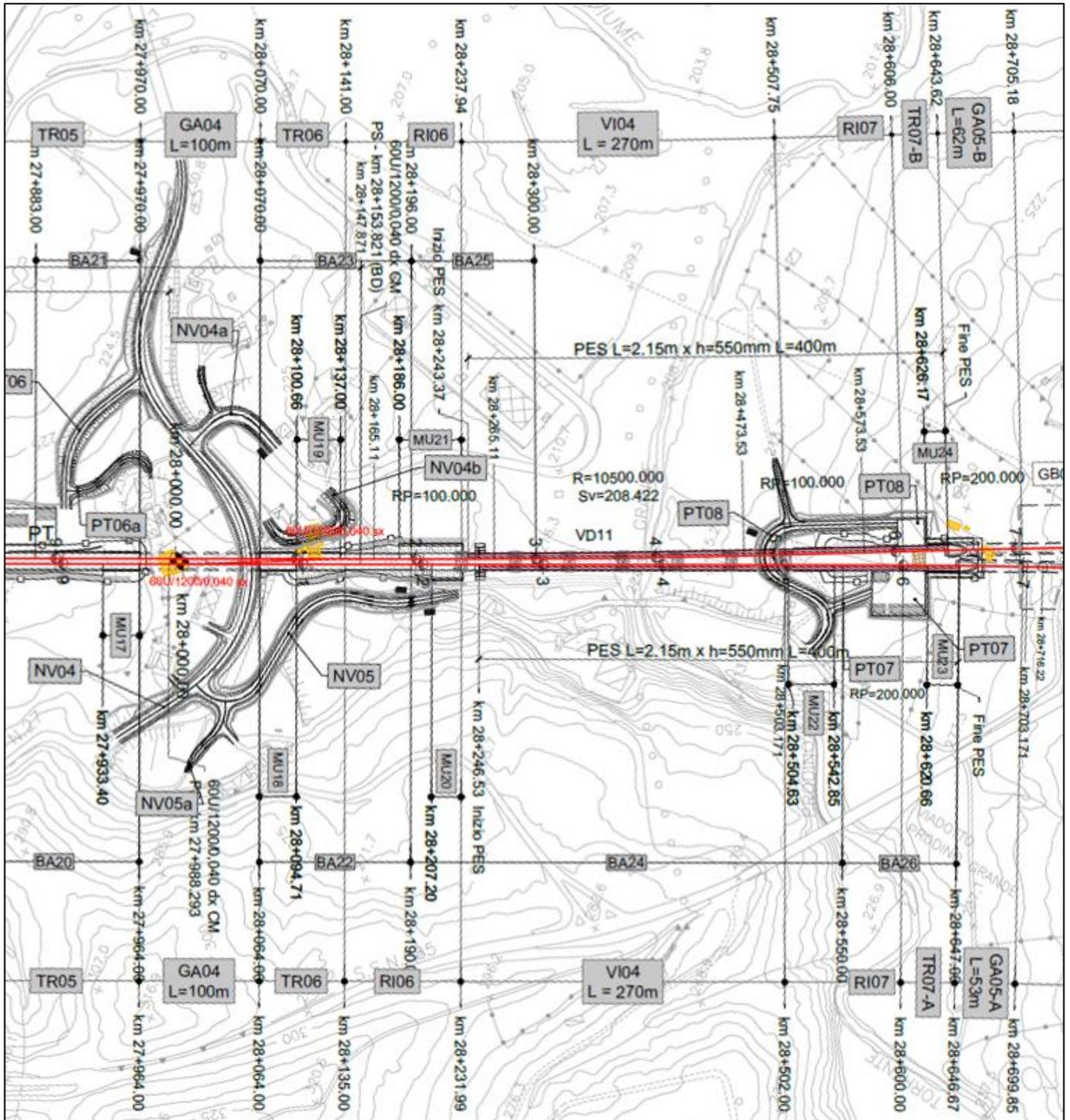


Figura 17 Planimetria di progetto da km 27+964 al km 28+646 BP

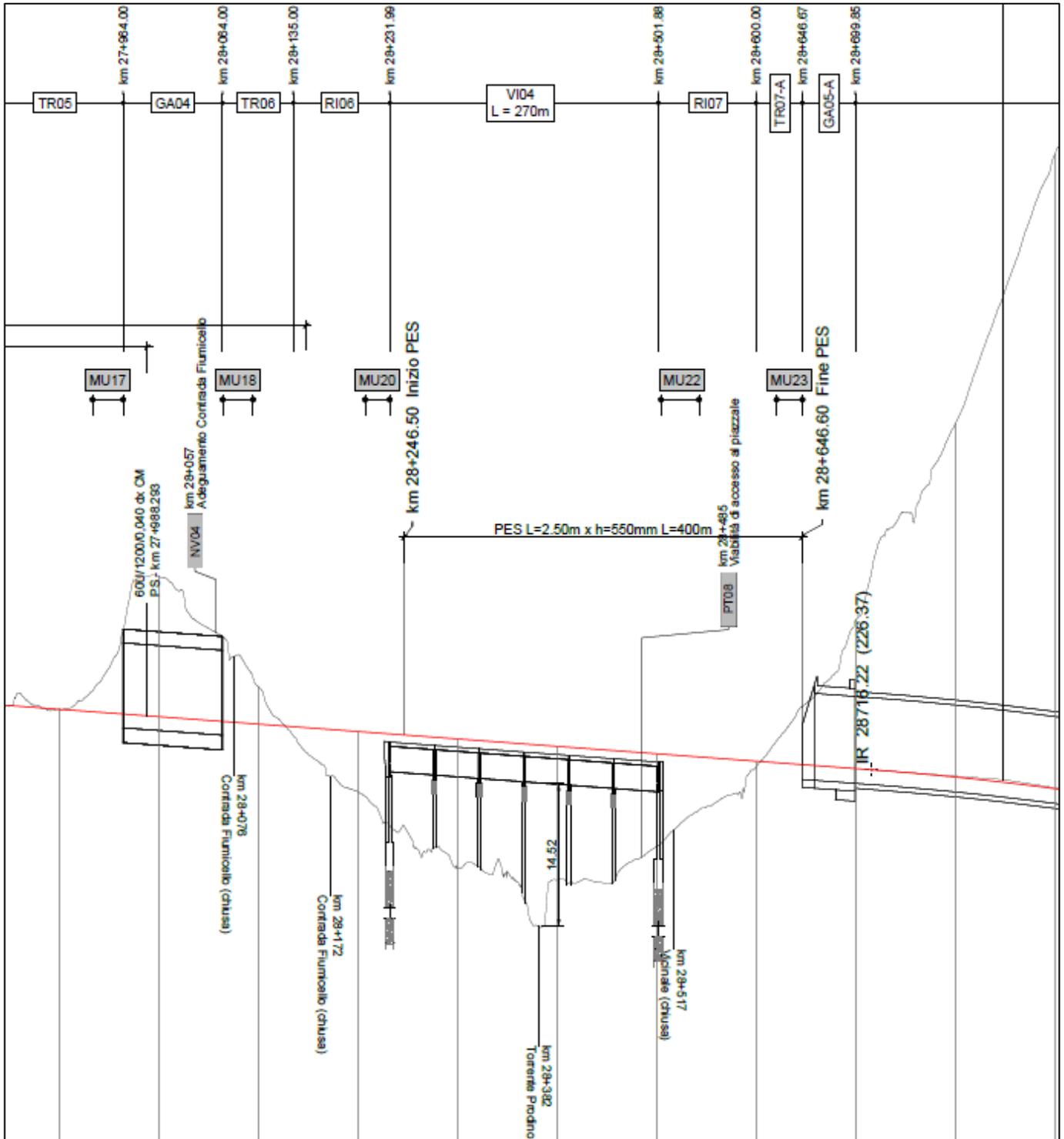
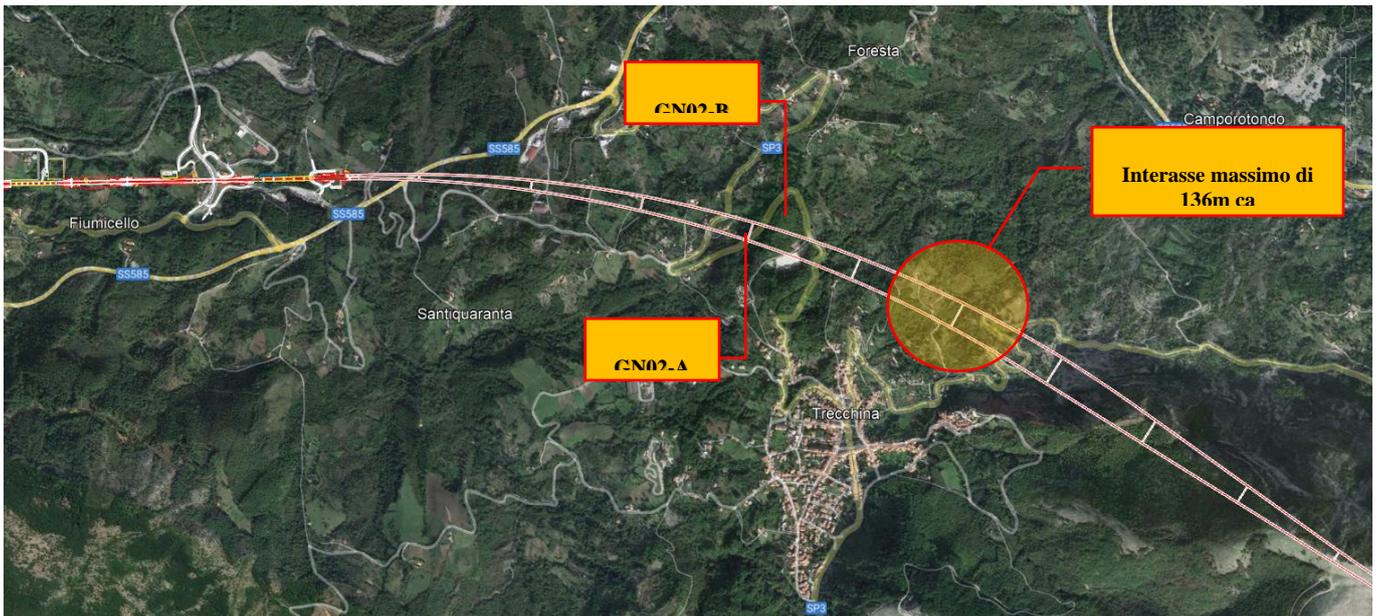
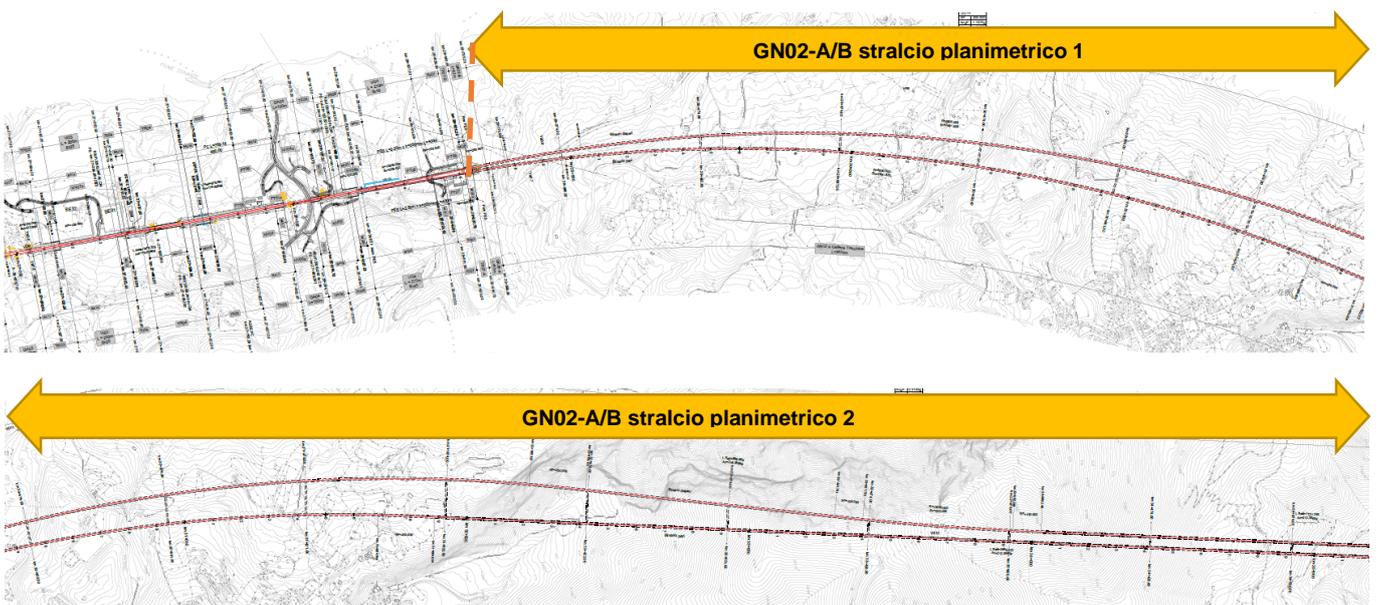


Figura 18 profilo di progetto da km 27+964 al km 28+646 BP

Mentre il binario pari devia verso destra, il dispari si allontana con un flesso allontanandosi molto dal binario pari (interasse massimo di 136m circa) per poi ricollocarsi all'interasse standard dei 40m nel rettilineo successivo, intorno al km 34+000. La necessità di inserire un PC tra le gallerie GN01 e GN02, dove i binari devono posizionarsi ad interasse pari a 4,5 metri, è quella di garantire l'interasse minimo dei due imbocchi della GN02, contestualmente ai vincoli geometrici di una linea a 300 km/h, hanno portato a questa importante divaricazione delle due gallerie.



Poco oltre l'imbocco della galleria GN02 (km 28+700 circa) è ubicato il vertice altimetrico con cui inizia la livelletta in discesa con pendenza del 15.8% che caratterizza tutta la prima parte della galleria "Trecchina".



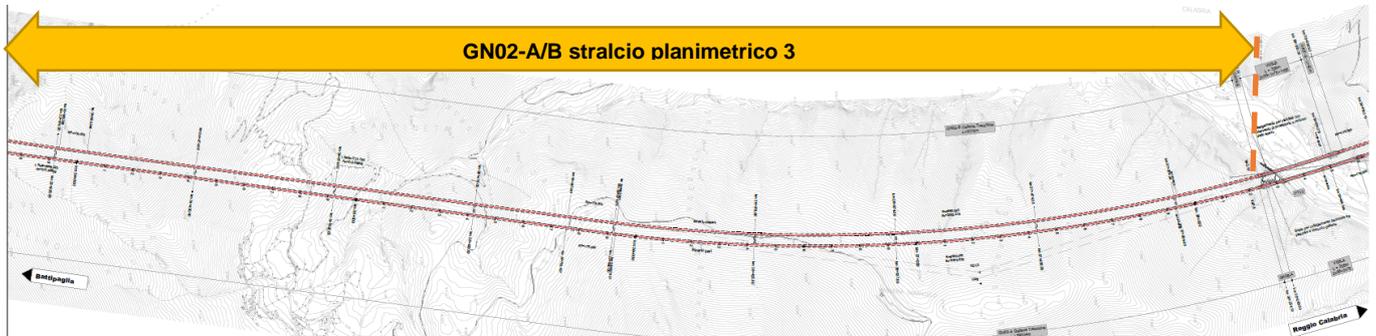


Figura 19 Planimetrie di progetto gallerie GN02-A/B da km 28+646 al km 38+260 BP

Il tracciato nell'ultimo tratto di galleria curva a sinistra in modo da predisporre per l'attraversamento pseudo ortogonale del Fiume Noce. La galleria ha termine al km 38+260 con il tratto in artificiale di imbocco (GA06, sempre a canne separate data la distanza tra i binari).

La linea scavalca quindi il Fiume Noce con due viadotti a singolo binario con impalcati indipendenti, di lunghezza complessiva pari a circa 335m.

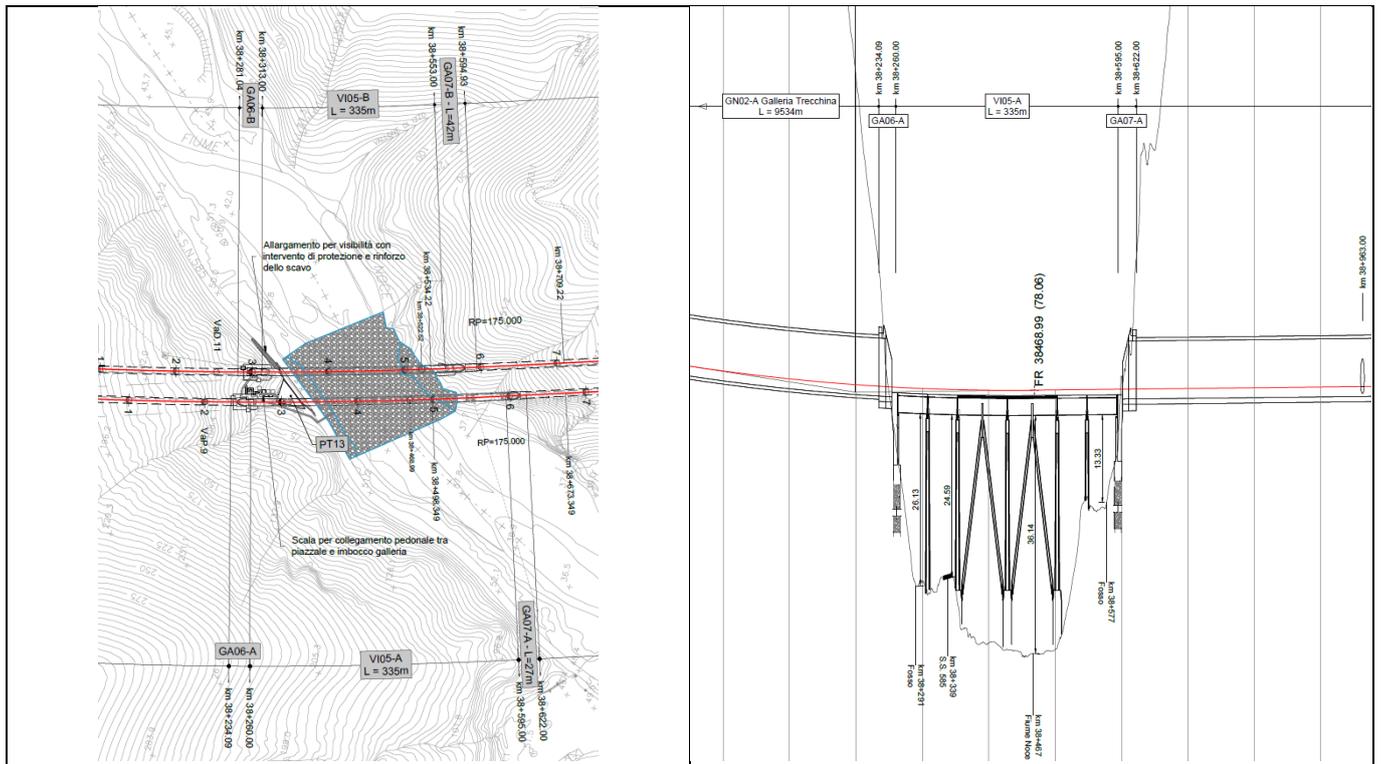


Figura 20 Planimetria e profilo di progetto VI05 da km 38+260 al km 38+595 BP

Superato il Fiume Noce, la linea entra di nuovo in galleria naturale "Rosaneto" (GN03), appartenente solo parzialmente al presente lotto. Infatti, mentre i binari pari e dispari proseguiranno poi nel successivo lotto 2 per il futuro corretto tracciato, oggetto del presente intervento sono i due rami pari e dispari della futura interconnessione nord di "Praia a mare".

Infatti, il Lotto 1C oggetto del presente studio termina in corrispondenza dell'impianto esistente di Praia mediante le due future interconnessioni; alla realizzazione del Lotto 2, il corretto tracciato verrà realizzato in continuità lungo la linea AV (in blu nella figura seguente), mentre i rami che collegano Praia, realizzati in questa fase, rappresenteranno il ramo deviato.

Sono quindi ricompresi in questo lotto i due cameroni di allargamento GN03-C e GN03-D che servono per l'innesto dei rami sulla linea AV e le due gallerie a binario singolo che caratterizzano i rami stessi, appartenenti sempre nella wbs GN03.

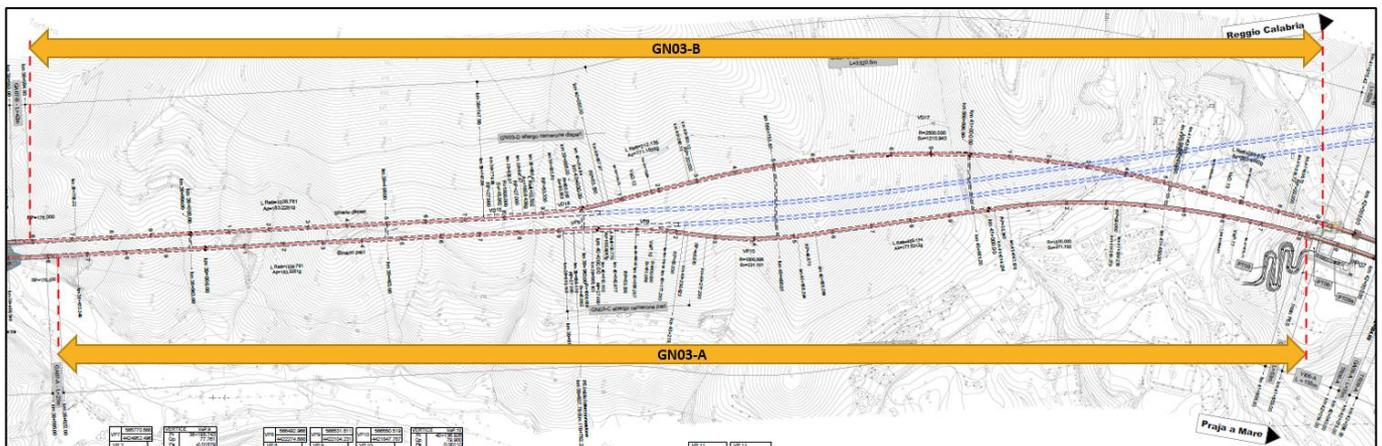


Figura 21 Planimetria di progetto gallerie GN03-A/B da km 38+595 al km 41+859 BP

In questa fase funzionale, i binari pari e dispari presentano dunque una continuità di tracciato verso i due rami di futura interconnessione, prevedendo in luogo dei futuri deviatori di innesto sulla linea AV delle curve di raggio 1800m con cui hanno origine i due rami e di fatto termina il lungo tratto a 300km/h e inizia il collegamento a Praia a Mare caratterizzato da una velocità di tracciato pari a 100km/h.

Il tracciato del binario pari presenta un andamento planimetrico con curve di raggio minimo 1000m e una pendenza longitudinale a scendere pari al 16.3%.

Simile andamento presenta anche il binario dispari che, all'interno della galleria naturale GN03-B sottopassa le due future canne separate della linea AV per Reggio Calabria e si riavvicina al binario pari di interconnessione, prima di arrivare a Praia a Mare ove sono presenti altre opere significative. Infatti, in uscita dalla galleria GN03 i due binari presentano brevi tratti in viadotto (solo uno per il binario dispari, VI06, due per il binario pari, VI06 e VI07) e una breve galleria artificiale (GA09), prima di entrare di nuovo in galleria naturale a canne separate, denominata "Tortora" (GN04), di lunghezza pari a circa 1.6 km in prossimità dell'ingresso a Praia a Mare.

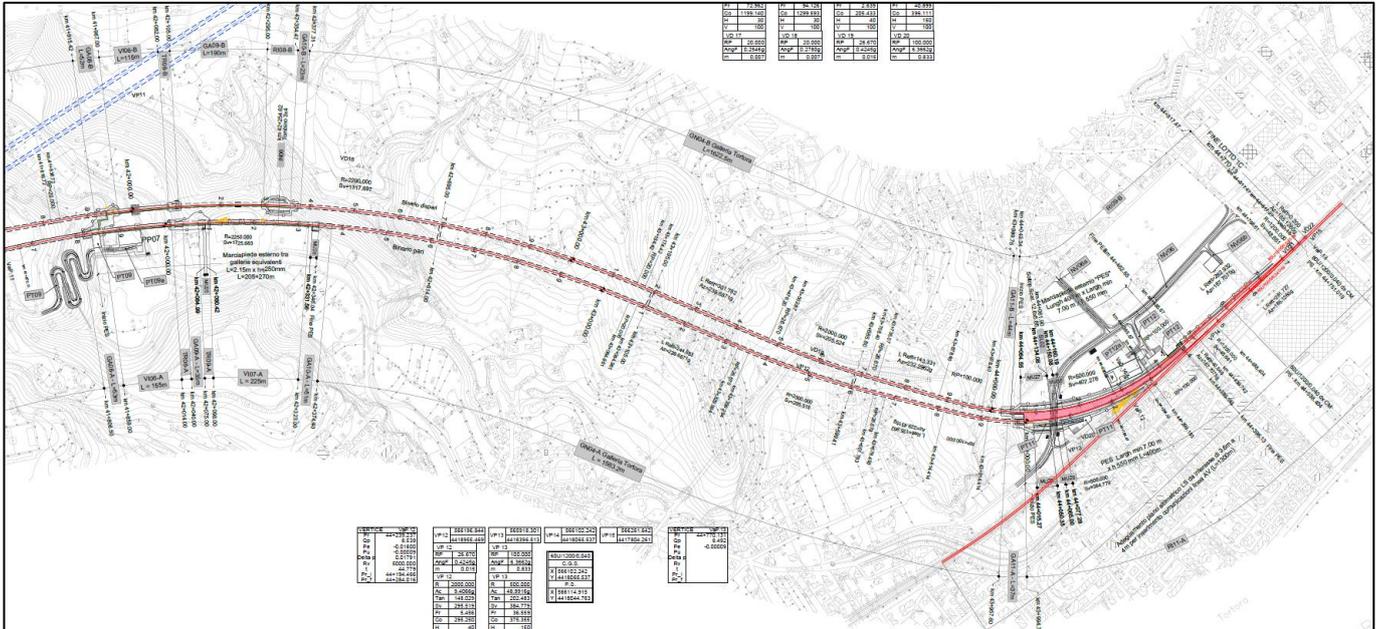


Figura 22 Planimetria di progetto VI05 da km 41+859 al km 44+770 BP

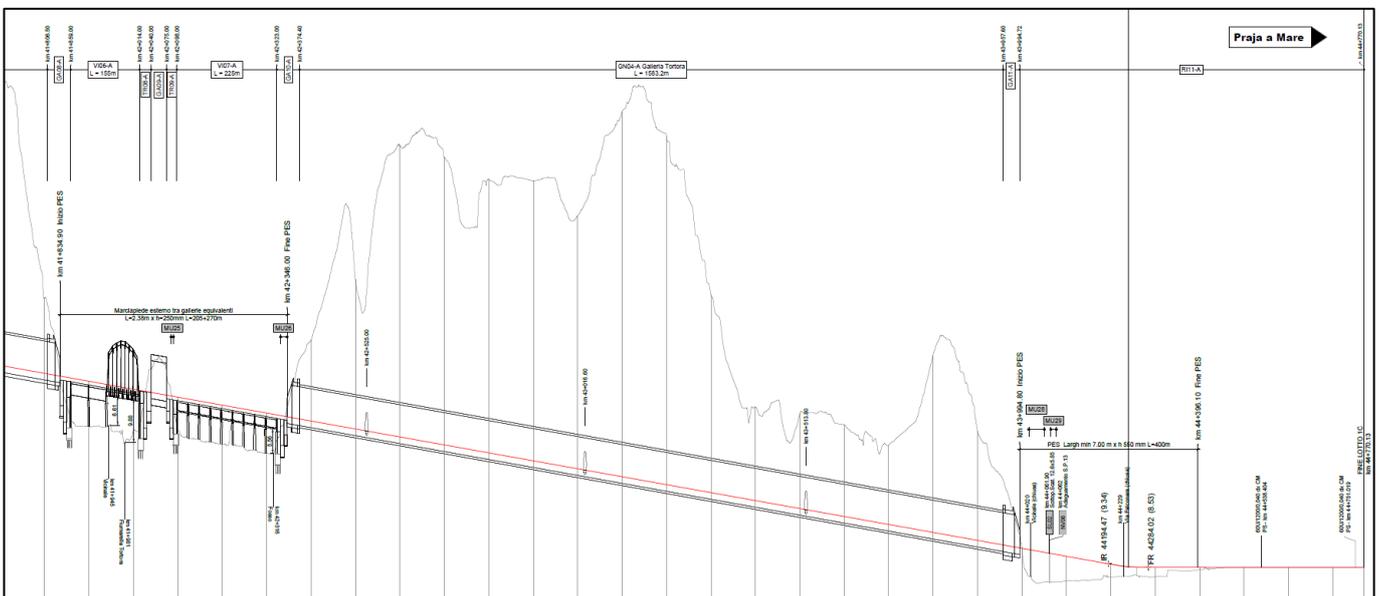


Figura 23 Profilo di progetto VI05 da km 41+859 al km 44+770 BP

Da segnalare che i marciapiedi PES a servizio della galleria GN03 si trovano parzialmente in viadotto e in galleria artificiale, mentre i successivi marciapiedi PES a servizio della galleria GN04 si trovano nel tratto terminale di rilevato (RI11) caratterizzato da una curva planimetrica di raggio molto limitato (500m), con cui i due binari si innestano di fatto sulla linea esistente tramite un doppio bivio a raso. La pendenza longitudinale di questo ultimo tratto di linea (a partire dal vertice posto al termine della GN03) è pari al 18% fino a raccordarsi poi alla pendenza praticamente orizzontale della linea esistente poco prima del doppio bivio. Da segnalare anche la realizzazione della

viabilità di accesso ai piazzali di emergenza (PT09) posti all'uscita della galleria GN03, la quale si innesta nella SP 2.

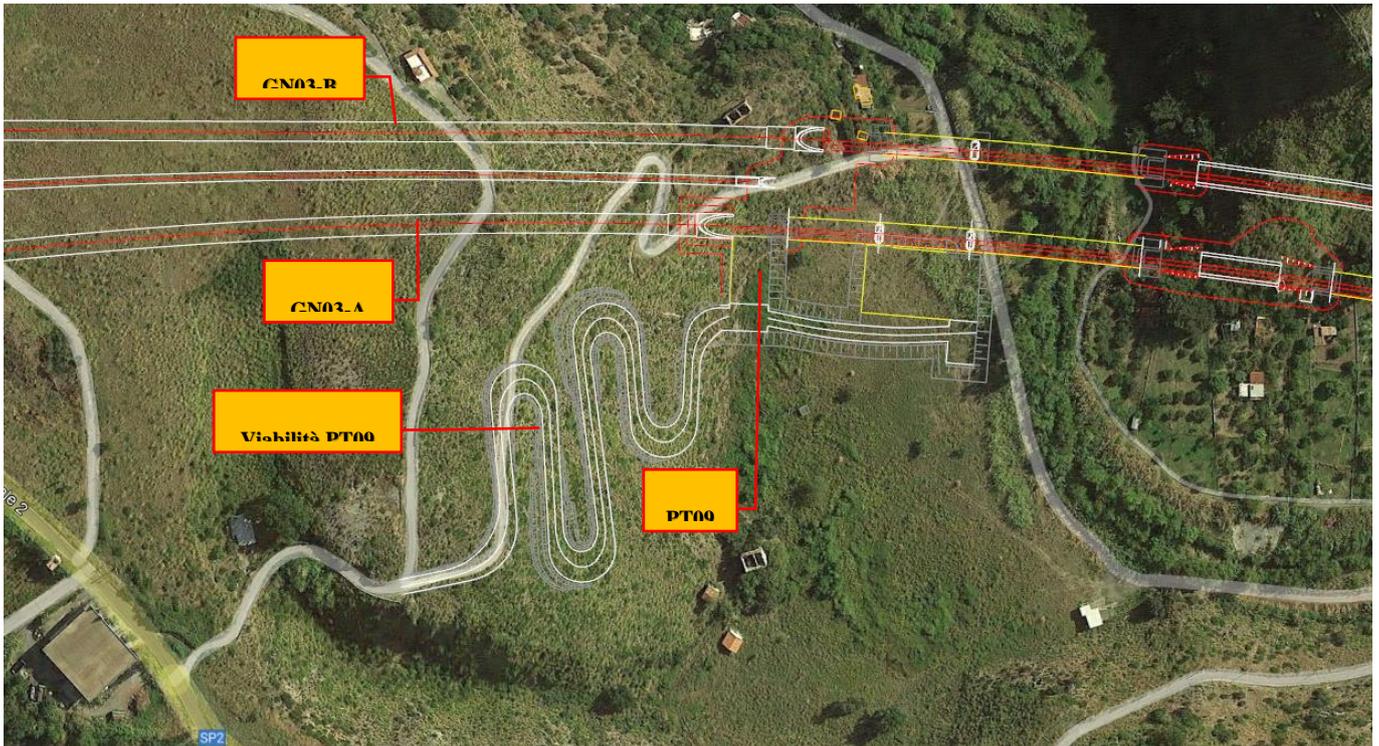


Figura 24 Planimetria con individuazione della nuova viabilità PT09

La fine dell'intervento è posta al km 44+770 circa in corrispondenza della punta scambi del deviatoio con cui il binario dispari si immette sulla linea attuale in prossimità della stazione di Praia a Mare.

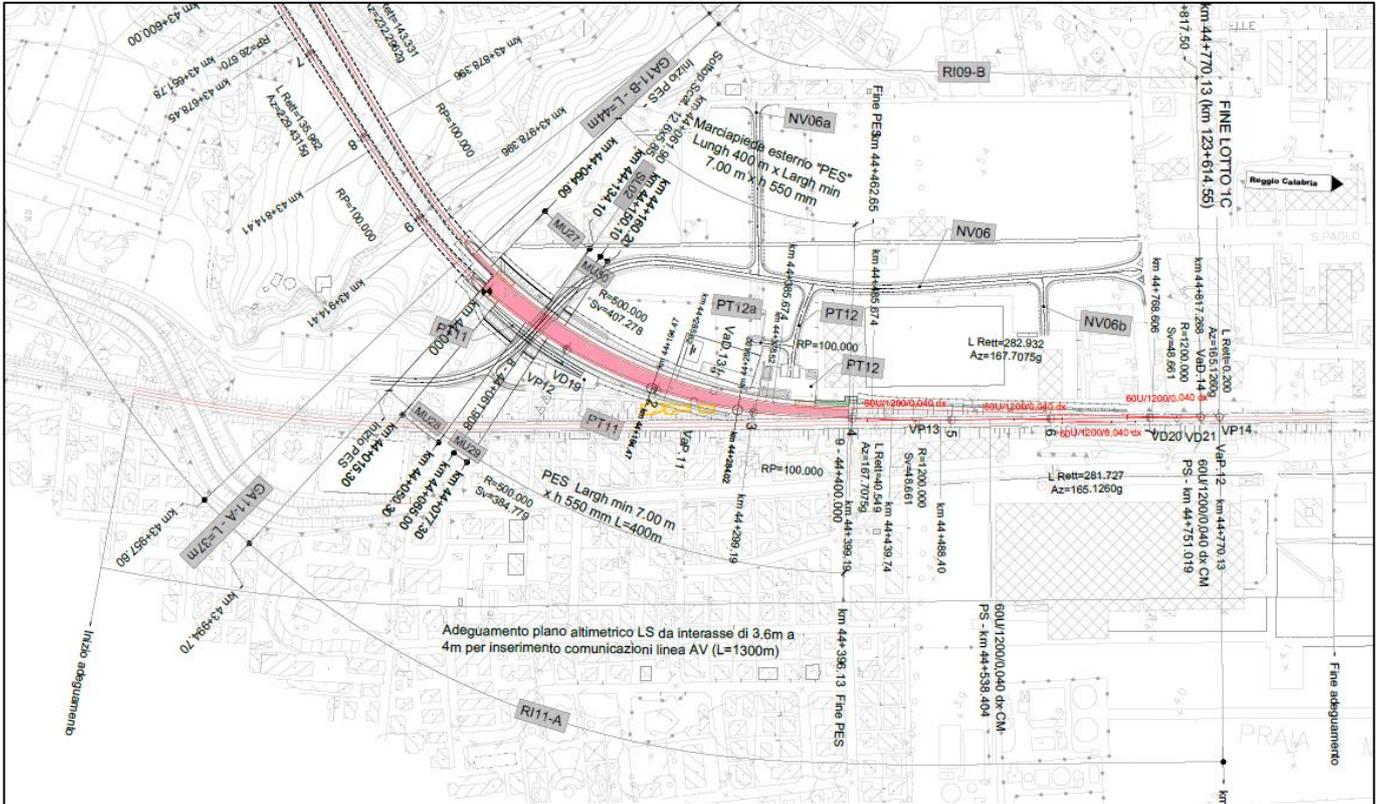


Figura 25 Planimetria in prossimità della stazione di Praia a Mare

Il tracciato di progetto nella sua parte finale crea una interferenza con la viabilità esistente SP13 e via Falconara. La risoluzione dell'interferenza consiste nell'adeguamento delle viabilità esistenti, per mezzo della realizzazione della NV06 che, sottopassa (SL02) la linea ferroviaria e si attesta con un'intersezione a T su Via San Pietro. A questa viabilità sono connesse: la NV06 che la collega a Via Falconara; la PT12 che la collega al PT12; la NV06-b che la collega a un capannone industriale.

8 INTEROPERABILITA' DELLA LINEA

8.1 Specifiche Tecniche di Interoperabilità applicabili

In relazione al campo geografico di applicazione, ed in funzione delle modifiche previste a progetto, dove la progettazione in essere garantirà il PMO5 e il carico per asse 22,5t, la nuova tratta può essere classificata, ai sensi del § 4.2.1 della STI Infrastruttura (Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019) nella categoria P4-P1 per il traffico passeggeri e F1 per il traffico merci.

<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>P1</i>	<i>GC</i>	<i>17</i>	<i>250-300</i>	<i>400</i>
<i>P4</i>	<i>GB</i>	<i>22.5</i>	<i>120-200</i>	<i>200-400</i>

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

<i>Codice di traffico</i>	<i>Sagoma limite</i>	<i>Carico per asse [t]</i>	<i>Velocità della linea [km/h]</i>	<i>Lunghezza del treno [m]</i>
<i>F1</i>	<i>GC</i>	<i>22.5</i>	<i>100-120</i>	<i>740-1050</i>

Tabella 2: estratto da §4.2.1 del Regolamento (UE) 1299/2014 - Tab 3

8.3. Rete globale: ferrovie e aeroporti
Rete centrale: ferrovie (trasporto passeggeri) e aeroporti
BE BG CZ DK DE EE IE EL ES FR **HR IT** CY LV LT LU HU **MT** NL AT PL PT RO SI SK FI SE UK



Comprehensive	Core	Comprehensive	Core	Comprehensive	Core
Linea ferr. convenz. / da adeguare	Linea ferr. convenz. / pianificata	Linea ferr. ad alta vel. / da adeguare	Linea ferr. ad alta vel. / pianificata	Aeroporto	Aeroporto
Linea ferr. convenz. / completata	Linea ferr. convenz. / completata	Linea ferr. ad alta vel. / completata	Linea ferr. ad alta vel. / completata		

Figura 26: Rete ferroviaria transeuropea trasporto passeggeri estratto da Regolamento delegato (UE) N. 2017/849 – trasporto passeggeri

8.2. Rete globale, porti e terminali ferroviario-stradali (TFS)
Rete centrale: ferrovie (trasporto merci), porti e terminali ferroviario-stradali (TFS)
BE BG CZ DK DE EE IE EL ES FR HR IT CY LV LT LU HU MT NL AT PL PT RO SI SK FI SE UK



Figura 27: Rete ferroviaria transeuropea trasporto merci estratta da Regolamento delegato (UE) N. 2017/849 – trasporto merci

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

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° 1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la “sicurezza nelle gallerie ferroviarie” del sistema ferroviario dell'Unione europea, rettificato dal Regolamento (UE) 2016/912 del 9 giugno 2016 e 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.

8.2 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 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.

9 MODELLO DI ESERCIZIO

Il numero di treni attualmente in circolazione sul segmento di interesse, verificato mediante un'estrazione di dati dalla piattaforma PIC-WEB di RFI, con riferimento ad un giorno feriale medio, è sintetizzato nella seguente immagine.

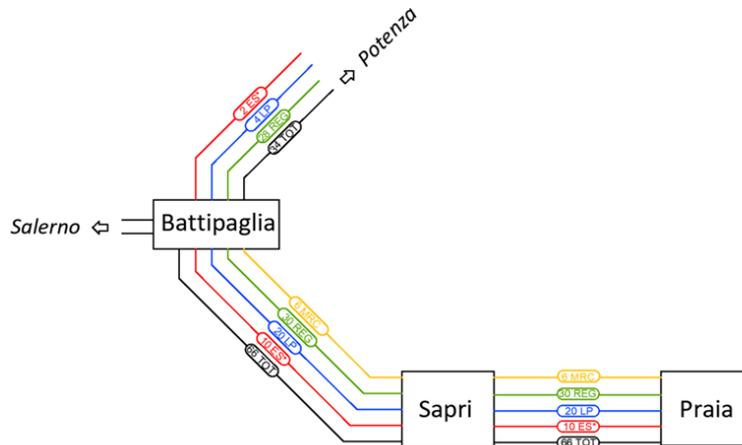


Figura 28 – Modello di esercizio attuale

Dunque, il carico giornaliero attuale previsto per l'impianto di Battipaglia è pari a 100 treni/giorno, di cui 34 servizi sono diretti alla linea afferente per Potenza mentre 66 proseguono sulla linea storica fino all'impianto di Praia.

Relativamente allo scenario a regime, il carico giornaliero futuro previsto ipotizzando 18 h di servizio, è pari 152 treni/gg, di cui:

- 16 servizi LP;
- 88 servizi AV;
- 48 servizi Merci.

Di seguito la rappresentazione grafica del modello di esercizio futuro.

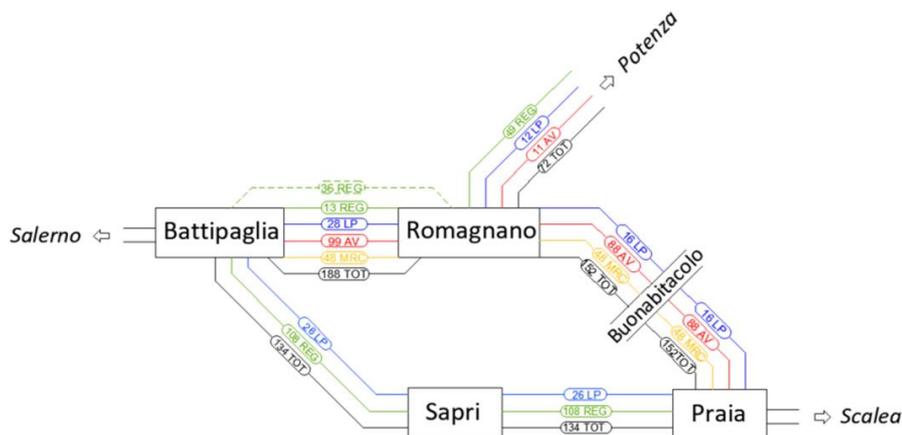


Figura 29 – Modello di esercizio scenario di attivazione

10 SIMULAZIONI DI MARCIA

Al fine di confrontare i tempi di percorrenza dei servizi viaggiatori con quello dello scenario attuale sono state condotte delle simulazioni di marcia sul tracciato di progetto attraverso il software proprietario IF-SIM. Il tempo di percorrenza attuale tra Battipaglia e la località di Praia, estratto da PIC (Piattaforma Integrata Circolazione) in un giorno ferialo medio, è di circa 1 ora.

Di seguito i diagrammi di marcia con i relativi tempi di percorrenza (restituiti da IF-SIM) e con riferimento all'attivazione dell'intero lotto 1.

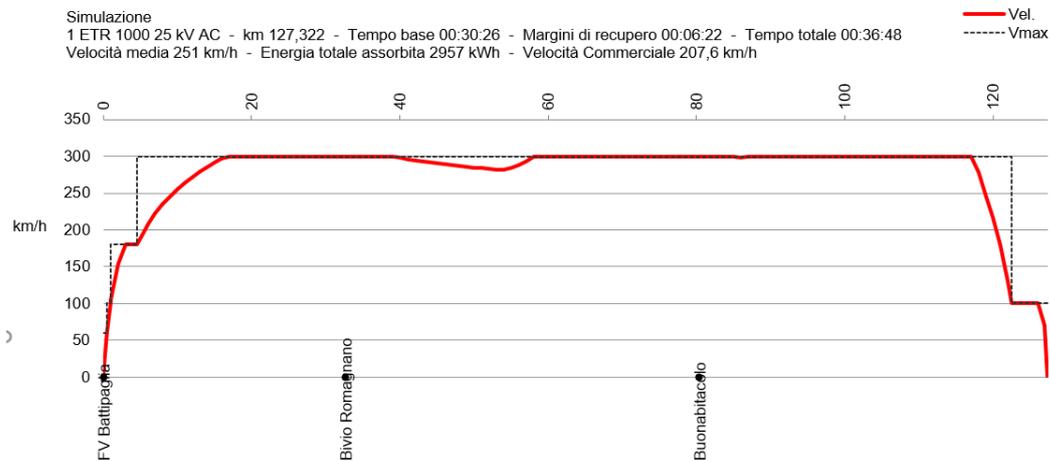


Figura 30 - Diagramma di marcia ETR1000

Il tempo di percorrenza ottenuto, con riferimento alla simulazione di un ETR 1000, è pari a circa 36 minuti (con un margine di recupero di circa 6 minuti).

11 GEOLOGIA, MORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA

11.1 Inquadramento geologico

L'area in studio ricade in una serie di fogli geologici redatti in scale e periodi diversi; questi, da nord a sud sono: Foglio 198 Eboli alla scala 1:100.000; Foglio 199 Potenza alla scala 1:100.000; Foglio 504 Sala Consilina alla scala 1:50.000 (CARG); Foglio 505 Moliterno alla scala 1:50.000 (CARG); Foglio 521 Lauria alla scala 1:50.000 (CARG); Foglio 220 Verbicaro alla scala 1:100.000.

Nell'area in studio si incontra in maniera completa la struttura fondamentale dell'Appennino Meridionale, in quanto sono rappresentate quasi tutte le unità tettoniche che costituiscono il sistema a pieghe e falde neogenico. Dal basso verso l'alto strutturale queste unità sono:

1. L'Unità della Piattaforma Apula, diffusamente affiorante nel Gargano e in Puglia in posizione di avampaese, ma la cui prosecuzione occidentale è sepolta al di sotto della pila delle unità alloctone, a km di profondità; Una scaglia dell'Unità della Piattaforma Apula affiora poco più ad est dell'area di studio in corrispondenza del M.te Alpi, riesumata da una spinta tettonica di detachment estensionale associata in profondità alla riattivazione in senso inverso di faglie a medio-alto angolo (Mazzoli et al 2006). loLo spessore di tale unità, è stimato tra 5000 e 7000 m (Scrocca, 2010);
2. L'Unità Lagonegrese (o unità di Frigento) derivanti dalla deformazione di una successione di bacino triassico-neogenica (non affiora nell'area di studio, ma nel contiguo lotto 1c al quale si rimanda per la caratterizzazione litostratigrafica).
3. le unità della piattaforma carbonatica, derivanti dalla deformazione di un dominio carbonatico di mare basso mesozoico (U. Alburno-Cervati-Pollino), o di margine e scarpata (U. dei Monti della Maddalena, U. di M. Bulgheria, U. Lungro-Verbicaro e U. Foraporta, Iannace et al. 2007), che insieme costituiscono la Piattaforma Appenninica; affiorano diffusamente nell'area in studio e mostrano uno spessore complessivo fino a 5000 m (Scrocca, 2010);
4. Unità Nord-Calabrese, Parasicilide (o ad affinità Sicilide) riferibili al dominio Liguride (Vitale et al., 2019), un insieme relativamente caotico di unità derivanti dalla deformazione di un'area interna impostata nel dominio Liguride che rappresenta un bacino oceanico; si incontrano nella metà meridionale dell'area in oggetto, a sud di Casalbuono;
5. Depositi discordanti di wedge-top basin, che nell'area vanno dal Langhiano (Fm. Di Albidona) al Messiniano inferiore (Fm. Monte Sierio), messi in posto durante le ultime fasi compressive dell'orogenesi e generalmente interessati solo dalle ultime fasi compressive (fuori-sequenza) ed estensionali;
6. seguono infine i depositi clastici plio-pleistocenici che costituiscono quasi sempre un velo esclusivamente superficiale e pellicolare di pochi metri; soltanto nel Bacino di Auletta, nel Vallo di Diano e nella Valle del Noce possono assumere spessore fino a decine di metri, con massimo di centinaia di metri nella depressione strutturale quaternaria del Vallo di Diano (Figura 31).

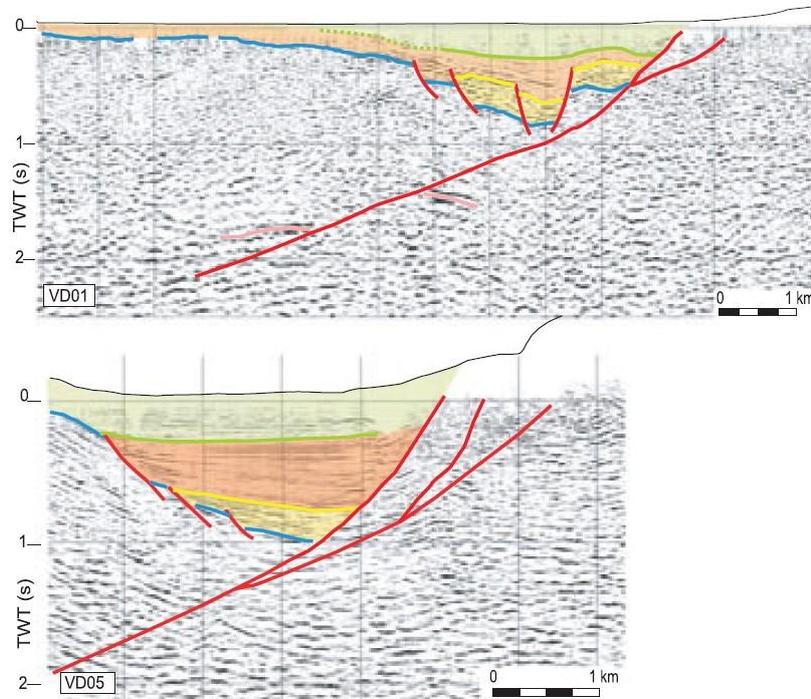


Figura 31 - Profili sismici attraverso il Vallo di Diano e VDFS (da Amicucci et al., 2008), che mostrano insieme alla struttura profonda lo spessore dei depositi continentali.

Le unità di provenienza paleogeografica più interna, Liguridi e Sicilidi hanno iniziato a impilarsi non prima del Miocene inferiore (Di Staso & Giardino, 2002), formando il Complesso di Accrezione Liguride, che rappresenta l'elemento più alto e interno della catena. Questo insieme è sovrascorso sui domini di piattaforma carbonatica impostati sul margine assottigliato della crosta continentale e questi sui depositi bacinali del dominio lagonegrese, con una sequenza orogenica con vergenza est e nord-est durante il Miocene inferiore-medio (Vitale e Ciarcia, 2013 e riferimenti interni)

La pila tettonica così costituita costituisce la struttura portante profonda della catena sud-Appenninica. L'insieme di questa struttura a sua volta si è accavallato sul substrato costituito dalla Piattaforma Apula sepolta.

Le successioni stratigrafiche plioceniche costituiscono la copertura superficiale e sono interessate dalle fasi fuori sequenza della tettonica compressiva che ha generato la catena appenninica (successioni post-orogene).

L'architettura tettonica è definita dalla sovrapposizione tettonica delle diverse falde caratterizzata da sovrascorrimenti a basso angolo sviluppati durante il raccorciamento in sequenza orogenica durante il Miocene inferiore-medio (Vitale e Ciarcia, 2013). Tuttavia, l'intera pila tettonica è interessata da thrust fuori-sequenza che hanno modificato l'iniziale geometria orogenica. Un esempio si osserva nella parte meridionale del Vallo di Diano dove i calcari cretaci e i depositi di avanfossa della Formazione del Bifurto ricoprono i terreni della Formazione di Albidona e le sottostanti unità Liguridi (ISPRA 2023b). Un altro esempio è il sovrascorrimento dei carbonati del Retico-Giurassico inf. di Monte Crivo (CRH) sull'Unità ad affinità Sicilide (UAS) nella valle del Fiume Noce (ISPRA, 2023c). Laddove i thrust fuori-sequenza non vengono a giorno ma sono ciechi, essi generano antiformi anche a scala regionale come l'anticlinale del Monte Sirino (ISPRA, 2023c). Una caratteristica di queste strutture è la presenza di faglie normali a basso angolo (LANF) lungo i fianchi che dissecano l'intera pila tettonica e spesso mettono in contatto terreni più giovani su quelli più vecchi elidendo una parte cospicua di successione come i

carbonati cretaci al di sopra dei terreni triassici (DBS e FOP); oppure le unità Liguridi poste al tetto della pila tettonica direttamente sulle porzioni più profonde come il caso dei terreni UAS o delle Crete Nere al di sopra della successione lagonegrese (ISPRA, 2023c; Mazzoli et al., 2006).

I rapporti tra le varie unità tettono-strutturali vengono ben delineati in Figura 33 in cui una sezione verticale regionale è basata sull'interpretazione del profilo profondo a riflessione sismica CROP-04, che venne acquisito tra il 1989 e il 1990 all'interno del progetto per l'esplorazione della crosta profonda italiana (Progetto CROP). La traccia di questo profilo è visibile in Figura 32.

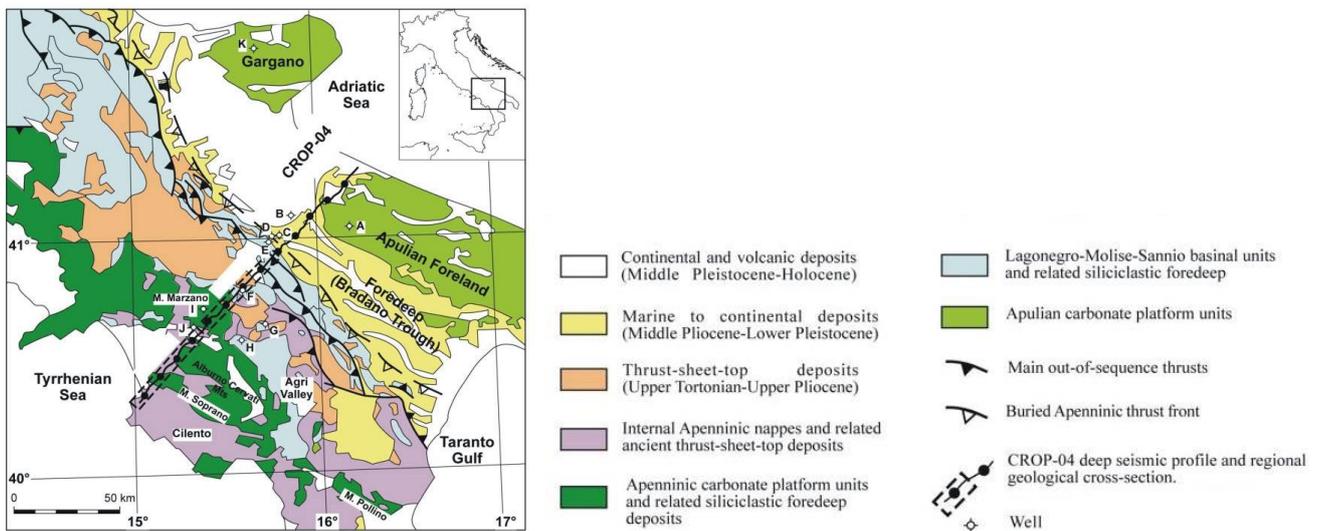


Figura 32 - Carta geologica semplificata degli Appennini meridionali (da Scrocca, 2010, modificato).

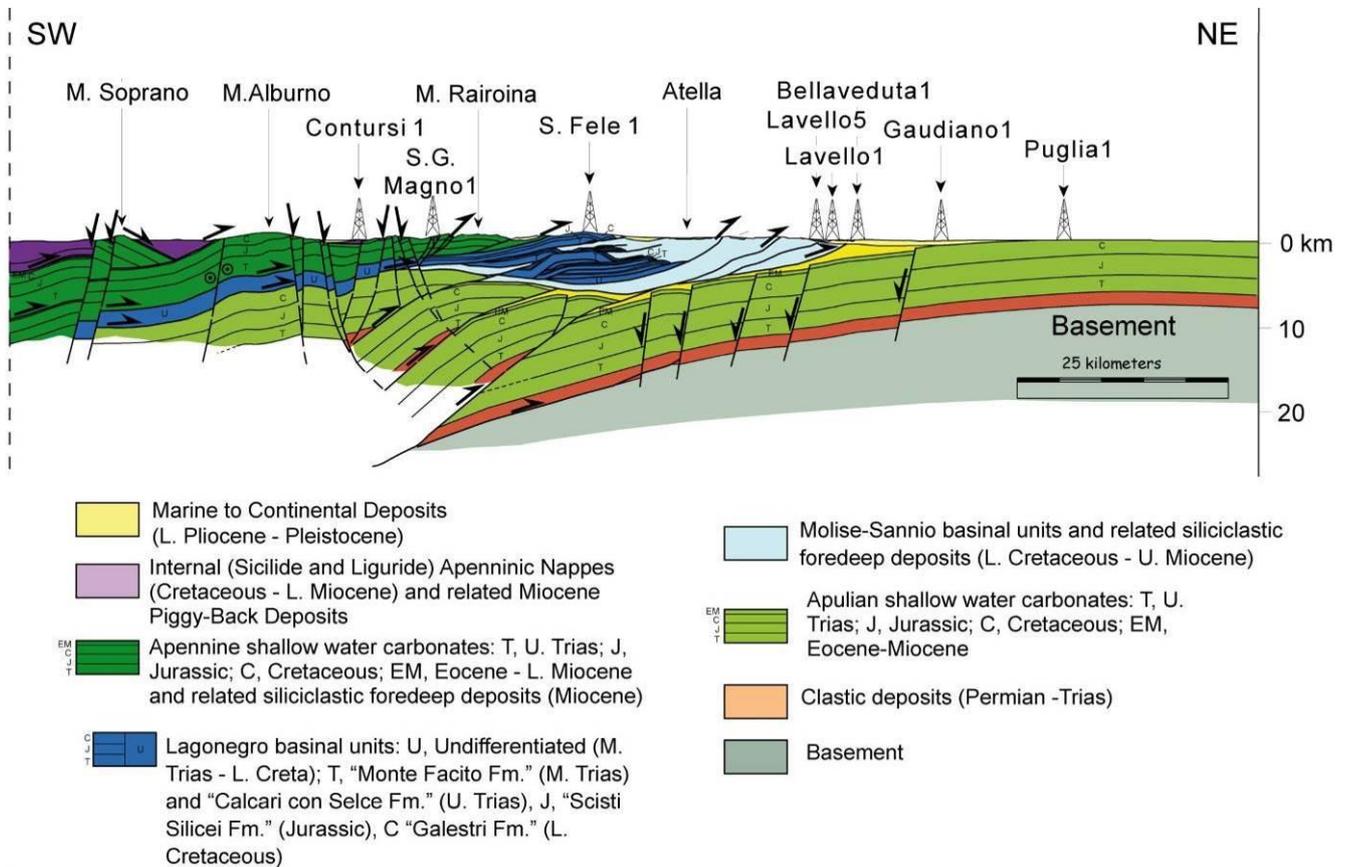


Figura 33 – Sezione geologica regionale costruita lungo il profilo sismico profondo CROP-04 (Scrocca et alii, 2005).

Analizzando più dettagliatamente il substrato pre-quadernario, e rispettando l'ordine precedente, le Unità Tettoniche Lagonegresi sono presenti in misura minore soltanto nell'area del Lagonegrese (tra Casalbuono e Nemoli).

Comprendono tre formazioni principali (ripetute tra le due Unità Lagonegro I e II); la differenza fondamentale è che la Formazione di Monte Facito è presente soltanto nella Lagonegro II superiore:

- *Scisti Silicei*, costituiti dalla Litofacies Lagonegro Sasso di Castalda nell'Unità Lagonegro I e dalla Litofacies Armizzone nella Lagonegro II; la prima comprende diaspri varicolori e selci, in strati decimetrici, con intercalazioni di marne e argilliti silicifere rosse e verdi nella parte bassa, mentre la seconda è rappresentata prevalentemente dalle argilliti silicifere rosse, con intercalazioni di diaspri varicolori e selci. L'età è Triassico sup. - Giurassico sup.
- *Formazione di Monte Facito*, presente soltanto nella Lagonegro II, costituita da argille varicolori, arenarie a grana fine e siltiti rosse, con laminazione parallela, obliqua e convoluta, di età Scitico-Carnico inf. Comprende una importante litofacies calcarea (età Ladinico), rappresentata da calcari e calcari dolomitici grigi, mal stratificati o in grossi banchi, che costituiscono aree rilevate e duomi emergenti rispetto al territorio circostante (es. parte antica dell'abitato di Lagonegro).
- *Calcari con Selce*, costituiti da calcilutiti silicifere grigio-scure con rari noduli di selce e sottili intercalazioni di marne e argilliti rosse e verdi (età Carnico-Retico).

Le Unità Carbonatiche di Piattaforma Appenninica comprendono quattro diverse Unità Tettoniche: dall'interno verso l'esterno (quindi da ovest verso est) sono l'**Unità M.te Bulgheria/Lungro-Verbicaro**, l'**Unità Alburno-Cervati-Pollino**, l'**Unità Monte Foraporta** e l'**Unità Monti della Maddalena**. Sono le Unità maggiormente rappresentate e rilevate all'interno dell'area in studio.

La prima (l'Unità M.te Bulgheria/Lungro-Verbicaro) affiora nella parte sud-occidentale del tracciato, a sud di Trecchina e fino a Praia a Mare. E' costituita dalle seguenti formazioni (dal basso verso l'alto):

- *Dolomia Principale*, equivalente della *Dolomia Superiore*, rappresentata da dolomie straterellate o massive, di colore grigio scuro o nerastro, e subordinati calcari dolomitici; talora presenta litofacies intensamente tettonizzate per zone di taglio e faglie, e caratterizzate da aspetto breccioide e granulometria variabile da ghiaia a bimrocks (block-in-matrix). Età: Norico-Retico?
- *Calcari di Monte Crivo*, costituiti da calcari dolomitici in banchi, parzialmente eteropici di calcari dolomitici scuri a megalodontidi; comprendono anche calcareniti e calcilutiti grigio scure e nere con alghe, lamellibranchi e gasteropodi. L'età è Retico-Giurassico inf.
- *Formazione di Serra Bonangelo*, con calcari grigi ricristallizzati a grana medio-fine, e subordinate brecciole, contenenti foraminiferi, spicole di spugna, radiolari, frammenti di echinidi, crinoidi, brachiopodi e gasteropodi. L'età è Lias-Dogger.
- *Calcari con Selce e Marne del Bulgheria*, costituiti da calcareniti grossolane in strati medi con cenni di laminazione e gradazione, alternate a calcilutiti grigio scure con noduli di selce, di età Giurassico inf.-medio.
- *Formazione di Alberosa*, nel suo Membro di Serra Costantino, che presenta brecciole calcaree e calcareniti a macroforaminiferi rimaneggiati, di colore dal grigio al nerastro, che si alternano a marne viola e peliti giallo-verdognole. L'età è Oligocene-Miocene inf.
- *Breccia a Selce*, costituita in prevalenza da brecciole calcaree, calcareniti a foraminiferi rimaneggiati e calcari cristallini di colore dal grigio al nerastro che si alternano, con modalità diverse, a marne viola e siltiti di colore dal giallo-verdognolo al tabacco. Alla base della Formazione è spesso osservabile una breccia poligenica, talora potente 4-5 m, pseudostratificata in banchi di 1-2 m, a tratti alternati ad arenarie grossolane grigie. La breccia presenta carattere erosivo sui sottotanti calcari, ed è caratterizzata da abbondante matrice marnosa di colore dal grigio al giallo-ocraceo, nella quale sono immersi clasti poligenici (fino a 30 cm) e abbondanti resti di macroforaminiferi spesso rimaneggiati.
- *Conglomerati e Calcareniti di Serra Pollino*, formazione costituita da conglomerati a clasti calcarei con rari frammenti di lamellibranchi in scarsa matrice calcareo-marnosa giallastra; calcari marnosi nerastri con tracce fossili in cui si rileva un livello fissile nerastro; calcari marnosi ricchi di globigerinidi con intercalazioni di calcareniti. L'età è Miocene inf.
- *Formazione del Bifurto*, consistente in alternanze di brecciole e calcareniti bioclastiche, quarzo-areniti giallastre, marne ed argilliti bruno-rossastre, del Burdigaliano-Langhiano.

L'Unità Tettonica Alburno-Cervati-Pollino si caratterizza per la sua posizione più occidentale ed interna, ed affiora per l'appunto nelle catene degli Alburni e dei Monti Cervati, ad ovest del Vallo di Diano e della Depressione di Auletta, continuando a sud a mantenersi ad ovest della direttrice idrografica principale costituita dal corso del Fiume Noce. Nell'area in studio non si rileva a sud di Trecchina. E' formata dalle seguenti formazioni, dal basso verso l'alto:

- *Calcari con Requenie e Gasteropodi*, con facies litologiche lievemente differenti a seconda della zona. Nell'area di Polla sono rappresentati da alternanze di calcareniti e calcilutiti a cemento spatico con frammenti di rudiste e calcilutiti biancastre ed avana con rudiste integre. Nell'area del Vallo di Diano presentano calcari grigi in strati da medi a spessi, con frequenti livelli ricchi di gasteropodi e requenidi, e subordinati livelli di calcari oolitici e dolomitici. Nell'area del Lagonegrese corrispondono invece a calcareniti e calcilutiti grigio

scure e nocciola stratificate, con frequenti livelli a requienidi e gasteropodi, con subordinati calcari dolomitici e dolomie da giallastri a bruni, calcari nerastri ricchi di sostanza organica e calcareniti oolitiche nella parte bassa. L'età generale è Neocomiano-Cenomaniano.

- *Calcari a Radiolitidi*, costituiti da calcilutiti e calcari grigi scuri prevalenti, nell'area del Vallo di Diano; nella parte media e alta della successione presentano frequenti livelli, da medi a molto spessi, ricchi di gusci e frammenti di radiolitidi. Nell'area a sud del Vallo di Diano sono costituiti da calcari fangostenuti, calcareniti, calciruditi grigiastre, biancastre e avana, in strati medio-spessi; nel Lagonegrese si osservano anche calcilutiti grigio scure e nere, stratificate, con radiolitidi, spesso in letti biostromali da decimetrici a metrici. L'ambiente deposizionale è di piattaforma carbonatica in condizioni variabili da bassa ad alta energia. L'età generale è Turoniano-Senoniano.
- *Formazione di Trentinara*, costituita da calcareniti, calcareniti bioclastiche e calcilutiti da grigio chiaro ad avana, calcari marnosi, calcari pseudoconglomeratici cementati con fratture e cavità riempite da marne, e ancora da argille e marne verdastre. Età Eocene inf.-medio.
- *Formazione di Cerchiara*, rappresentata da calciruditi e calcareniti bio-litoclastiche grigio scure e marrone, con granuli verdi di glauconite, in strati decimetrici o banchi metrici, di età Aquitaniano-Burdigaliano.
- *Formazione del Bifurto*, in cui si osservano torbiditi arenaceo-pelitiche rossastre quarzo-arenitiche, per quanto riguarda l'area del Vallo di Diano. A sud del Vallo, è costituita da argilliti silicifere di colore bruno o vinaccia, argilliti marnose grigio-brune con intercalazioni di strati e lenti di brecciole e calcareniti brune a macroforaminiferi, quarzo-areniti fini brune e calcari marnosi grigi. L'età è Burdigaliano-Serravalliano/Langhiano.

L'Unità Tettonica Monte Foraporta è limitata all'area tra Lagonegro e Rivello e prende il nome dal M. Foraporta che è ubicato a nord di Lagonegro. Comprende un'unica formazione:

- *Dolomie e Calcari del Monte Foraporta*, formazione costituita da calcari e calcari marnosi straterellati da neri a giallastri, con intercalazioni di marne e argille giallastre, e con intervalli basali di calcareniti e dolomie grigio scure, di età Triassico sup.-Giurassico medio.

Infine, per quanto riguarda le Unità della Piattaforma Appenninica, l'Unità dei Monti della Maddalena affiora ad est del Vallo di Diano e include tutte le unità dolomitiche a sud del Vallo di Diano. Nell'area del lotto 1C si rinviene solo alla formazione seguente (in parte già analizzate, seppur con caratteri leggermente differenti, per l'Unità Alburno-Cervati-Pollino):

- *Dolomia Superiore*, che costituisce una fascia quasi continua da Polla fino a Rivello, rappresentata da dolomie cristalline in genere chiare, da bianche a grigio chiaro. Nell'area di Polla e Sala Consilina, comprende dolomie cristalline grigie, lutitiche e arenitiche, bioclastiche e oncolitiche, con livelli stromatolitici, in strati e banchi tabulari. Nell'area Lagonegrese è costituita da dolomie con cicli calcareo-dolomitici, e presenta tre litofacies principali: una compatta e meno tettonizzata, spesso non stratificata (es. a Rivello), una tettonizzata caratterizzata dalla presenza di numerose zone di taglio, e infine una estremamente tettonizzata, con roccia totalmente fratturata e aspetto sabbioso. L'età è Norico-Retico.

Le Unità Sicilidi e Liguridi, nell'area in studio, si incontrano soltanto a sud del Vallo di Diano e comprendono un'Unità Tettonica ad Affinità Sicilide, e un'Unità Tettonica Nord-Calabrese.

Alla prima appartiene, nell'area in esame, un solo complesso:

- *Complesso Indifferenziato di Nemoli*, costituito da un insieme caotico di differenti associazioni litologiche in cui prevalgono marne e calcari marnosi, fittamente stratificati, ricchi di patine manganesifere, a cui si

intercalano argilliti grigio scure e nere. Si incontra anche un intervallo caotico con clasti di calcareniti, brecciole e arenarie immersi in matrice argillosa grigia. L'età è Cretacico sup.-Eocene medio.

Alla seconda si ascrivono due formazioni:

- *Formazione delle Crete Nere*, costituita da argilliti grigio scure e nere molto ricche in materia organica, caratterizzate da un fitto clivaggio, con intercalazioni di quarzo-areniti grigio chiare, di età Cretacico inf.-Eocene medio.
- *Formazione del Saraceno*, costituita da calcareniti ed arenarie, di colore da grigio piombo a biancastro, con intercalazioni siltose, marnose e argillose, da grigie a rosse a verdi. Nella parte superiore è distinto il Membro del Sovereto, caratterizzato da arenarie a grana fine sottilmente stratificate, a volte con selce nera, con intercalazioni di siltiti e argilliti. L'età è Eocene medio-Miocene inf.?

Le Unità Tettoniche di wedge-top basins (bacini intracatena) comprendono nell'area in studio la sola Formazione di Albidona che affiora estesamente tra Casalbuono e il Vallo di Diano:

- *Formazione di Albidona*, che costituisce una formazione torbidityca comprendente diversi membri. Nell'area di studio prevalgono il Membro Caotico e il Membro Marnoso-Conglomeratico. Il primo è rappresentato da clasti di calcareniti fittamente attraversate da vene calcitiche bianche immersi in una matrice fine limoso-argillosa, e secondariamente da alternanze di arenarie e argilliti; il secondo è costituito da clasti di ghiaie sub-angolose in prevalente e molto abbondante matrice argilloso-limosa grigia. L'unità costituisce un sistema torbidityco-emipelagico di bacino profondo, di età Langhiano-Tortoniano inf., sviluppatosi in un bacino impostatosi nella catena in evoluzione, e non sul suo fronte.

Le successioni quaternarie, che ricoprono diffusamente il substrato pre-quaternario, sono costituite da depositi di ambiente fluvio-torrentizio, con estesi apparati di conoide terrazzati rispetto alla pianura principale, alluvionale-lacustre-palustre (Sintema di Auletta e Travertino di Tufariello) e localmente marino (depositi collegati ai terrazzi marini, nell'area di Tortora e Praia a Mare).

In generale si osservano diffusamente affioramenti delle facies più grossolane dei depositi, ghiaioso-conglomeratiche e talora sabbiose, mentre i livelli più fini limoso-argillosi si rinvencono (in maniera talora assolutamente preponderante) soprattutto nelle carote dei sondaggi.

Si sono distinti i seguenti sintemi:

- *Sintema del Noce*, corrispondente al riempimento sedimentario del bacino lacustre instauratosi nel Quaternario lungo l'alta valle del Noce. Comprende due facies eteropiche: una lacustre, rappresentata da argille nerastre e grigio-azzurre, a tratti laminate, passanti ad argille sabbiose e sabbie argillose verso l'alto, scarsamente affioranti; una alluvionale, composta da conglomerati a clasti poligenici e arrotondati in matrice sabbioso-limosa giallastra e subordinate intercalazioni pelitico-arenitiche. L'età è Pleistocene medio.
- *Supersintema del Vallo di Diano*, che è costituito dai due Sintemi di Buonabitacolo (Pleistocene inf.-medio) e della Certosa di Padula (Pleistocene medio-Olocene). Il primo comprende depositi lacustri costituiti da argille grigie con livelli piroclastici e di molluschi dulcicoli, a luoghi alternati a livelli sabbiosi e lenti di ghiaie fluviali; questi depositi sono eteropici di depositi di conoide alluvionale e in subordinate fluviali, rappresentati da conglomerati e ghiaie in matrice sabbiosa. Il Sintema di Buonabitacolo affiora terrazzato, e a tratti debolmente inclinato, nella zona sud del Vallo, e nella zona orientale, sollevato da faglie fino a circa 700 m di quota. Il Sintema della Certosa di Padula costituisce quasi tutto il riempimento visibile e affiorante del Vallo di Diano, nelle due facies già descritte per l'altro Sintema: facies lacustre di argille grigie e nerastre,

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

con locali e sporadici livelli di torbe di pochi cm, e facies eteropica di conoide alluvionale, con depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi in matrice sabbioso-limoso.

Infine, sono stati osservati depositi quaternari ancora in formazione o completamente formati, costituiti da: depositi fluviali e alluvionali lungo i principali corsi d'acqua, coltre detritica (falde, cono di detrito, e zone di versante e di raccordo) e coltre eluvio-colluviale.

11.2 Inquadramento geomorfologico ed idrografico

A sud del Vallo di Diano il tracciato entra in galleria attraversando i depositi rappresentati dalla Formazione di Albidona e prosegue (escluso un breve tratto a sud di Nemoli), con coperture che arrivano a centinaia di metri, all'interno delle Unità Tettoniche sovrapposte prima descritte (incontrando tutta la sequenza fino alle Unità Lagonegresi). Nel tratto a giorno, a sud di Nemoli, intercetta il corso del Fiume Noce (progressiva ca. km 26+400) e il reticolo idrografico minore.

A sud di Trecchina, il tracciato esce dal tratto sotterraneo soltanto per attraversare con viadotto la valle del Fiume Noce, in corrispondenza del km 38+200 circa, per un tratto di circa 400 m.

Riemerge nuovamente dal sotterraneo in corrispondenza della Fiumarella Tortora (in Calabria), tra le progressive chilometriche 41+850 e 42+350 circa, e infine esce in superficie in maniera definitiva dalla progressiva 44+000, per percorrere la piana costiera rappresentata da depositi sabbiosi di spiaggia antichi, fino al termine del tracciato.

Nelle aree impostate sui litotipi con caratteristiche geotecniche mediocri, in particolare quelli afferenti alle unità argillose quaternarie o pre-quaternarie, i versanti risultano localmente interessati da dissesti coalescenti generati per colamenti lenti o veloci o, più spesso, da movimenti di scivolamento rotazionale evoluti in colamenti. Lo spessore dei movimenti, generalmente di ordine metrico. Tali fenomeni interferiscono in un unico caso con l'imbocco nord della galleria Trecchina, in corrispondenza della pk 28+750 circa. Si sottolinea inoltre, che in generale i dissesti di tipo quiescente mappati in aree limitrofe al tracciato e interessanti la parte più superficiale dei depositi plio-quaternari presentano uno spessore metrico-plurimetrico, comunque inferiore a 20 m; di conseguenza, considerata anche la natura dei materiali e l'assetto morfologico dell'area, eventuali dissesti di nuova formazione, che si dovessero innescare in aree al di sopra del tracciato, avrebbero comunque una probabilità molto bassa di interferire con il tracciato in galleria.

11.3 Inquadramento idrogeologico

La variabilità geologica caratteristica dell'area in cui ricade il progetto determina la presenza di più unità idrogeologiche, caratterizzate da una circolazione idrica sotterranea distinta e controllata dall'assetto strutturale a scala locale e regionale. Esse, sono ulteriormente suddivisibili in diversi complessi idrogeologici che presentano rapporti geometrici spesso variabili e complessi. Nell'area si riconoscono diversi tipi di acquiferi:

- acquiferi impostati nelle unità costituenti i terreni quaternari, caratterizzati da permeabilità da bassa a media per porosità, variabile in funzione della granulometria dei depositi;
- acquiferi impostati nelle unità carbonatiche, caratterizzati da permeabilità estremamente variabile con sviluppo di microcarsismo e di condotti carsici e con permeabilità variabile anche per la presenza di elementi di tettonica fragile; possono presentare anche più circuiti di circolazione superficiale che differiscono dalla falda di base;

- acquiferi impostati nelle unità del substrato prequaternario non carbonatico, caratterizzati da valori di conducibilità molto variabili in funzione della litologia e del grado di fratturazione.

Generalmente, i litotipi afferenti alle formazioni quaternarie ospitano una falda libera, spesso prossima al piano campagna, e talora falde confinate più profonde che possono localmente essere in pressione.

Nel substrato prequaternario di natura carbonatica si ipotizza la presenza di acquiferi carsici anche molto produttivi, sviluppati principalmente in corrispondenza di condotti generatisi in prossimità delle zone di faglia o di fratture. Negli altri litotipi prequaternari più che veri e propri acquiferi si sviluppano zone saturate la cui produttività è funzione della porosità e del grado di fratturazione dell'ammasso.

Nella zona del Vallo di Diano, indicativamente fino alla pk 3+900, il tracciato del Lotto 1C si sviluppa all'aperto in un conteso in cui si evidenzia la presenza di una falda prossima al piano campagna, impostata in un acquifero eterogeneo ma generalmente piuttosto produttivo e caratterizzato da permeabilità da medie ad alte.

I primi 3 km di tracciato in galleria a sud del Vallo di Diano sono sviluppati quasi interamente all'interno di depositi tardo-miocenici afferenti alla Formazione di Albidona. La permeabilità di questi litotipi è molto variabile, da bassa nelle facies più argillose a medio-alta nelle facies più ghiaiose/conglomeratiche; queste ultime si osservano prevalentemente in lenti circondate dai terreni più fini, e possono pertanto ospitare falde sospese più produttive e localmente in pressione. Sulla base del monitoraggio piezometrico sui piezometri realizzati nell'ambito di questa fase progettuale, si ipotizza che il limite superiore della zona satura sia ubicato a circa 3- 5 m dal piano campagna.

Una situazione analoga a questa si osserva negli areali di affioramento del Complesso di Nemoli (pk 26+000-28+000 del lotto 1C).

Nelle restanti parti del tracciato di entrambi i lotti l'assetto idrogeologico è determinato dalla presenza per lo più continua di litotipi di natura carbonatico (calcari, dolomie e calcari dolomitici) e di numerosi contatti di natura tettonica. Si sviluppano acquiferi fortemente eterogeni, generalmente molto produttivi, caratterizzati da permeabilità da molto bassa a molto elevata per la presenza di carsismo e di zone di fratturazione.

11.4 Indagini geognostiche di riferimento

Il presente progetto si basa su una ricca campagna di indagini svolte sia durante il 2021 che durante il periodo 2022-2023, che recepisce le osservazioni del CSLLPP, comprendente sondaggi a carotaggio continuo, e indagini geofisiche di superficie. Nei fori di sondaggio sono state eseguite prove sismiche tipo Down-Hole, prove SPT, prove pressiometriche e prove di permeabilità tipo Lefranc (o Lugeon); alcuni fori sono stati inoltre attrezzati con piezometri o con inclinometri. Sono stati altresì prelevati campioni rimaneggiati e indisturbati, inviati a laboratorio per l'esecuzione di prove geotecniche.

Nel dettaglio attualmente, nell'area coperta dai lotto 1C, è stata completata la realizzazione di 62 sondaggi, 4 prove penetrometriche tra CPTU e DPSH, 26 tra prove MASW e HVSR, 4 tomografie elettriche e 4 stendimenti di sismica a riflessione. Nei fori di sondaggio sono state eseguite inoltre prove down-hole, prove SPT, prove pressiometriche, e prove di permeabilità. Sono stati installati 54 piezometri e 9 inclinometri. Sono stati altresì prelevati campioni rimaneggiati e indisturbati, inviati a laboratorio per prove geotecniche.

Al fine di ricostruire il più correttamente possibile l'assetto geologico dell'area di studio, sono state inoltre prese in considerazione le informazioni relative alle indagini nel sottosuolo acquisite dal Servizio Geologico d'Italia (ISPRA) ai sensi della Legge del 4 agosto 1984 n. 464. Nell'area di studio (lotti 1b e 1c) ricadono 27 sondaggi, spinti a profondità variabili.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

Infine, sono stati acquisiti alcuni sondaggi realizzati da ANAS nel corso di diverse campagne di indagini finalizzate a interventi sulla rete autostradale.

Sono state inoltre svolte campagne di rilevamento per la restituzione di cartografie geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche alla scala 1:10.000 sia durante il 2021 che durante il periodo 2022-2023.

Al fine di confermare la validità delle ricostruzioni del modello geologico di riferimento sia alla luce delle indagini svolte, sia alla luce delle più recenti evidenze scientifiche è stato dato incarico di supporto scientifico al Dipartimento di Scienze della Terra dell'Ambiente e delle Risorse, dell'Università di Napoli Federico II, con cui si è attivato un fitto confronto sui principali temi e sono state condivise le modellazioni svolte.

E' stato inoltre coinvolto il Dipartimento di Protezione Civile e sono state svolte ulteriori analisi al fine di approfondire il tema delle faglie capaci.

11.5 Modello geologico di riferimento

Semplificando, è possibile suddividere il tracciato del Lotto 1B nelle seguenti tratte:

- I^a tratta (tra ca. le pk 00+000 e 3+900), essenzialmente a giorno (Vallo di Diano). Tale tratta è caratterizzata dalla presenza di significativi spessori di terreni quaternari, costituiti da depositi lacustri eteropici con depositi di conoide alluvionale e in subordine fluviali (*Supersintema del Vallo di Diano*). La falda in questo tratto è prossima al piano campagna.
- II^a tratta (tra ca. le pk 3+900 e 26+400), quasi interamente in galleria, con copertura media > 100 m e massima di circa 600 m. Tale galleria attraversa (da nord a sud): la *Formazione di Albidona*, che costituisce una formazione torbiditica comprendente diversi membri, dei quali si rinvengono il Membro Caotico e il Membro Marnoso-Conglomeratico; le Unità Carbonatiche di Piattaforma Appenninica, costituite dapprima dai calcari dell'*Unità Monti della Maddalena*, interessati da carsismo (ampie zone di fratturazione con discontinuità riempite da argille residuali, cavità e fessure (da decimetriche a metriche), talora riempite da depositi sabbioso-ghiaiosi, di circuiti carsici anche molto ampi, di dimensioni decametriche) e poi dall'*Unità Monte Foraporta*, rappresentata da calcari e dolomie sovente fortemente tettonizzate e cataclasate (sfarinate); quest'ultime unità sono sovrascorse sulle *Unità Tettoniche Lagonegresi*, costituite essenzialmente da marne e argilliti silicifere passanti ad arenarie a grana fine e siltiti.

Nei complessi carbonatici si ipotizza la presenza di acquiferi carsici, con sviluppo di porzioni particolarmente produttive in corrispondenza delle faglie e delle fratture principali e di condotti carsici. In questa tratta il carico idraulico si presenta generalmente elevato. Gli acquiferi sono inoltre presumibilmente in connessione con il reticolo superficiale.

- III^a tratta (tra ca. le pk 26+400 e 28+600), essenzialmente a giorno (Zona di Nemoli). Tale tratta è caratterizzata dalla presenza di Unità Sicilidi e Liguridi, costituite da un insieme caotico di differenti associazioni litologiche in cui prevalgono marne e calcari marnosi a cui si intercalano argilliti passanti a calcareniti ed arenarie. Tale formazione, poggia tettonicamente sulla dolomia di base.
- IV^a tratta (tra ca. le pk 28+600 e 44+000), quasi interamente in galleria, (3 gallerie principali) con copertura media > 100 m e massima di circa 800 m e per 2 brevi tratti "a giorno" (attraversamento del Fiume Noce e della Fiumarella Tortora). Tale tratta attraversa quasi interamente l'Unità M.Bulgheria / Lungro-Verbicaro costituita, costituita essenzialmente da dolomie straterellate o massive e subordinati calcari dolomitici, passanti a calcari, calcareniti e calcilutiti spesso brecciati. Nelle tratte "a giorno" intercetta terreni quaternari, costituiti dai depositi di ambiente alluvionale e localmente depositi marini (Fiumarella Tortora) di spessore ridotto e stimabile in alcune decine di metri.

Si ipotizza la presenza di acquiferi fratturati e con eventuale componente carsica, con sviluppo di porzioni più produttive in corrispondenza delle faglie e delle fratture principali dove non è possibile escludere la presenza di condotti carsici.

- V^a tratta (tra ca. le pk 44+000 e fine tracciato), essenzialmente a giorno (Praia). Tale tratta percorre la piana costiera rappresentata da depositi sabbiosi di spiaggia antichi, che ricoprono il substrato prequaternario.

Considerati gli aggiornamenti nel corso del periodo 2022-2023 e considerato che le interpretazioni svolte per la ricostruzione del modello profondo risulta supportata dalle più recenti evidenze scientifiche e dai più aggiornati modelli concettuali in ambito geo-strutturale e stratigrafico, ed è validata dal supporto scientifico, si ritiene che l'affidabilità del modello geologico risulti soddisfacente in relazione al grado di dettaglio richiesto dalla fase progettuale all'interno della quale è stato eseguito questo studio (PTFE).

11.6 Inquadramento sismico

Il territorio d'interesse ricade in un'area a sismicità media-forte. I principali eventi sismici con magnitudo superiore a 6, verificatesi negli ultimi secoli nell'area sono i seguenti:

- terremoto Campano-Lucano, 8 settembre 1694 (magnitudo 6.9);
- terremoto Sannio-Irpinia, 14 marzo 1702 (magnitudo 6.6);
- terremoto Irpinia, 29 novembre 1732 (magnitudo 6.6);
- terremoto Basilicata, del 16 dicembre 1857 (magnitudo 6.9);
- terremoto Irpinia, 23 luglio 1930 (magnitudo 6.7);
- terremoto Irpinia, 21 agosto 1962 (magnitudo 6.1);
- terremoto Irpinia, 23 novembre 1980 (magnitudo 6.9).

La classificazione sismica dei comuni interessati dal tracciato oggetto di studio o posti nelle immediate vicinanze, con riferimento all'OPCM del 20 marzo 2003, n 3274, rivista e aggiornata al 30 novembre 2020, indica la maggior parte dei comuni tra la Classe 1 e la Classe 2.

Sono state consultate le recenti pubblicazioni dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) in cui è riportata la zonazione sismogenetica, chiamata ufficialmente ZS9. Nel dettaglio, la parte terminale del tracciato ricade all'interno della zona 927, che comprende le zone assiali della catena appenninica fino al confine calabro-lucano (massiccio del Pollino).

L'analisi critica del database delle faglie capaci ITHACA, supportata dal DPC, ha permesso di riconoscere le reali possibili interferenze tra le opere in progetto e le faglie attive e capaci limitando tale evenienza a 3 casi lungo il lotto 1b. Negli altri casi è stata dimostrata attraverso studi supportati dal DPC e dall'Università di Bologna l'assenza di interferenze e/o di evidenze sullo stato di attività e soprattutto di capacità delle rimanenti faglie segnalate nell'area.

Allo stato delle conoscenze attuali, pertanto non si rilevano interferenze con faglie attive e capaci lungo il lotto 1c.

11.7 Indagini Geognostiche

Nell'ambito delle attività di indagine è stata pianificata ed eseguita una campagna di indagini geognostiche volta all'affinamento del modello geologico e geotecnico. Essa è consistita in:

- n. 62 sondaggi a rotazione e carotaggio continuo spinti fino ad una profondità massima di 280 metri da p.c., di cui 55 strumentati con piezometro, 9 attrezzati con inclinometro e 13 attrezzati per sismica in foro. Nei

fori di sondaggio sono state eseguite prove SPT, prove pressiometriche, e prove di permeabilità tipo Lefranc. Inoltre, sono stati prelevati dei campioni sia indisturbati che rimaneggiati, sui quali sono state eseguite delle prove di laboratorio.;

- n. 3 prove penetrometriche di tipo CPTu
- n. 1 prova penetrometrica di tipo DPSH
- n. 13 prove Down-Hole in foro di sondaggio;
- n. 8 stendimenti sismici MASW;
- n. 14 misure di microtremori HVSR;
- n. 4 stese di sismica a riflessione;
- n. 4 stese di tomografia geoelettrica

Infine, nei piezometri installati nei fori di sondaggio è stato eseguito un monitoraggio piezometrico a cadenza mensile.

12 GEOTECNICA E IDRAULICA

12.1 Geotecnica

12.1.1 Modello geotecnico

La caratterizzazione geotecnica è stata elaborata a partire dallo studio geologico allegato al progetto e sulla base delle risultanze delle indagini in sito e di laboratorio effettuate.

Per l'individuazione delle unità geotecniche sono stati analizzati e correlati i dati stratigrafici corrispondenti alle verticali di sondaggio e i risultati delle prove in sito e di laboratorio disponibili.

In particolare, per la caratterizzazione delle unità geotecniche, si è fatto affidamento, oltre che alla campagna di indagini eseguita nell'ambito del presente PFTE, anche alle risultanze della campagna eseguita nel contesto del PFTE relativo al Lotto 1B "Romagnano-Buonabitacolo", descritte nella Relazione doc. RC2A.B1.R.11.GE.GE0006.001.C.

L'analisi dei dati disponibili ha condotto a individuare la sostanziale coincidenza tra unità geotecniche, cioè litotipi con comportamento meccanico omogeneo, e unità geologiche, fatta eccezione per i depositi b e bn, che sono stati accorpati in un'unica unità geotecnica denominata DEP. Di seguito sono elencate le unità in ordine di età geologica crescente, mostrando il colore corrispondente alla legenda geologica/geotecnica utilizzata per identificarle. I rapporti stratigrafici sono illustrati nei profili geotecnici.

Nella tabella di seguito è riportata la denominazione delle principali unità geotecniche individuate sulla base delle corrispondenti unità geologiche e del comportamento meccanico risultante dall'interpretazione delle prove in sito e di laboratorio.

UNITÀ GEOLOGICHE	UNITÀ GEOTECNICHE		
Depositi alluvionali attuali (b)	DEP		Questa unità geotecnica comprende i depositi non distinti in base al bacino di pertinenza assimilabili tra loro dal punto di vista della granulometria generalmente grossolano. Depositi ghiaioso-sabbiosi e subordinatamente sabbioso-limosi (b) e sabbie e ghiaie (g1), breccia ad elementi dolomitici grossolanamente gradati (g2) e ghiaie e sabbie (g3).
Depositi collegati ai terrazzi marini (g1, g2 e g3) e Detrito di falda			
Depositi di spiaggia antichi (S1)	S1		Sabbia e ghiaia, sabbie limose, ghiaia fine e sabbia grossolana.
Sintema della Certosa di Padula (PAD)	PADe2		Alternanze di argille grigie e nerastre, limo-sabbiosi passanti a sabbie limose marroni, con lenti ghiaiose e livelli torbosi.
	PADb		Depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi fluviali e di conoide alluvionale costituiti da ghiaie a clasti eterometrici, con matrice limoso-sabbioso-argillosa talora prevalente.
Formazione di Albidona (ABD)	ABD		Clasti di calcareniti fittamente attraversate da vene calcitiche, immersi in una matrice fine costituita da siltiti-argilliti e clasti di ghiaie in abbondante matrice argilloso-limosa. In questa relazione, l'unità ABD sarà trattata come unità terrigena coesiva.
Complesso indifferenziato di Nemoli (UAS)	UAS1		Argilla sabbiosa-limosa, con presenza di ghiaia; Argilla limosa da consistente a molto consistente, con inclusi millimetrici.
	UAS2		Marne, arenarie e calcari marnosi; è diffuso un intervallo caotico, costituito da matrice argillosa contenente pezzame di calcareniti, rare brecciole e arenarie. Argilliti poco consistenti.
Dolomia Principale (DPR)	DPR		Dolomie

Tabella 6-1: Schema riassuntivo delle unità geotecniche per le opere all'aperto e relativa corrispondenza con quelle geologiche

Il modello geotecnico generale elaborato è rappresentato nel profilo geotecnico. I valori dei parametri meccanici di caratteristici, associati alle unità geotecniche di cui sopra, sono definiti nella Relazione Geotecnica Opere all'Aperto (cod. RC2A.C1.R.11.GE.GE0006.001.B).

Il livello di falda di progetto è stato definito sulla base delle letture piezometriche effettuate durante la campagna di indagini iniziata nel Luglio 2021 e terminata a Marzo 2023, oltre che di dati disponibili dalle campagne eseguite in precedenza. Si nota che il livello di falda è variabile lungo il tracciato, presentando notevoli profondità in alcune tratte, mentre al contrario lungo la tratta del Vallo di Diano, la falda di progetto è stata considerata alla profondità di 1,0 m dal piano campagna.

Nell'ambito dello studio geotecnico è stata inoltre valutata la suscettibilità alla liquefazione dei terreni di fondazione in relazione alla pericolosità sismica del sito: si sono analizzate le condizioni presenti lungo la parte del tracciato che si sviluppa nel Vallo di Diano dove saranno presenti importanti rilevati poggianti su terreni appartenenti all'unità PADe2 e si è verificata una certa variabilità dell'entità del rischio di liquefazione lungo la tratta investigata, con vari passaggi di condizione da rischio basso a rischio alto in relazione alla natura dei terreni (dettagli sono riportati nelle relazioni del Lotto 1B, doc RC2A.B1.R.11.GE.GE0006.001.B) . Come verrà esposto nel seguito, per quanto riguarda i rilevati, il rischio legato alla liquefazione verrà comunque minimizzato con l'esecuzione degli interventi colonnari con *Deep Cement Mixing*, già considerati necessari al fine di garantire il rispetto dei limiti ammissibili dei cedimenti.

Per i rilevati ferroviari con sezione tipo doppio binario posti lungo il settore finale del tracciato (Praia a Mare), a causa del rischio liquefazione evidenziato dalle verifiche effettuate sull'unità S1, sono previsti trattamenti colonnari mediante pali in ghiaia di lunghezza 8,0 m.

12.1.2 Rilevati e Trincee

Lo studio geotecnico ha evidenziato la necessità di approfondimenti in termini di analisi di stabilità ed analisi dei cedimenti per la progettazione dei rilevati inclusi nell'intervento.

I rilevati ferroviari sono previsti con scarpate a pendenza uniforme 3H:2V fino ad altezze di 4.5 m. Nel caso in cui venga superata la soglia dei 4.5 m di altezza, tra la scarpata superiore di altezza variabile e quella inferiore di altezza 4.5m (entrambe aventi pendenza 3H:2V), sono previste banche di riposo di larghezza pari a 2 m, che hanno effetto di ridurre la pendenza media totale.

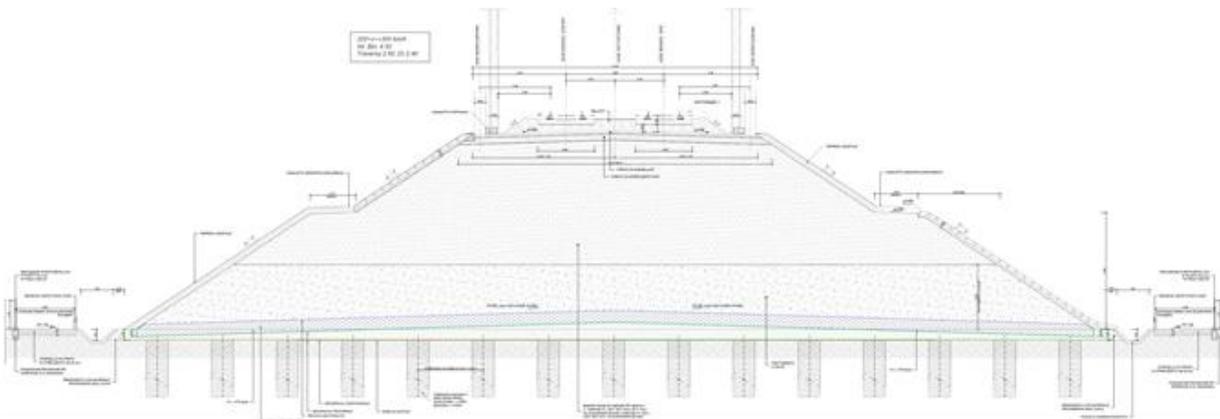


Figura 11.1 Sezione tipo Rilevato con trattamento (tipo D2) a doppio binario in rettilo senza barriere antirumore - $H_{rit} > 4,50$ m

Al di sotto del rilevato è previsto uno scotico per uno spessore pari a 0.5 m, come si può osservare nella figura soprastante, riferita alla sezione tipo in Rilevato ($H > 4,5$ m). Il posizionamento della banca a circa metà dell'altezza si è reso necessario per soddisfare le verifiche di stabilità in condizioni sismiche (con superfici critiche contenute interamente nel corpo del rilevato), date le importanti accelerazioni al suolo presenti in questa area. Si osserva inoltre che i primi 3 metri di rilevato (intesi a partire dal piano di posa) sono previsti realizzati con materiale argilloso stabilizzato a calce. Tale scelta consente di garantire con maggiori margini la stabilità interna del corpo del rilevato in condizioni sismiche, date le ottime caratteristiche meccaniche del materiale stabilizzato, nonché di riutilizzare una

importante parte di materiali argillosi proveniente dagli scavi con evidente beneficio anche dal punto di vista della sostenibilità ambientale e dei costi dell'investimento.

Stante le proprietà meccaniche dei terreni presenti nell'area del Vallo di Diano, sia in termini di resistenza, sia in termini di deformabilità, sono state effettuate specifiche analisi che hanno condotto a ritenere necessaria la realizzazione di interventi di miglioramento del terreno (DCM: Deep Cement Mixing), al fine di contenere i cedimenti residui entro i valori limite ammissibili. Si noti, inoltre, che il ricorso a trattamenti colonnari consente di mitigare il rischio del verificarsi di fenomeni di liquefazione dei terreni.

Inoltre, per i rilevati ubicati nel settore finale della tratta (Praia a Mare) sono previsti interventi di consolidamento del terreno di fondazione mediante colonne in ghiaia, al fine di ridurre il rischio legato al fenomeno della liquefazione.

In merito alle trincee, sono state eseguite analisi di stabilità atte ad individuare l'altezza massima ammissibile delle scarpate definitive, aventi pendenza 3H:2V, che non necessitano di interventi di stabilizzazione o opere di sostegno.

Nel solo caso in cui le trincee ricadono nella formazione delle dolomie (DPR), si prevedono scarpate aventi pendenza 1H:4V con previsione di rinfrozo tramite chiodature (solo nella parte sommitale delle trincee, costituite dalla porzione alterata dell'ammasso, sono previste scarpate con rapporto 1:1 senza rinforzi). L'intervento di stabilizzazione consiste nella posa in aderenza alla scarpata di pannelli di una rete a doppia torsione con maglia esagonale ancorata all'ammasso retrostante mediante ancoraggi passivi, realizzati con barre $\varnothing=24\text{mm}$ in acciaio B450C, ed un reticolo di contenimento a maglia romboidale, realizzata con funi in acciaio di diametro pari a 12mm. Le chiodature avranno una lunghezza pari a 6.00 m, o comunque tale da garantire alle barre un ancoraggio nella roccia sana per una profondità di almeno 2.50 m. La maglia del reticolo di contenimento e degli ancoraggi è romboidale 3 m x 3 m.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione doc. RC2AC1R11RHGE0006001B.

12.1.3 Fondazioni profonde

Le opere di fondazione in progetto possono essere suddivise in (1) palificate realizzate con pali di grande diametro e (2) pozzi strutturali.

Per quanto riguarda le fondazioni su pali, queste sono previste su una fondazione a 8 e 11 pali di diametro D1500. Nelle figure che seguono si riportano le tipologie di fondazioni su pali

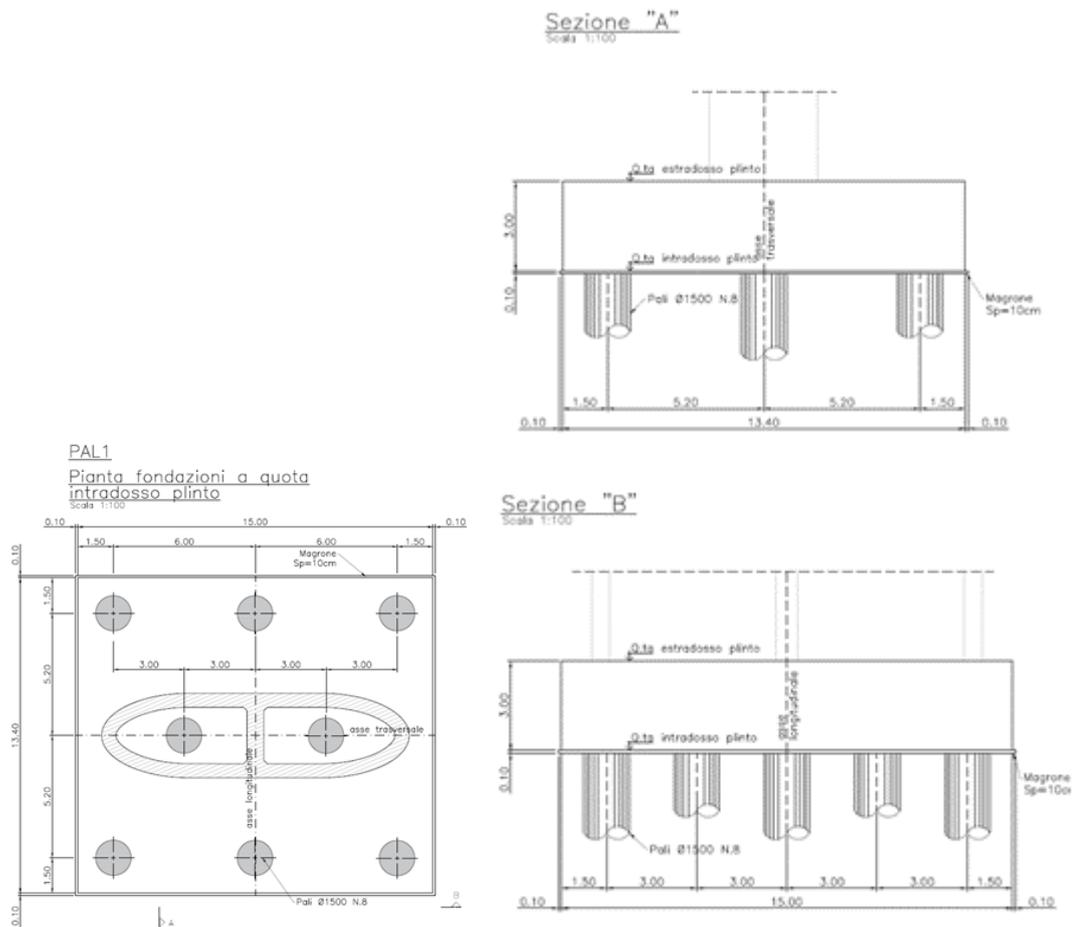


Figura 3.1: Fondazioni su 8 pali (PAL1)

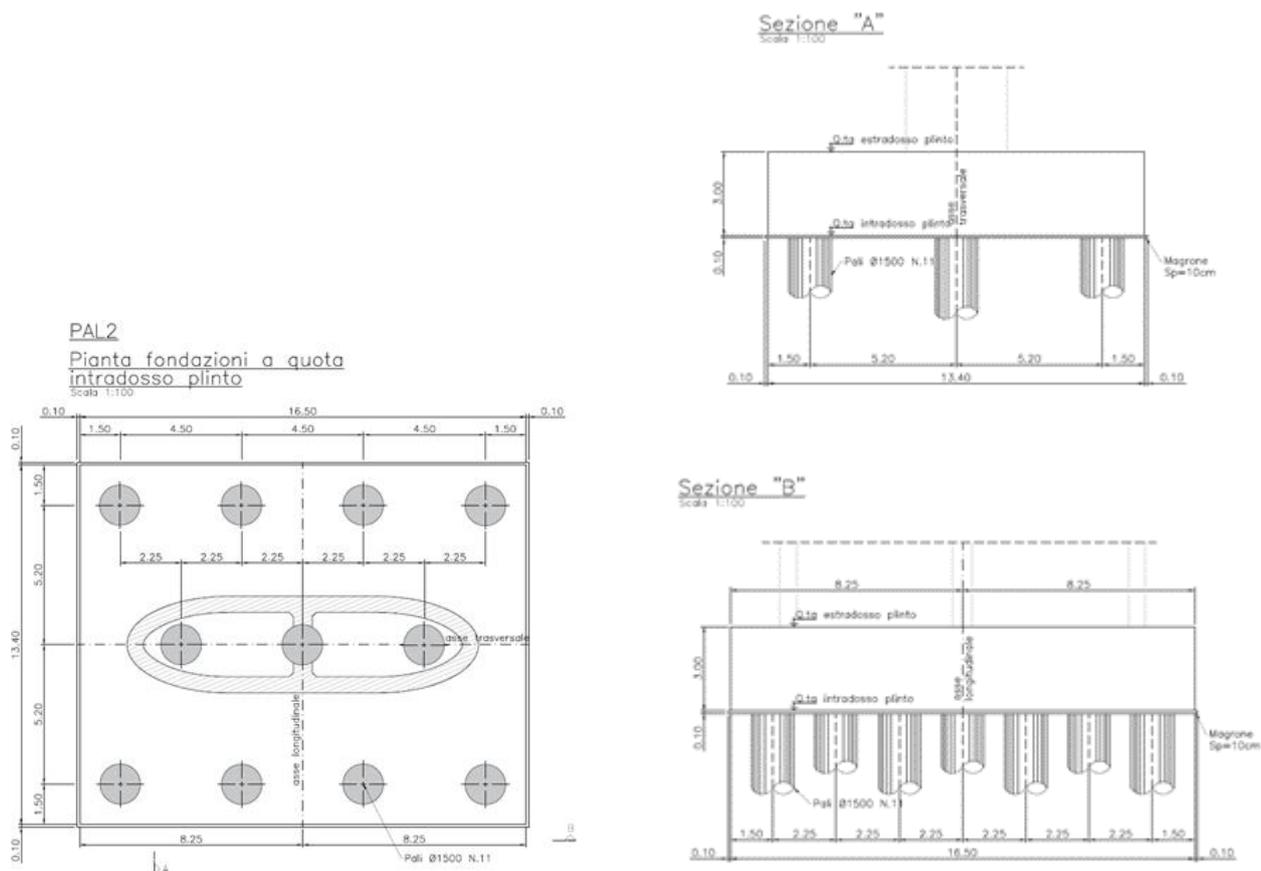


Figura 3.2: Fondazione su 11 pali (PAL2)

Le fondazioni su pozzi strutturali si suddividono in ragione del diametro e della metodologia realizzativa. Per le fondazioni relative a campate a doppio binario, il diametro di calcolo è pari a 15 m (tipologico PZDB1 e PZDB2) e 16.7 m (PZDB3). Le fondazioni relative a campate a singolo binario, il diametro di calcolo è pari a 10 m (tipologico PZSB1 e PZSB4) e 8.4 m (PZSB2).

Nelle figure che seguono si riportano le tipologie di fondazioni su pozzo.

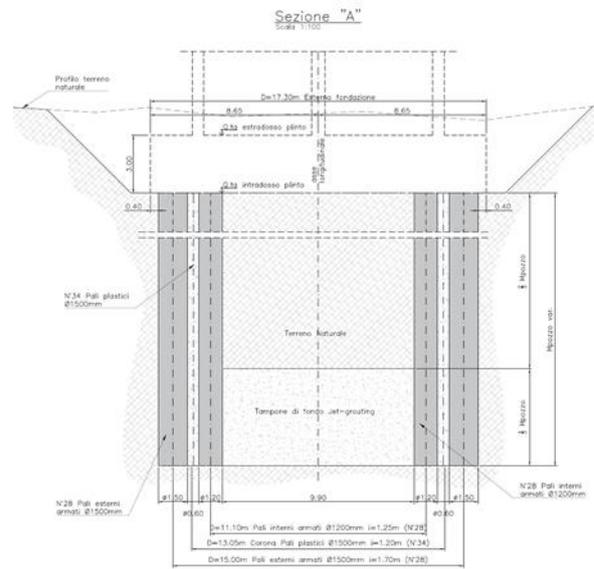
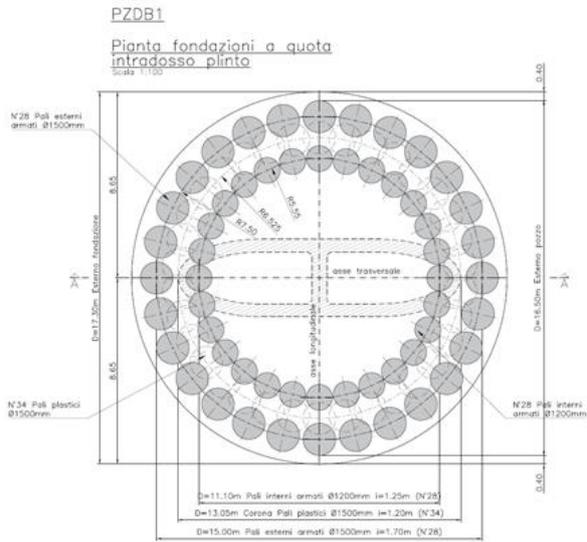


Figura 3.3: Fondazioni su pozzo (PZDB1)

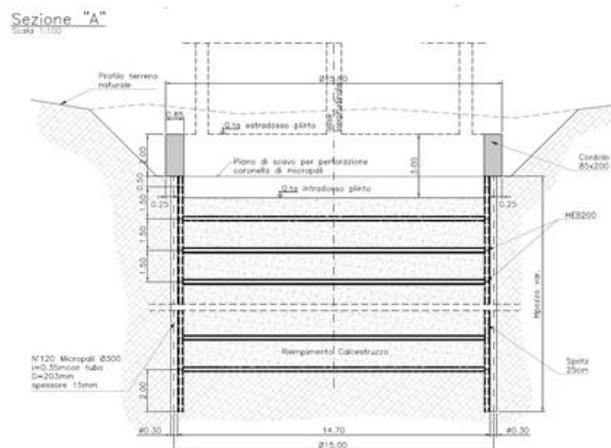
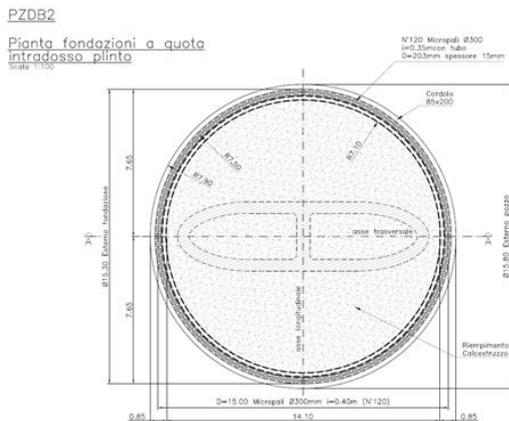


Figura 3.4: Fondazioni su pozzo (PZDB2)

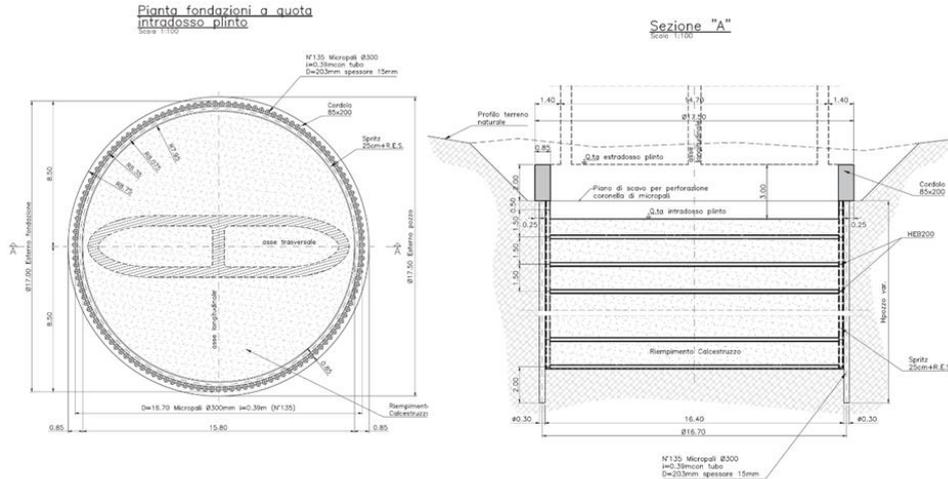


Figura 3.5: Fondazioni su pozzo (PZDB3)

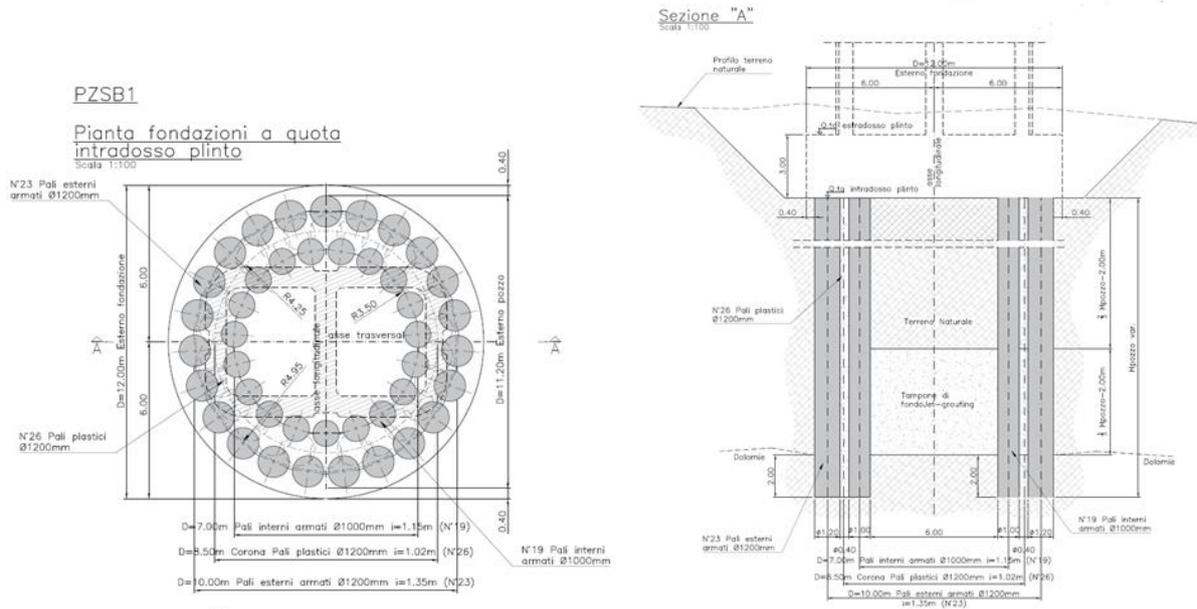


Figura 3.6: Fondazioni su pozzo (PZSB1)

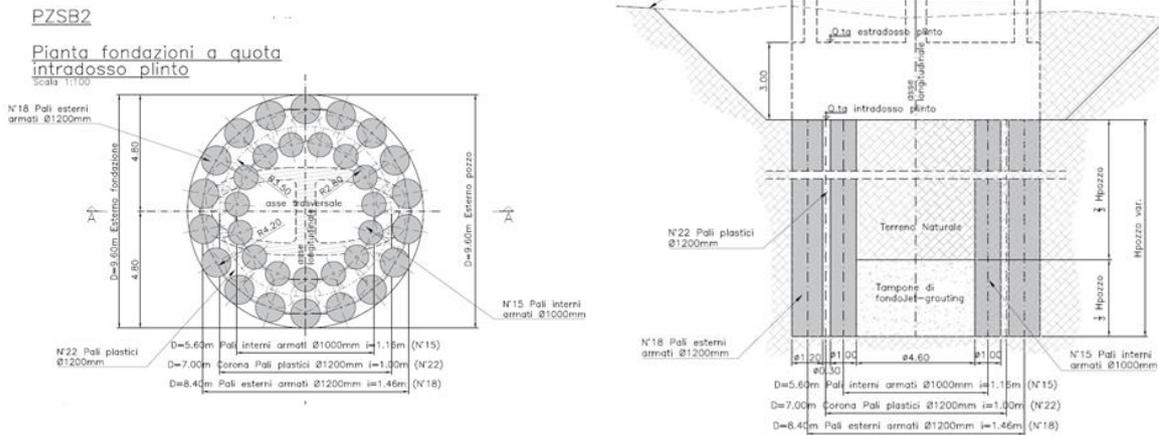


Figura 3.7: Fondazioni su pozzo (PZSB2)

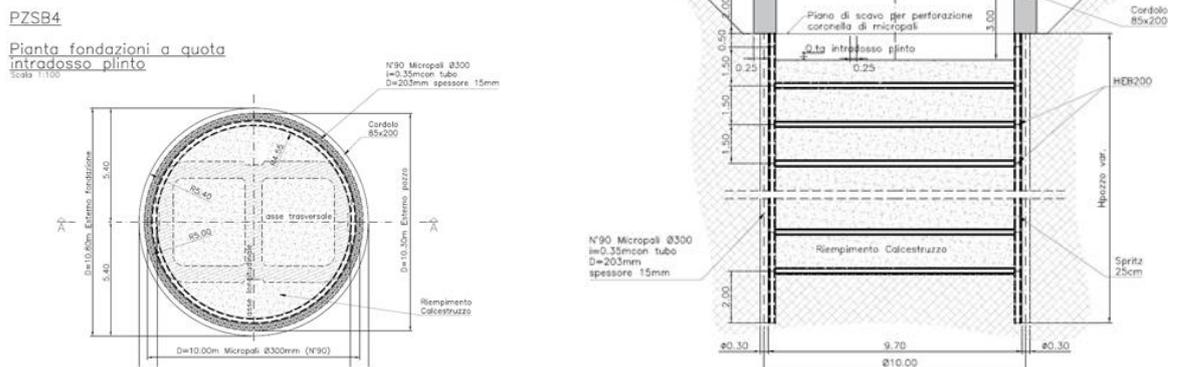


Figura 3.8: Fondazioni su pozzo (PZSB4)

Si riportano di seguito le fasi realizzative di una fondazione a pozzo di altezza H valide per tipologici PZDB1, PZSB1 e PZSB2:

1. esecuzione dello scavo fino a quota intradosso plinto;
2. realizzazione della corona di pali plastici D1200;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

3. esecuzione corona interna ed esterna di pali armati (rispettivamente D1000 e D1200);
4. realizzazione del tappo di fondo in jet-grouting di spessore pari ad H/3.

La fase realizzativa 1 può essere anteposta alle fasi 2 e 3 se lo scavo fino a quota intradosso plinto è realizzato mediante ausilio di opere provvisorie.

Si riportano di seguito le fasi realizzative di una fondazione a pozzo di altezza H valide per il tipologico PZDB2, PZDB3 e PZSB4:

1. esecuzione dello scavo fino a quota intradosso plinto;
2. esecuzione corona di micropali D300;
3. esecuzione scavo con spritz e centine per ribassi di 1.50m;
4. riempimento interno con calcestruzzo magro fino a quota intradosso plinto.

12.2 Idrologia e Idraulica

12.2.1 Caratterizzazione idrologica dei bacini d'acqua che interferiscono con la linea ferroviaria in progetto

Lo studio idrologico è stato condotto al fine di determinare le portate di piena dei corsi d'acqua che interferiscono con la linea ferroviaria, da adottare come valori di progetto per il dimensionamento delle nuove opere di attraversamento e delle opere di difesa e protezione idraulica del corpo ferroviario, e da assumere come valori di riferimento nell'analisi della compatibilità idraulica dell'intervento proposto.

Le portate sviluppate nelle stime sono quelle relative al colmo di piena riferite al tempo di ritorno di 200 anni, calcolate per ognuna delle sezioni del reticolo idrografico interessato dal progetto. Per quanto riguarda il fiume Noce sono state inoltre calcolate le portate per tempo di ritorno pari a 30 e 500 anni alle due sezioni interferite dall'opera ferroviaria in progetto.

L'analisi è stata svolta attraverso:

- reperimento ed interpretazione della cartografia di base e dei modelli digitali del terreno (DTM) relativi ai bacini idrografici dei corsi d'acqua sottesi alle sezioni di attraversamento;
- reperimento di ulteriori informazioni mediante sopralluoghi nei quali sono state acquisite notizie sull'idrografia della zona e sullo stato degli alvei;
- perimetrazione dei bacini idrografici e studio delle loro caratteristiche morfometriche;
- raccolta ed analisi dei dati pluviometrici ed idrometrici;
- analisi idrologica e valutazione delle piene di progetto mediante applicazione di diversi metodi, tra cui quelli proposti nel Va.P.I.

La rete idrografica ed i limiti dei bacini sono stati delineati utilizzando il modello digitale del terreno fornito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, avente risoluzione di 1m. Laddove questo non era disponibile, è stato utilizzato il modello digitale del terreno di risoluzione pari a 10 m disponibile presso l'INGV (Tinity - Download area - ingv.it). Sulla base della perimetrazione dei bacini, sono state individuate le loro caratteristiche morfologiche necessarie all'analisi idrologica (area del bacino, lunghezza e pendenza dell'asta idrografica principale, quota massima dell'asta principale, quota del bacino alla sezione di chiusura, quota media del bacino).

La seguente Figura 34 rappresenta i bacini del Lotto 1C.

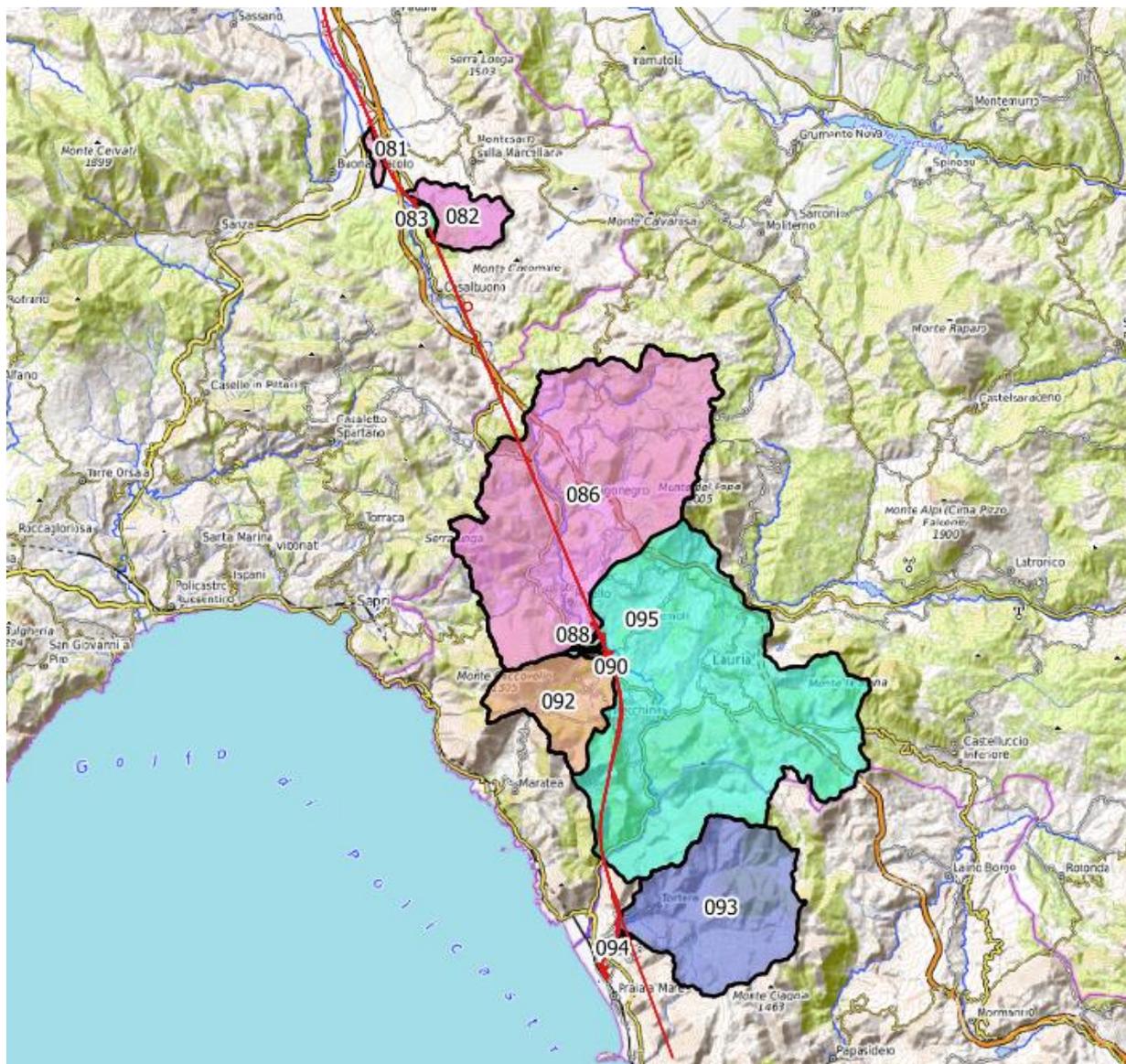


Figura 34 – Delimitazione dei bacini del lotto 1C

Per le analisi idrologiche sono stati considerati:

- i dati di precipitazione delle stazioni pluviometriche delle Province di Salerno, Avellino e Potenza forniti dal Centro Funzionale Multirischi della Protezione Civile Regione Campania e da quello della Regione Basilicata ed analizzati con il metodo di Gumbel;
- i parametri delle analisi pluviometriche ricavati dagli studi del Va.P.I. della Campania, della Basilicata e della Calabria;
- i parametri di regionalizzazione delle piene ricavati dal PAI Campania;
- i parametri di regionalizzazione delle piene ricavati dal Va.P.I della Basilicata.

La portata di progetto per la verifica delle opere è stata calcolata con i diversi metodi illustrati nella Relazione Idrologica. La scelta delle portate di riferimento si è basata su criteri cautelativi scegliendo la portata maggiore tra quelle ricavate, valutato il campo di applicazione dei diversi metodi.

Per ciascun bacino:

- sono stati calcolati il tempo di corrivazione mediante le diverse formule di letteratura e indicate nel Va.P.I.;
- sono stati identificati la stazione pluviometrica di riferimento ed i parametri della curva di possibilità pluviometrica calcolata, nonché i valori delle precipitazioni con il Metodo Va.P.I.;
- sono stati calcolati i valori di piena mediante i diversi metodi: cinematico, metodi Va.P.I.: razionale, geomorfologico e regressione empirica per la Regione Campania; metodi: Va.P.I. Basilicata e regionalizzazione per la regione Basilicata.

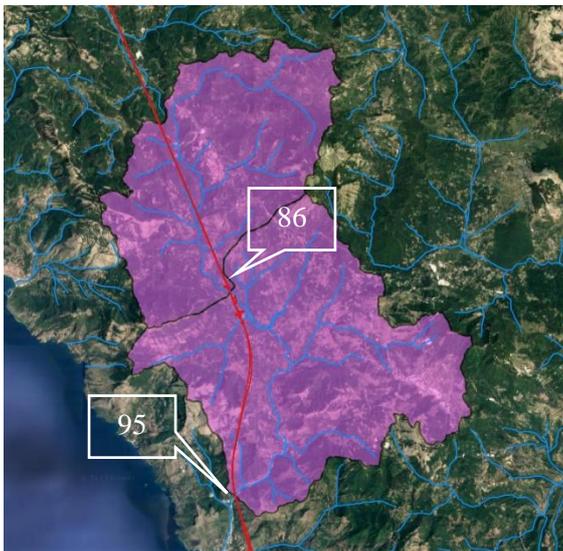
Il confronto dei risultati ottenuti con i diversi metodi ha mostrato una buona corrispondenza. In ogni caso, ai fini della verifica la scelta delle portate di riferimento si è basata su criteri cautelativi scegliendo la portata maggiore tra quelle calcolate, riportati nelle seguenti tabelle.

Regione	ID	Progr.	Area bacino [km ²]	Q _{TR200}
				[m ³ /s]
Campania	81	0+780	1.36	11.03
	82	2+853	10.82	41.44
	83	3+763	0.85	8.34
Basilicata	F. Noce (86)	26+671	124.29	497.01
	87	26+898	0.28	8.63
	88	27+286	0.59	13.96
	89	27+426	0.20	6.95
	90	27+673	0.34	9.78
	91	28+257	0.19	6.72
	92	28+380	22.07	144.32
	F. Noce (95)	38+429	300.00	910.31
	95A	P-emerg.	0.2	6.95
	86-A	PT01	0.3	9.02
	86-B	26+277	0.09	4.15
86-C	26+511	0.06	3.20	
Calabria	93	41+989	52.79	411
	94	42+313	0.16	2.6

Tabella 1 – Sintesi delle portate TR200 di riferimento considerate per le verifiche idrauliche.

Per quanto riguarda il Fiume Noce, lo studio idrologico è stato sviluppato al fine di definire gli idrogrammi di piena per i tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni da utilizzare come condizioni di calcolo del modello bidimensionale. La modellazione idrologica è stata effettuata mediante il software HEC-HMS, sviluppato dall'U.S. Army Corps of Engineers – Hydrologic Engineering Center.

Gli idrogrammi di piena ottenuti per il fiume Noce alle interferenze con la linea ferroviaria alla pk 26+671 (bacino 86) e pk 38+429 (bacino 95) sono riportati in Figura 35.



Bacino	Q max TR200 [mc/s]
86	503
95	925

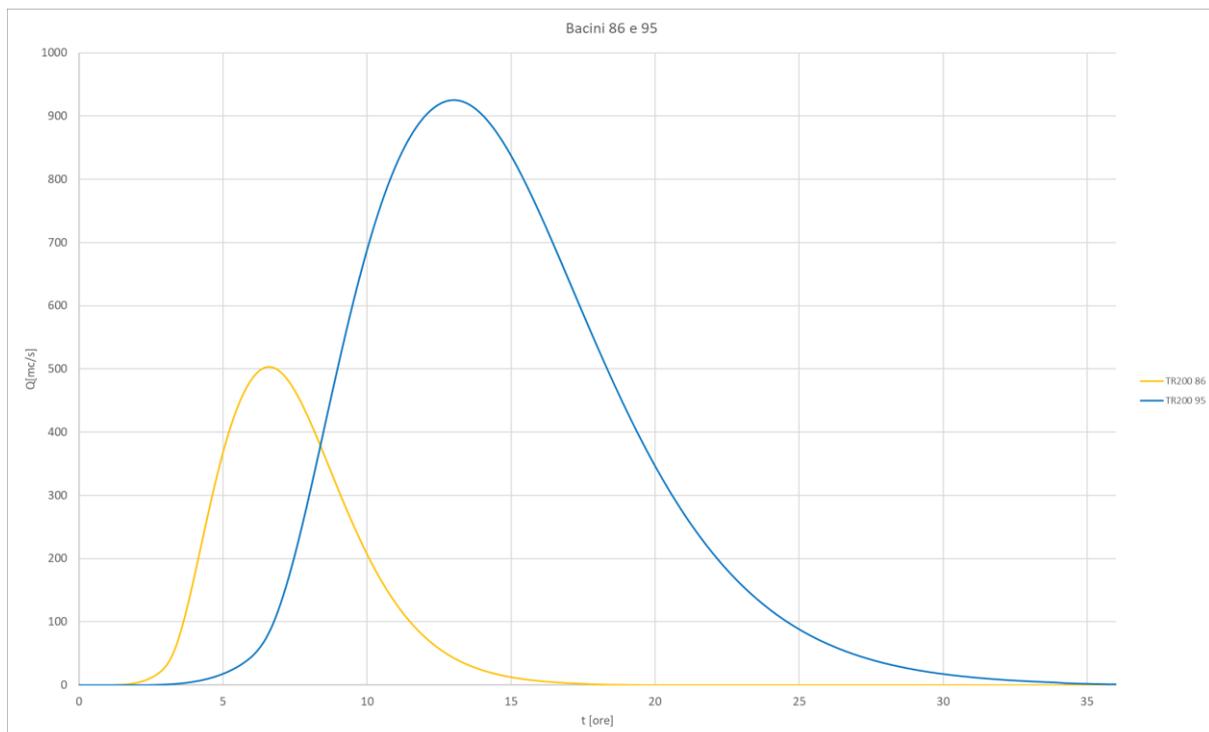


Figura 35 – Idrogrammi di piena – fiume Noce.

12.3 Compatibilità idraulica delle opere in progetto

L'analisi idraulica si è basata sulle seguenti fasi:

- verifica idraulica delle opere di attraversamento mediante simulazione idraulica su modello matematico monodimensionale in schema di moto permanente;
- valutazione del franco idraulico delle nuove opere;
- verifica della stabilità delle opere di sistemazione idraulica degli attraversamenti analizzati mediante modello matematico.

Per quanto riguarda il fiume Noce, sono stati implementati due modelli idraulici bidimensionali con analisi a moto vario.

I modelli matematici sono stati sviluppati riproducendo la geometria degli alvei naturali mediante le sezioni trasversali dei corsi d'acqua, ricavate dai rilievi disponibili: LiDAR del Ministero dell'Ambiente, del Territorio e del Mare e DTM ottenuto dal rilievo LiDAR realizzato da Italferr nel luglio 2021.

Sulla base di quanto indicato dalla normativa di settore e dal manuale di progettazione ferroviario, le nuove opere di attraversamento sono state progettate secondo i seguenti criteri:

PONTI		
	Manuale di progettazione ferroviaria	NTC 2018 e relativa circolare applicativa
Manufatti di attraversamento principali (ponti e viadotti)	<ul style="list-style-type: none"> • linea ferroviaria $Tr= 200$ anni • deviazioni stradali $Tr=200$ anni 	$Tr = 200$ anni
Verifica Franco di Progetto ponti.	<i>Franco minimo tra l'intradosso dell'opera e la quota del carico idraulico totale corrispondente al livello idrico di massima piena, pari a 0.50 m e comunque non inferiore ad 1.5 m sul livello idrico.</i>	<i>Non inferiore a 1.5m</i>
Dislivello tra fondo e sottotrave		<i>Non inferiore a 6÷7 m quando si possa temere il transito d'alberi d'alto fusto</i>
Posizione spalle	<i>Posizionamento delle spalle del viadotto in modo tale da non ridurre significativamente la sezione di deflusso in alveo ed in golena;</i>	<i>Il manufatto non dovrà interessare con spalle, pile e rilevati la sezione del corso d'acqua interessata dalla piena di progetto e, se arginata, i corpi arginali</i>
TOMBINI		
	Manuale di progettazione ferroviaria	NTC 2018 e relativa circolare applicativa
Manufatti di attraversamento minori (tombini)	<ul style="list-style-type: none"> • linea ferroviaria $Tr= 200$ anni • deviazioni stradali $Tr=200$ anni 	$Tr = 200$ anni <i>Per portate maggiori di 50 m³/s va previsto ponte</i>
Grado di riempimento	<i>G.R. max 67%</i>	<i>Min. 2/3 dell'altezza e comunque franco 50 cm dall'intradosso</i>

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

12.3.1 Risultati

Gli attraversamenti in progetto sono verificati in termini di:

- franco minimo tra l'intradosso dell'opera e la quota del carico idraulico totale corrispondente al livello idrico di massima piena, pari a 0.50 m e comunque non inferiore ad 1.5 m sul livello idrico;
- posizionamento delle spalle del viadotto in modo tale da non ridurre significativamente la sezione di deflusso in alveo ed in golena;
- posizionamento e geometria delle pile in alveo ed in golena in modo da non provocare significativi fenomeni di rigurgito ovvero fenomeni di erosione localizzati sulle sponde ed in alveo.

Nella progettazione di ponti e viadotti si è cercato di minimizzare la realizzazione di pile nell'alveo di magra dei corsi d'acqua in modo da variare il meno possibile le caratteristiche del moto della corrente di piena.

Per quanto riguarda i corsi d'acqua secondari con attraversamento mediante tombini, le opere sono verificate in termini di:

- sezione di deflusso complessiva del tombino che consente lo smaltimento della portata di massima piena con un grado di riempimento non superiore al 67% della sezione totale.

Con riferimento alle sistemazioni idrauliche, stante il carattere talvolta torrentizio dei corsi d'acqua in esame, nei casi in cui si è resa necessaria una riprofilatura della sezione idraulica, sono proposti interventi di sistemazione che ripropongono la sagoma delle sezioni attuali d'alveo, e incidono solo localmente sulle pendenze longitudinali dei corsi d'acqua.

Le sistemazioni idrauliche sono state progettate in generale con lo scopo di:

- assicurare con il periodo di ritorno previsto la sicurezza dell'infrastruttura ferroviaria;
- diminuire le eventuali condizioni di rischio, eliminando o riducendo eventuali esondazioni nella zona di intervento;
- non alterare le condizioni di deflusso idrico e solido nel tratto oggetto di studio;
- impedire divagazioni che possano andare ad interessare le opere di fondazione delle pile o delle spalle;
- assicurarsi che l'evoluzione della livelletta d'alveo, non approfondisca l'incisione esistente in corrispondenza dell'opera di attraversamento;
- evitare le conseguenze derivanti dai fenomeni di erosione localizzata.

Preferenza è data ai criteri di ingegneria naturalistica utilizzando, laddove possibile, opere di protezione di tipo "elastico" quali massi sciolti, che costituiscono un'affidabile protezione degli stessi dall'azione erosiva della corrente di piena. Il diametro dei massi è stato scelto verificando che il rapporto tra la tensione tangenziale critica dei medesimi e la tensione tangenziale massima derivante dalle modellazioni monodimensionali fosse sempre superiore a 1. Nelle verifiche i massi sono stati considerati sciolti, operando in tal modo in favore di sicurezza.

Per quanto riguarda le pile dei viadotti, lo studio idraulico ha identificato le pile per le quali è necessario prevedere le protezioni per contrastare lo scalzamento: la tipologia di protezioni adottate è quella in massi.

Le seguenti tabelle riassumono i risultati ottenuti per ciascuna interferenza in termini di grado di riempimento del tombino e franco idraulico rispetto all'intradosso del viadotto.

WBS	Progr.	Q (m ³ /s)	Opera	Viadotto intradosso (m s.m.m.)	Franco WS (m)	Franco EG (m)	Grado di riempimento (%)
IN01	0+720	11	Tombino 5x4				22%
VI01_1	2+856	37.3	viadotto	517.36	15.89	14.82	
VI01_2	3+763	8.3	viadotto	528.23	17.90	17.07	
IN02			Tombino linea storica (3x4)				35%
NI01			Tombino strada PT01 (3x4)				36%
VI02-B	26+671		Viadotto (fiume Noce)	239.12	4.7	3	
NI02		9	Tombino strada PT04 (3x3)				19%
NI03		4.2	Tombino strada PT04 (3x2)				17%
VI02-B_2		3.2	Deviazione				
IN03	26+898	8.6	Tombino scatolare 3x4				10%
VI03	27+343	14	viadotto	233.34	6.8	6.36	
IN04	27+426	6.9	Tombino scatolare 2x3				22%
IN05	27+673	9.8	Tombino scatolare 3x4				12%
NI04		6.7	Tombino scatolare 3x2				28%
VI04_2	28+380	144.3	viadotto	228.89	15.11	13.87	
NI05		7.0	Tombino 2x2.5				58%
VI05-A VI05-B	38+429		Viadotto (fiume Noce)	74.17	30.9	29.8	
VI06-A VI06-B	41+989	411	viadotto	48.6	5.91	3.61	
VI07	42+313	2.6	viadotto	40.84	5.83	5.81	
IN06	42+313	2.6	Tombino scatolare 3x4				

Tabella 2 – Compatibilità idraulica dei viadotti e dei tombini in progetto.

13 OPERE D'ARTE PRINCIPALI

La lunghezza totale del tracciato del lotto 1C si sviluppa in tratti in galleria e in tratti allo scoperto, in particolare sono previste le seguenti opere d'arte:

- n° 7 viadotti per una lunghezza totale pari a circa 4 km
- n° 6 gallerie naturali per una lunghezza totale pari a circa 40 km
- n° 4 gallerie artificiali per una lunghezza totale pari a circa 0.5 km

13.1 Gallerie naturali

Tra Buonabitacolo e Praia sono previste 6 gallerie naturali di cui 3 sulla nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria, 2 di interconnessione per Praia ed 1 sul ramo di collegamento a Praia. I deviatori di bivio di interconnessione sono posti in galleria naturale dando luogo a due cameroni di diramazione.

Le gallerie di linea AV e la galleria sulla linea per Praia sono tutte a doppia canna singolo binario, mentre le 2 gallerie di interconnessione presentano una configurazione a semplice binario. Nell'ambito del lotto 1C, le due canne lungo il corretto tracciato della galleria GN03 Rosaneto saranno prolungate per un breve tratto di circa 50 m oltre i cameroni da cui si diramano le interconnessioni, per evitare interferenze con l'esercizio all'atto di ricongiungimento con il lotto 2. Entrambi i cameroni saranno realizzati in questo lotto, predisposti per accogliere i binari del lotto 2.

Nella tabella seguente sono riportate le principali caratteristiche geometriche delle gallerie (**Tabella 3**).

Tabella 3 Elenco delle gallerie naturali di linea del Lotto 1C

WBS	Gallerie di linea	PK iniziale	PK finale	Lunghezza (m)	Copertura massima (m)	Sezione tipo
GN01-A	Galleria naturale Lagonegro b.p.	3+983	26+277	22.294	560	Galleria doppia canna – scavo meccanizzato (circa 4,2 km in tradizionale)
GN01-B	Galleria naturale Lagonegro b.d.	4+010	26+286	22.276	560	Galleria doppia canna – scavo meccanizzato (circa 4,2 km in tradizionale)
GN02-A	Galleria naturale Trecchina b.p.	28+700	38+234	9.534	830	Galleria doppia canna – scavo meccanizzato
GN02-B	Galleria naturale Trecchina b.d.	28+705	38+281	9.576	830	Galleria doppia canna – scavo meccanizzato
GN03-A	Galleria naturale Rosaneto b.p.	38+622	41+807	3.185	220	Galleria doppia canna – scavo meccanizzato
GN03-B	Galleria naturale Rosaneto b.d.	38+595	41+915	3.321	230	Galleria doppia canna – scavo meccanizzato
GN04-A	Galleria naturale Tortora b.p.	42+374	43+958	1.583	275	Galleria doppia canna – scavo meccanizzato

GN04-B	Galleria naturale Tortora b.d.	42+377	44+000	1.623	275	Galleria doppia canna – scavo meccanizzato
--------	-----------------------------------	--------	--------	-------	-----	---

La lunghezza massima è di 22294 m. La copertura massima è di 830 m circa.

In totale sono in progetto circa 74 Km di gallerie di linea (considerando lo sviluppo di ciascuna canna).

Vista la lunghezza delle gallerie, il metodo di scavo meccanizzato è stato esteso a tutte le gallerie di linea anche al fine di accelerare i tempi esecutivi.

Lo scavo tradizionale è applicato a tutte le gallerie di sicurezza, agli allarghi per i cameroni e ai bypass.

13.1.1 Sezioni tipo di intradosso

Le sezioni di intradosso delle gallerie naturali corrispondono a quelle del manuale di progettazione di RFI per velocità di progetto $250 < v \leq 300$ km/h. Tutte le sezioni permettono:

- il transito del Gabarit di tipo C (P.M.O.5);
- l'alimentazione a 3 kV e a 25 kV;

L'armamento su piastra è previsto per le lunghe gallerie Lagonegro e Trecchina per evidenti ragioni manutentive.

Per le gallerie di interconnessione, nonostante sia prevista una velocità di tracciato inferiore, è stata adottata la medesima sezione di linea per continuità costruttiva (stessa TBM) con la galleria Rosaneto da cui si diramano.

In Figura 36 è rappresentata la sezioni tipo di intradosso delle gallerie a doppia canna. La sezione è prevista anche per le gallerie semplice binario di interconnessione.

L'opera più rilevante per la sicurezza in galleria è rappresentata dal punto di evacuazione e soccorso (PES), posto sulla galleria Lagonegro (GN01) caratterizzata da una lunghezza superiore a 20 km. Il posto di sicurezza si raggiunge con una finestra di esodo carrabile della lunghezza di circa 1.66 km a cui si aggiungono 442 m di PES vero e proprio.

Sono previsti, dunque, in totale 71 bypass trasversali e 1 PES (punto di evacuazione e soccorso).

Nella tabella seguente sono riportate per ogni galleria le lunghezze per le vie di esodo previste (Tabella 4).

Tabella 4 Vie di esodo del Lotto 1C

Vie di esodo	Lunghezza e numero
Bypass – Galleria GN01 Lagonegro	n.43 L= 30 m
PES – Galleria GN01 Lagonegro	L= 442 m
Finestra di esodo carrabile di uscita/accesso al PES	L= 1660 m
Bypass – Galleria GN02 Trecchina	19 L variabile tra 30 e 128 m
Bypass – Galleria GN03 Rosaneto	n.3 L= 30 m
Bypass - Interconnessione Praia	n.3 L variabile tra 60 e 180m
Bypass – Galleria GN04 Tortora	n. 3 L= 30 m

In **Figura 37**, **Figura 38** e **Figura 39** sono riportate le principali caratteristiche delle opere di sicurezza in galleria sopra elencate tratte dagli elaborati di progetto.

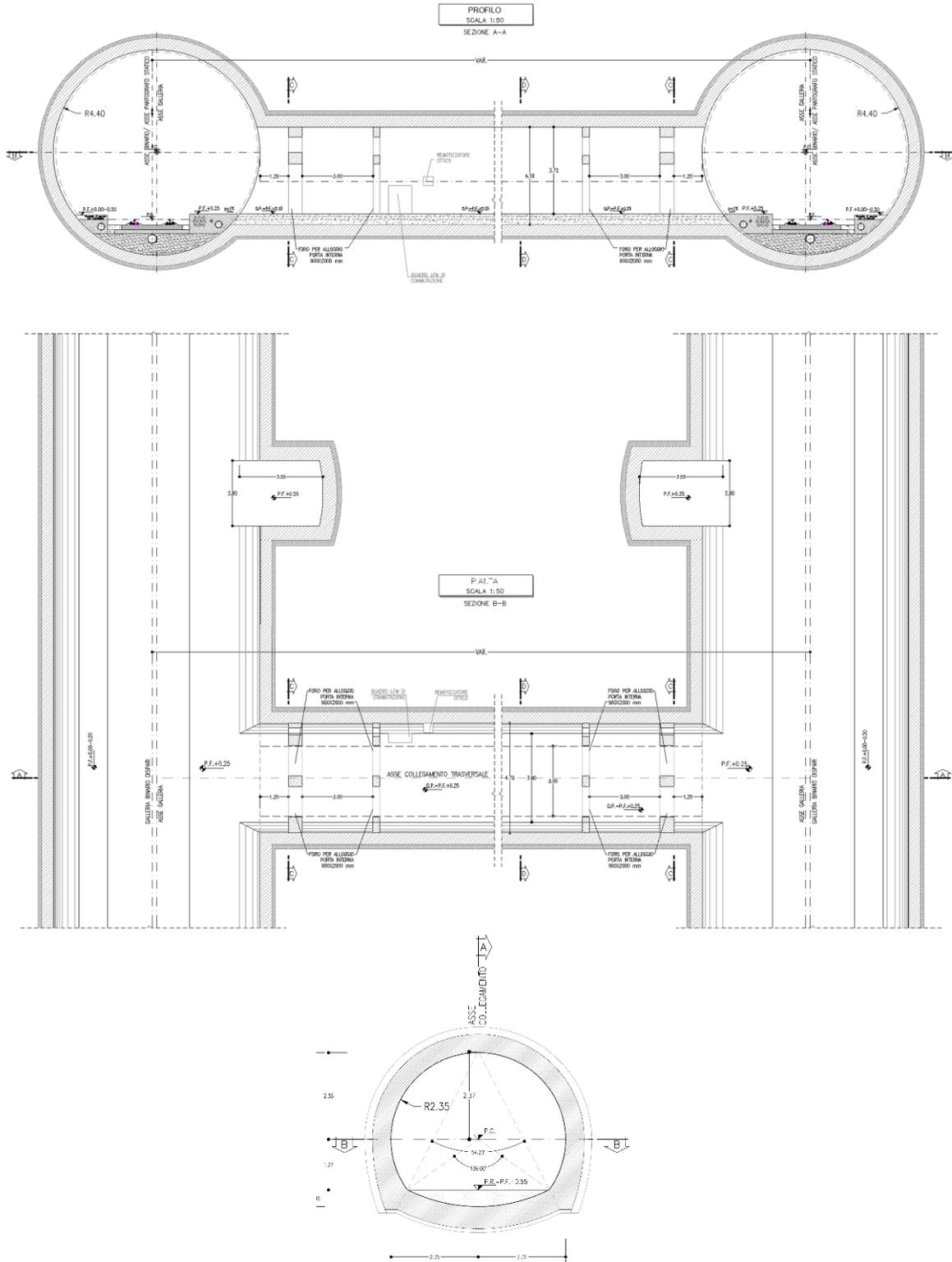
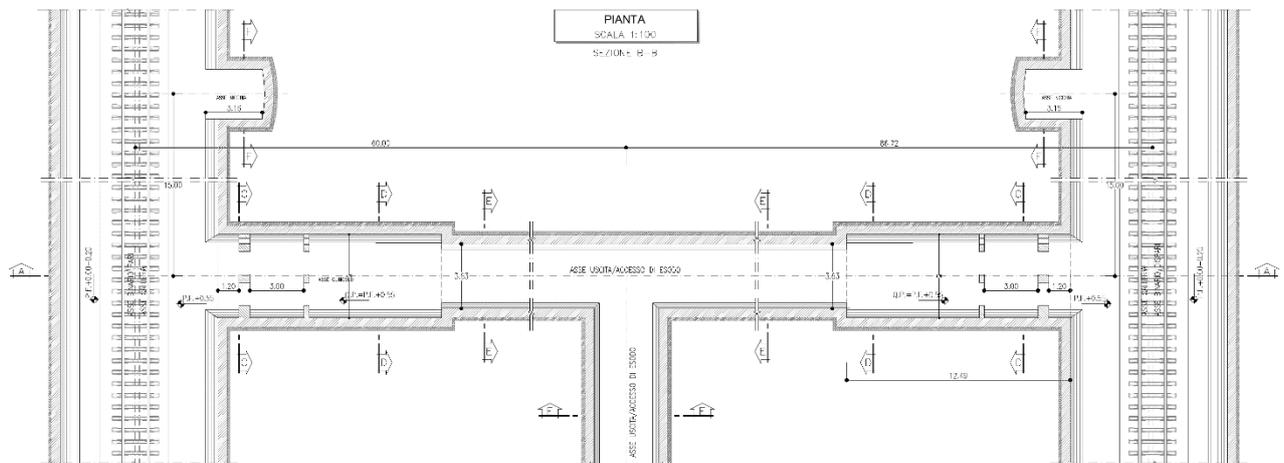
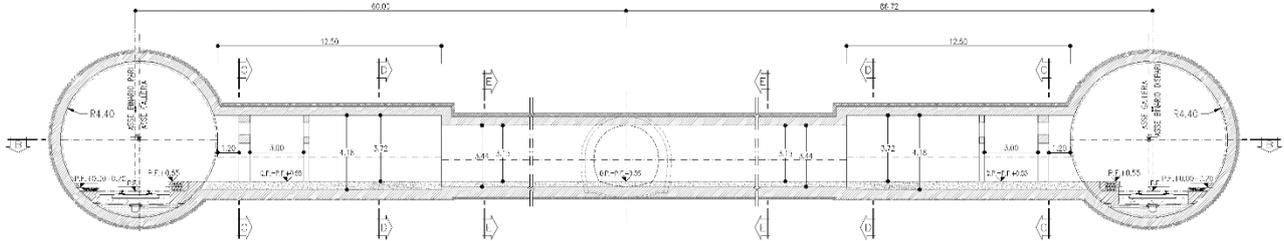
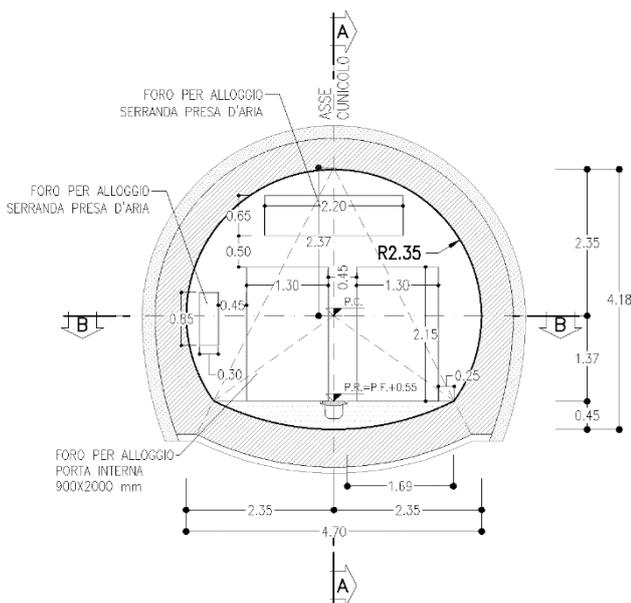


Figura 37 By-pass tra le gallerie a doppia canna



SEZIONE
SCALA 1:50
SEZIONE C-C



CUNICOLO DI ESODO PEDONALE
SCALA 1:50

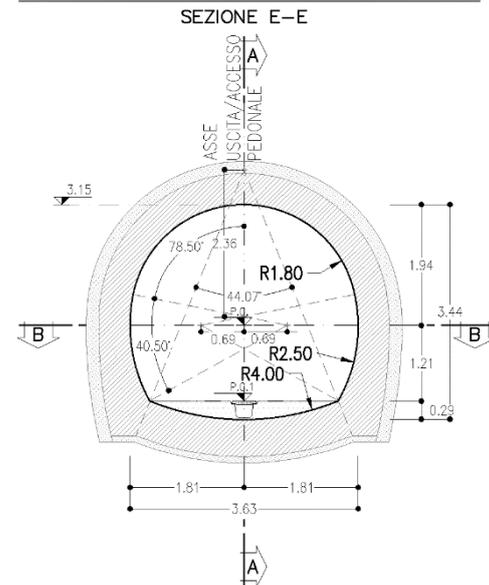


Figura 38 Uscita/accesso di esodo pedonale per le gallerie di interconnessione

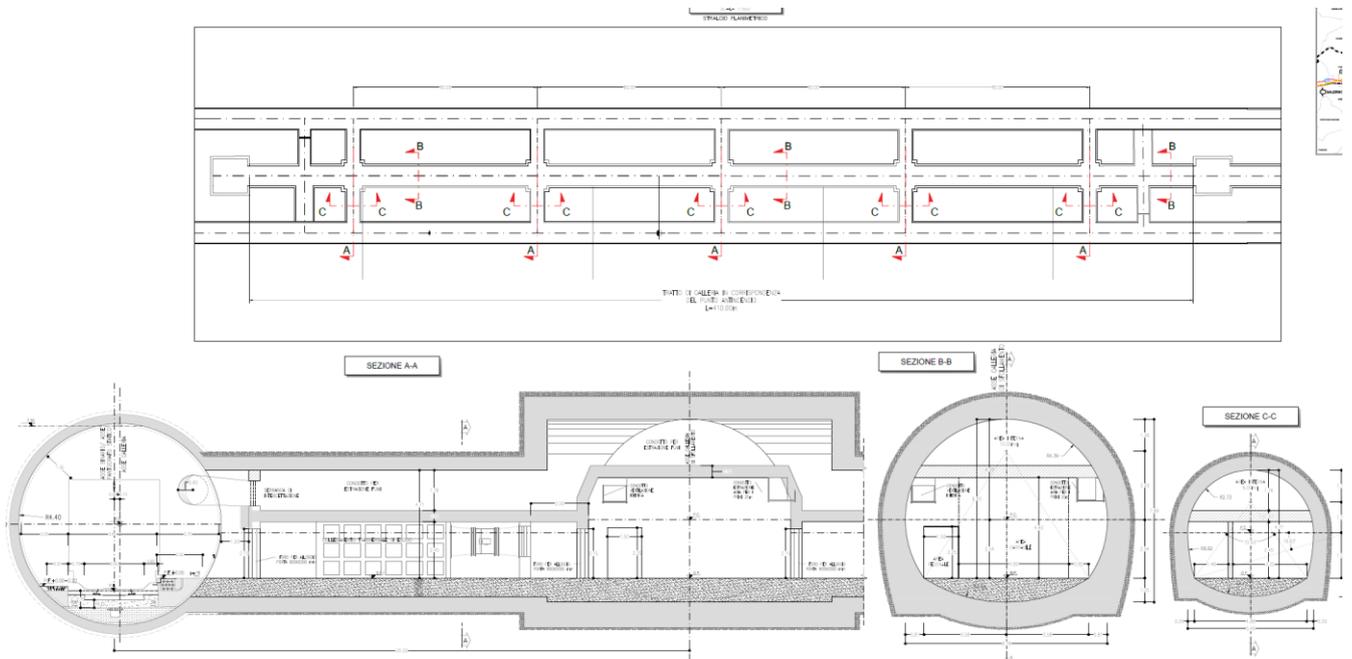


Figura 39 Punto di evacuazione e soccorso (PES)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

13.2 Gallerie Artificiali

Nel tracciato sono presenti 4 gallerie artificiali (GA03, GA04, GA09 BP e GA09 BD).

Le gallerie artificiali GA03 e GA04 verranno realizzate con il metodo Milano, che prevede le seguenti fasi:

- prescavo o scavo tra paratie tirantate in presenza di vincoli esterni quali abitazioni
- realizzazione delle opere di sostegno e della soletta di copertura;
- scavo fino a quota intradosso soletta di base;
- realizzazione della soletta di base;
- realizzazione delle pareti di rivestimento;
- ricoprimento della soletta superiore.

Le gallerie GA09 BP e GA 09 BD verranno realizzate attraverso le seguenti fasi:

- scavo fino a quota intradosso della soletta di base;
- realizzazione della struttura in cemento armato;
- ricoprimento della soletta superiore (nel caso della GA09 BD).

Per i dettagli relativi alle sezioni delle gallerie artificiali, si rimanda agli elaborati grafici (Docs. RC2A.C.1.R11.PZ.GA.03/04/09.00001.A)

La GA03 presenta le seguenti caratteristiche:

- pali ϕ 1200, interasse 1.3 m e lunghezza 20 m;
- soletta di copertura alleggerita di spessore 3.2 m;
- muro ad U di rivestimento interno con soletta di fondazione di spessore 1.5 m e pareti di spessore 1.0 m.

La GA04 presenta le seguenti caratteristiche:

- pali ϕ 1200, interasse 1.3 m e lunghezza 20 m;
- soletta di copertura alleggerita di spessore 1.9 m;
- muro ad U di rivestimento interno con soletta di fondazione di spessore 1.5 m e pareti di spessore 1.0 m.

La GA09 BP presenta una sezione scatolare con le seguenti dimensioni:

- soletta di copertura di spessore 1.0 m;
- soletta di fondo di spessore 1.1 m;
- pareti di spessore 1.0 m.

La galleria GA09 BD presenta in parte una sezione policentrica e in parte una sezione scatolare.

La sezione policentrica è analoga alla sezione del rivestimento posato dalla TBM utilizzata per lo scavo della galleria naturale adiacente. Essa è costituita da un arco rovescio in c.a. di spessore 0.8 m e il diametro interno della sezione è pari a 8.80 m. La pendenza dello scavo è 1:4.

La sezione scatolare presenta le seguenti caratteristiche:

- soletta di copertura di spessore 1.0 m;
- soletta di fondo di spessore 1.1 m;
- pareti di spessore 1.0 m.

13.3 Ponti e viadotti

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

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

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

La particolare morfologia del territorio, unitamente all'interferenza di numerosi corsi d'acqua, per alcune opere, ha comportato la necessità di ridurre il numero delle sottostrutture, ricorrendo ad impalcati di luce notevole realizzati a sezione mista acciaio calcestruzzo a via superiore con luci di 40-45-50.

Nei casi in cui le pile presentano altezza contenuta e siamo al di fuori delle aree a rischio esondazione, si è ricorso a impalcati a cassoni accostati a V, in c.a.p. di luce pari a 25 m.

Per i tratti maggiormente esposti e dove le interferenze viarie e idrauliche lo hanno permesso, sono stati inseriti degli scatolari in c.a. con forme ad archi di luce considerevole. Tali forme e geometrie richiamano i segni e le architetture presenti nel territorio circostante.

Inoltre, in corrispondenza di alcuni punti singolari sono state previsti impalcati ad arco con pendini e viadotti a cavalletto di grande luce, con i quali si intende caratterizzare l'opera stessa.

BINARIO PARI			
WBS	INIZIO	FINE	L (m)
SL10	-km 1+094,96	-km 0+744,95	350
VI01	km 1+208,12	km 3+877,87	2670
RI02-A	km 3+877,87	km 3+940,21	62
VI02-A	km 26+530,90	km 26+871,00	340
VI03	km 27+157,02	km 27+357,00	200
VI04	km 28+231,99	km 28+502,00	270
RI07	km 28+502,00	km 28+600,00	98
VI05-A	km 38+260,00	km 38+595,00	335
VI06-A	km 41+859,00	km 42+014,00	155
VI07-A	km 42+098,00	km 42+323,00	225

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

14 CORPO STRADALE

14.1 Sezioni tipo

Per tutto il lotto 1C è prevista una linea in parte a doppio binario e in parte a singolo binario con sezioni tipo per velocità $200 < V \leq 300$ km/h. Le sezioni adottate nei vari tratti del lotto sono desunte dal Manuale di Progettazione RFI RFI DTCSI CSMAIFS001F del 30.12.2022.

Le sezioni tipo per velocità $200 < V \leq 300$ km/h sono caratterizzate da traversa pari a 2.60 m, dr 2.40 m (distanza tra palo TE e più vicina rotaia) e interasse tra i binari variabile a partire da un valore minimo pari a 4.50 m (si rimanda al par. 14.1.1).

Per i rilevati verrà realizzata ad un'altezza di 4.5m una banca di larghezza pari a 2.00 m, I primi 3m del corpo in terra sono previsti realizzati con i terreni di scavo delle gallerie stabilizzati a calce, in modo tale da migliorare le caratteristiche meccaniche e garantire la stabilità globale dell'opera in condizioni sismiche, ma anche da permettere il riutilizzo di quota parte dei materiali di risulta provenienti dagli scavi, con notevole beneficio in termini di sostenibilità.

Le scarpate dei rilevati hanno una pendenza 2 su 3 (verticale su orizzontale).

La sezione tipo in rilevato prevede una sovrastruttura costituita da al uno strato di sub-ballast di 12 cm in conglomerato bituminoso, avente pendenza trasversale a doppia falda pari al 3%. Un ulteriore strato di super compattato da 30 cm completa la sovrastruttura ferroviaria. Ai margini del ballast è disposto un sentiero pedonale di larghezza pari a 50 cm.

Da entrambi i lati del 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.

Per quanto riguarda la sezione tipo in trincea, la sovrastruttura ferroviaria è la medesima delle sezioni in rilevato; il sentiero pedonale è affiancato da una canaletta grigliata per la raccolta delle acque; a tergo di questa, ad una distanza di altri 50 cm, si trova il piede della scarpata. Il fosso di guardia, lo stradello, la recinzione, sono previsti anche nella sezione in trincea.

Nel paragrafo seguente sono presenti, a titolo di esempio, alcune sezioni tipo con opere di sostegno.

Per maggiori dettagli si rimanda alla “Relazione di calcolo rilevati e trincee” (RC21.C.1.R.11.RH.GE.00.0.6.001.1B)

. Per dettagli riguardanti le opere di sostegno si rimanda all'apposita relazione: “Relazione tecnico-descrittiva delle opere di sostegno” (RC2A.C.1.R.11.RH.GE.00.0.6.002.B).

Per un quadro completo di tutte le sezioni tipo, si rimanda alle tavole specifiche (tavole RC2A.C.1.R11.WB. IF0000001-10)

14.1.1 Sezioni per $200 \leq v \leq 300$ km/h

14.1.1.1 Sezioni in rilevato

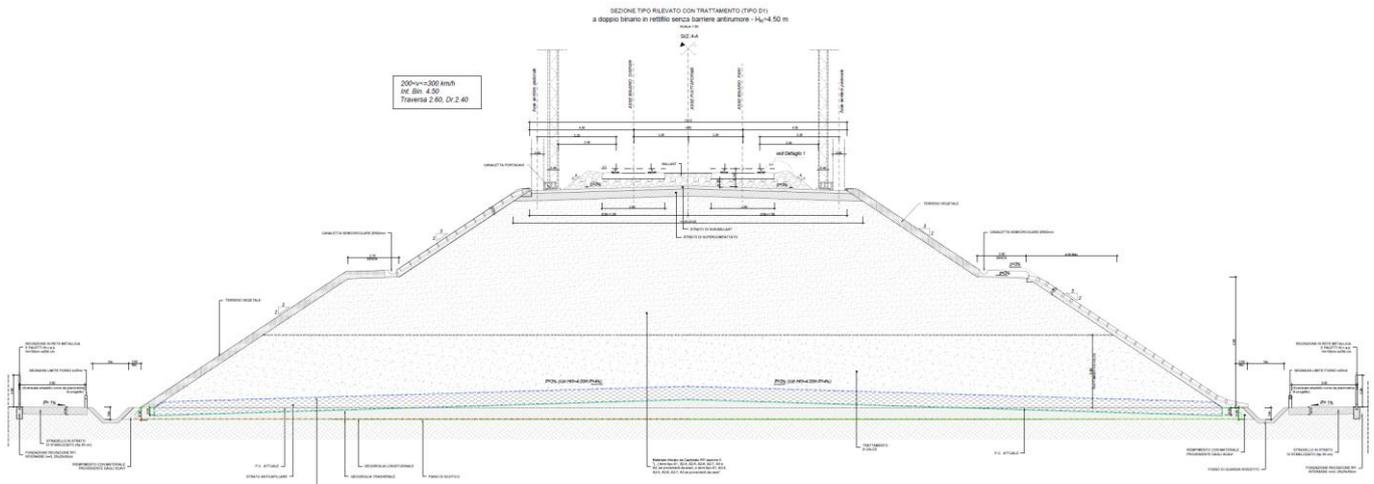


Figura 40 – Sezione tipo in rilevato a doppio binario senza barriere antirumore H_{ril}>4.50m

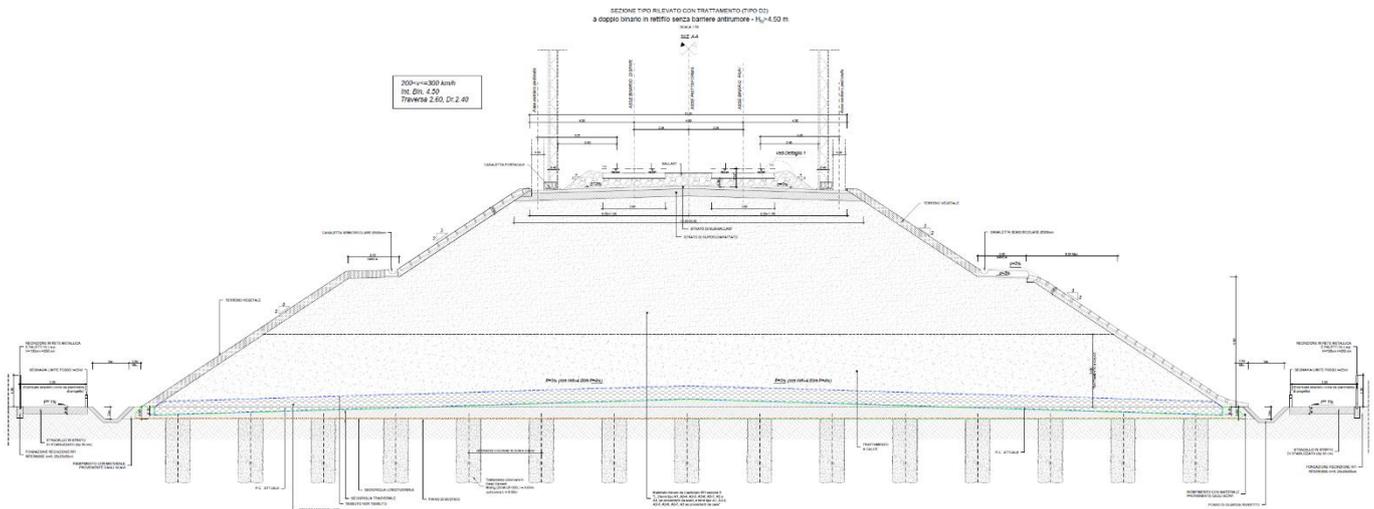


Figura 41 – Sezione tipo in rilevato con trattamento colonnare (tipo D2) a doppio binario H_{ril}>4.50m

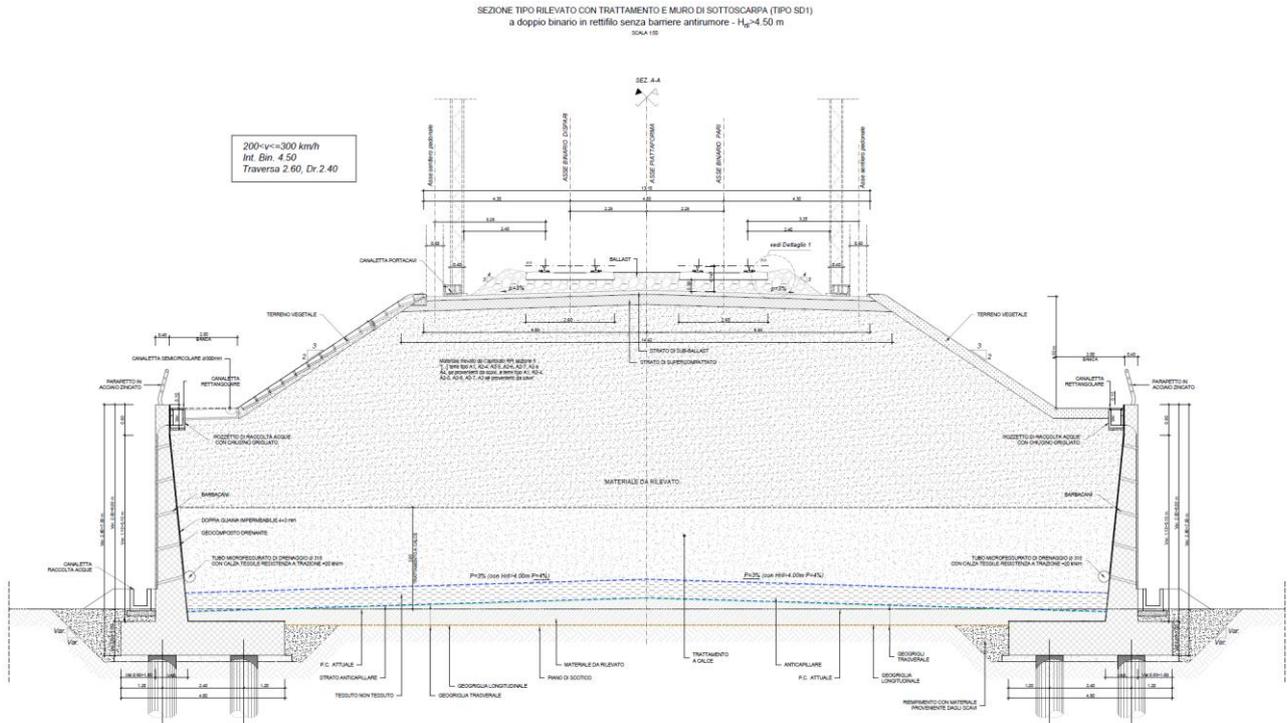


Figura 42 – Sezione tipo in rilevato con muro di sottoscarpa (tipo SD1) a doppio binario $H_{tr} > 4.50$ m

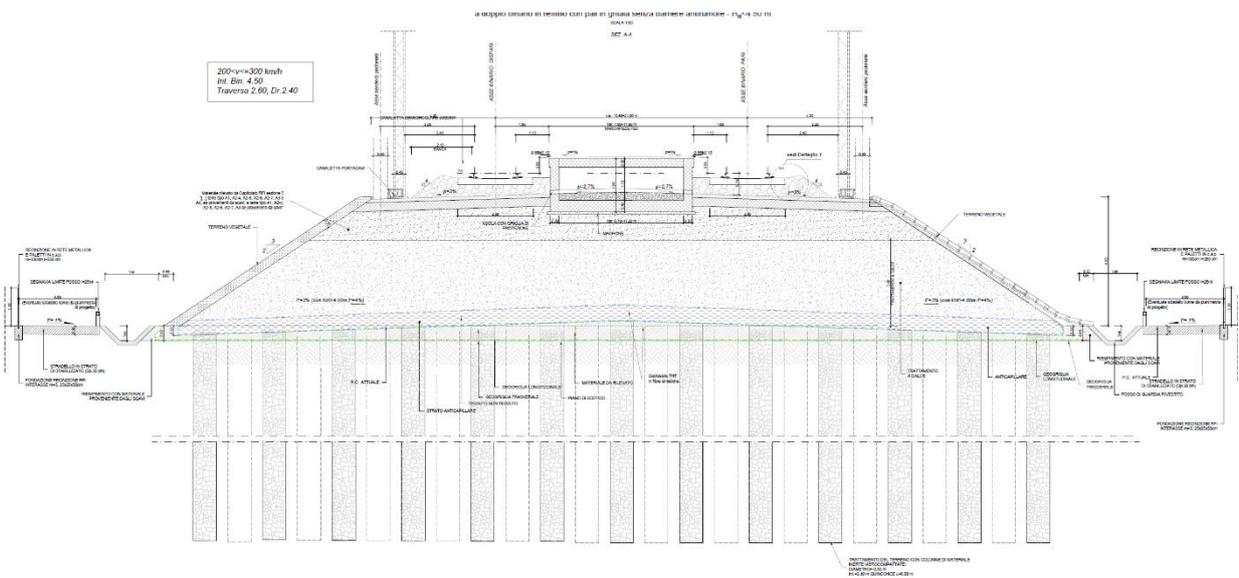


Figura 43 – Sezione tipo in rilevato con trattamento (tipo D3) a doppio binario $H_{tr} < 4.50$ m

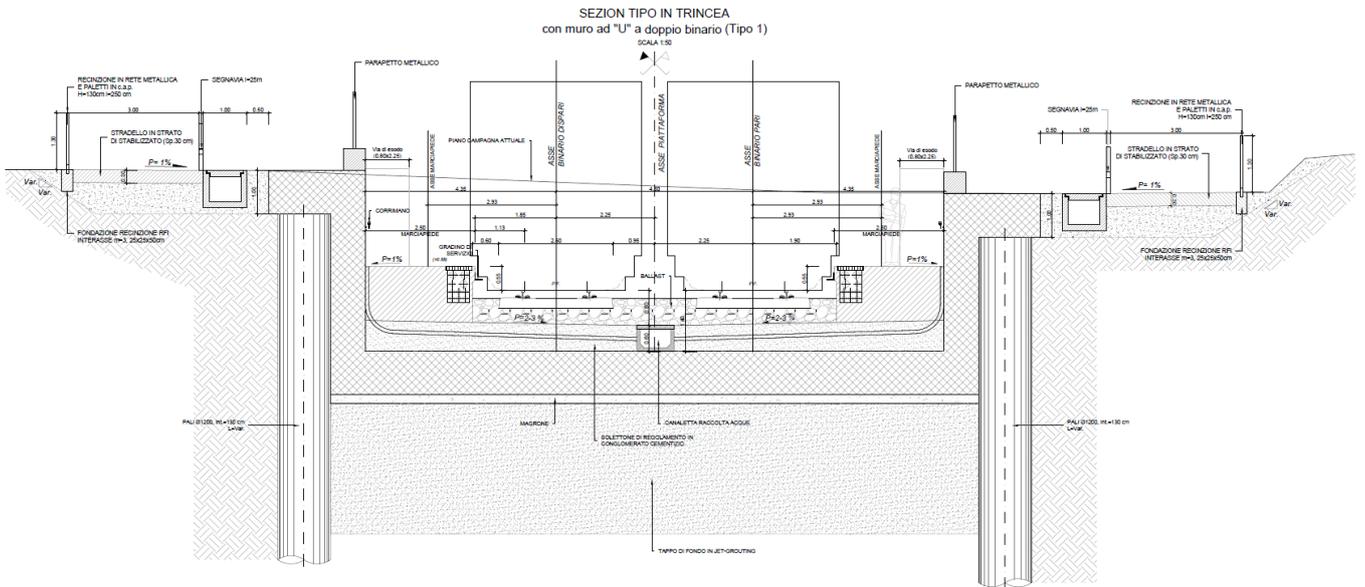


Figura 46 – Sezione tipo in trincea a doppio binario con muro ad U (tipo 1)

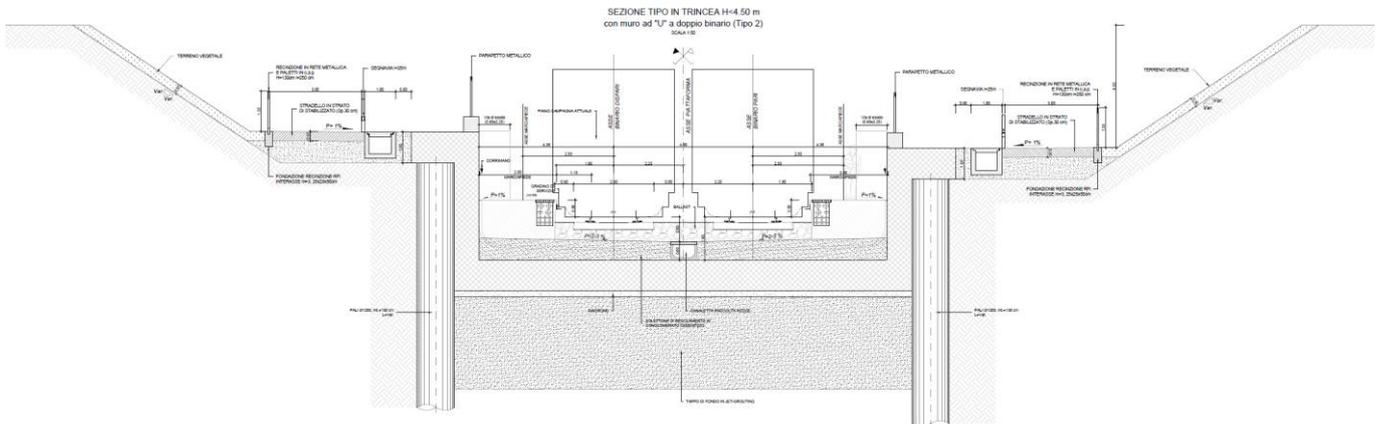


Figura 47 – Sezione tipo in trincea H>4.50m a doppio binario con muro ad U

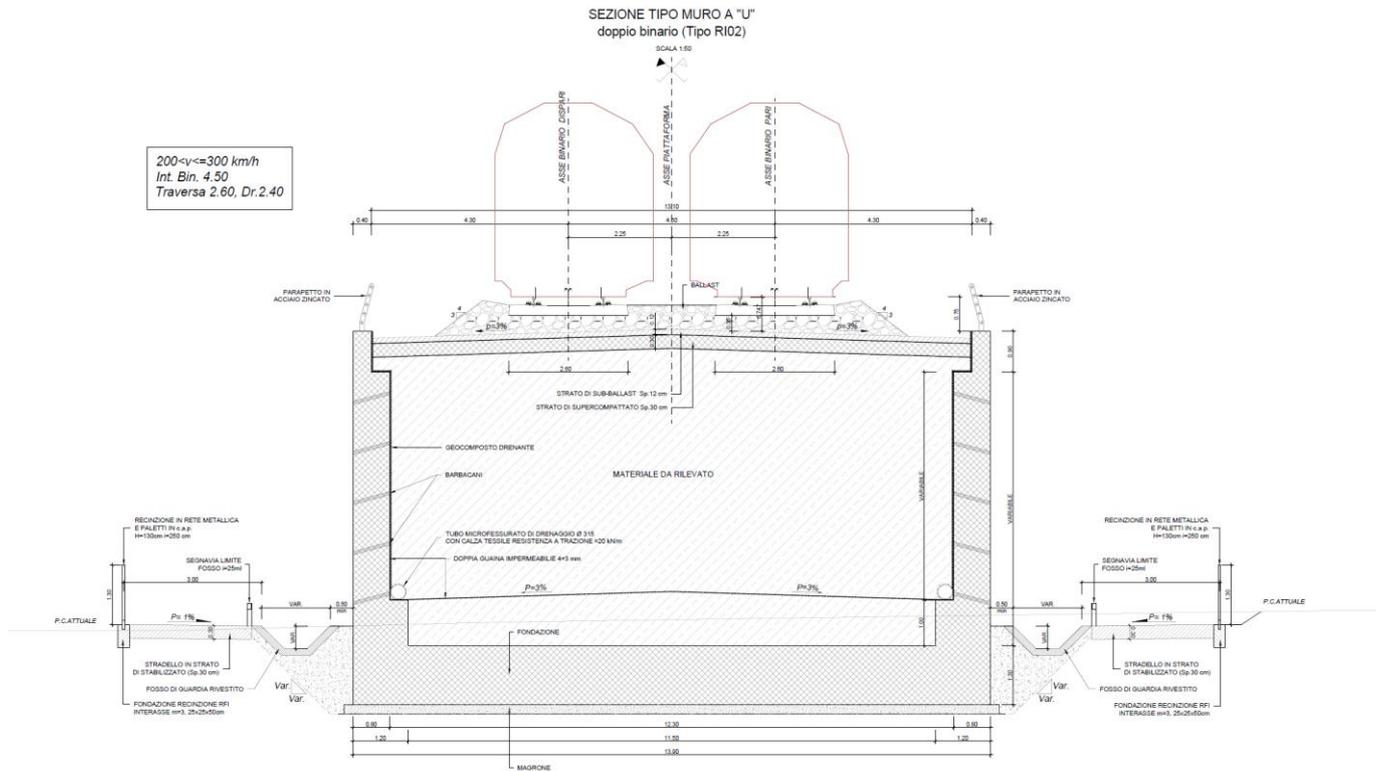


Figura 48 – Sezione tipo in rilevato con muro a U a doppio binario

14.1.3 Sezioni tipo con Opere di sostegno delle viabilità

Si riportano di seguito esempi di opere di sostegno delle viabilità e dei piazzali

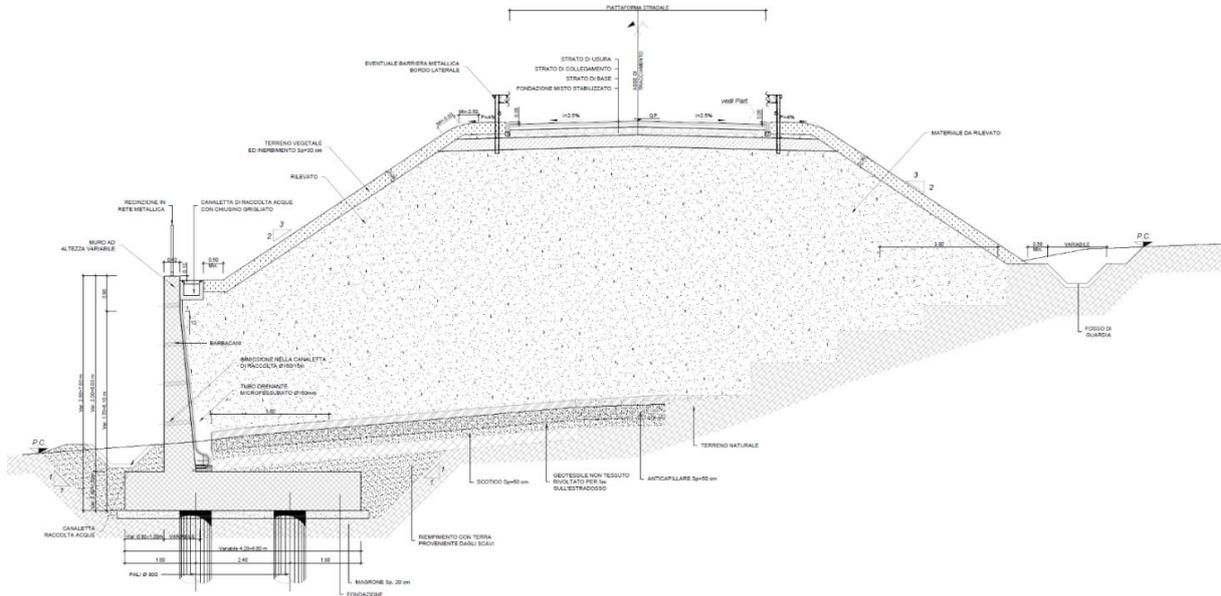


Figura 49 – Sezione tipo in rilevato con muri di sottoscarpa (tipo S-1)

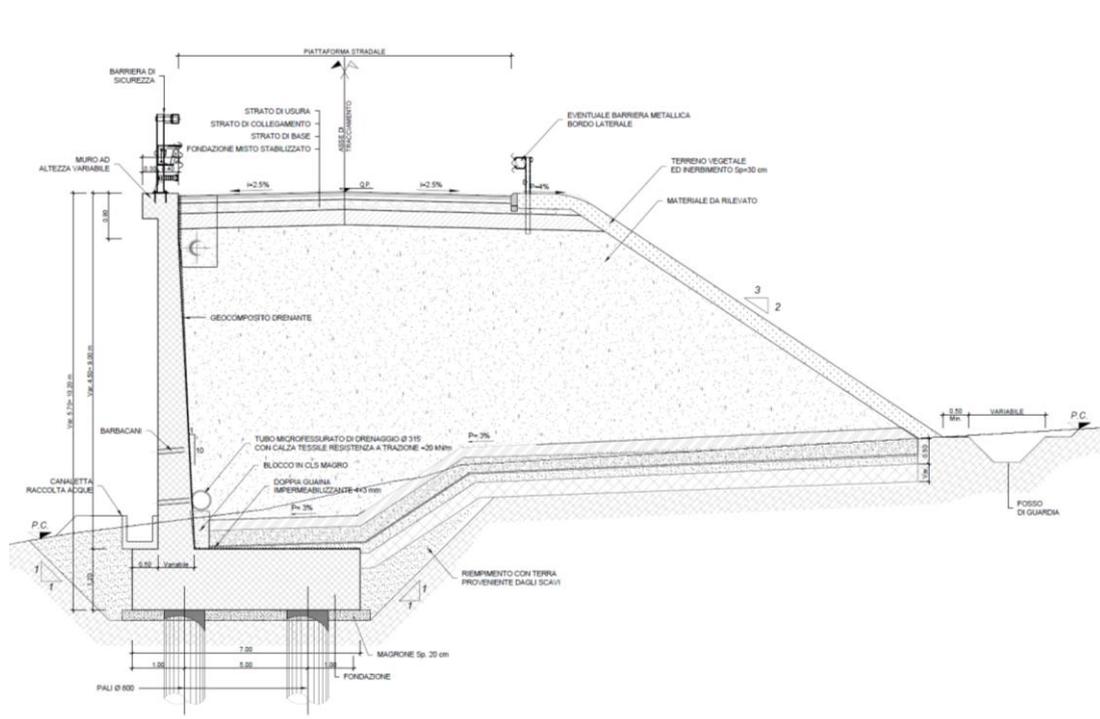


Figura 50 – Sezione tipo con muri di sostegno (tipo ST-2)

SEZIONE TIPO IN TRINCEA
CON PARATIA DI SOSTEGNO (TIPO 1)
Hscavo < 7.5 m
SCALA 1:50

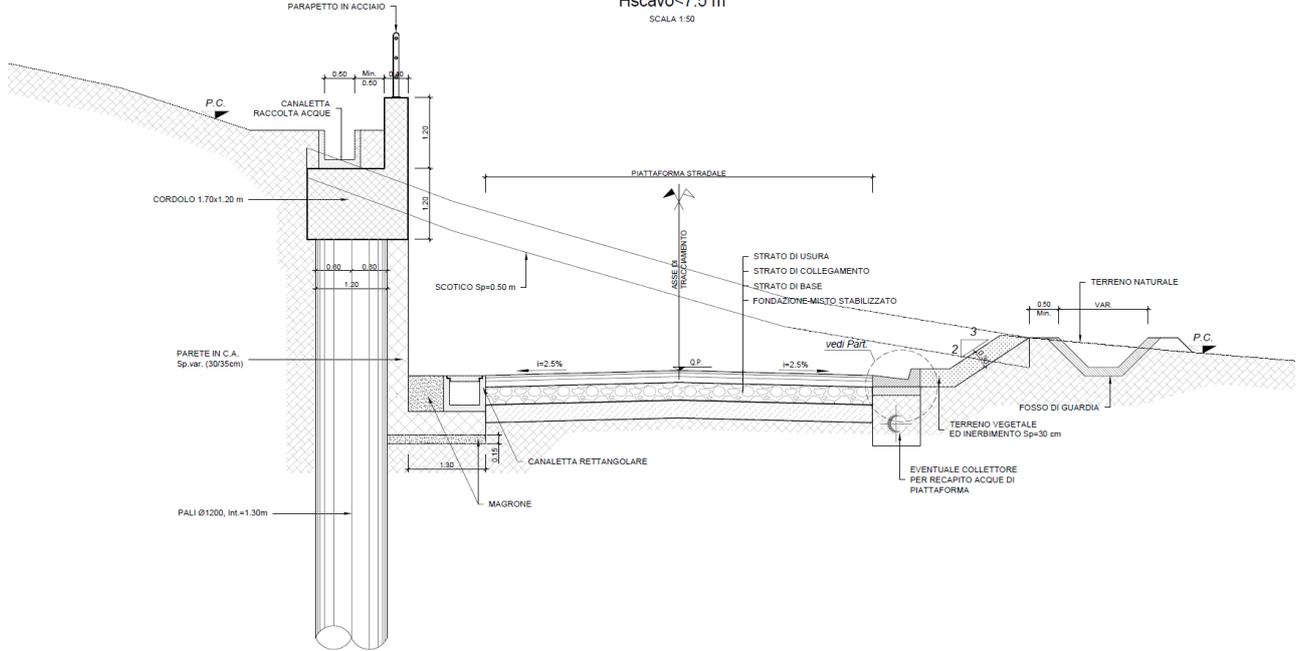


Figura 51 – Sezione tipo in trincea con paratia di sostegno (tipo 1)

SEZIONE TIPO IN TRINCEA
CON MURO DI CONTRORIPA (TIPO 1)
SCALA 1:50

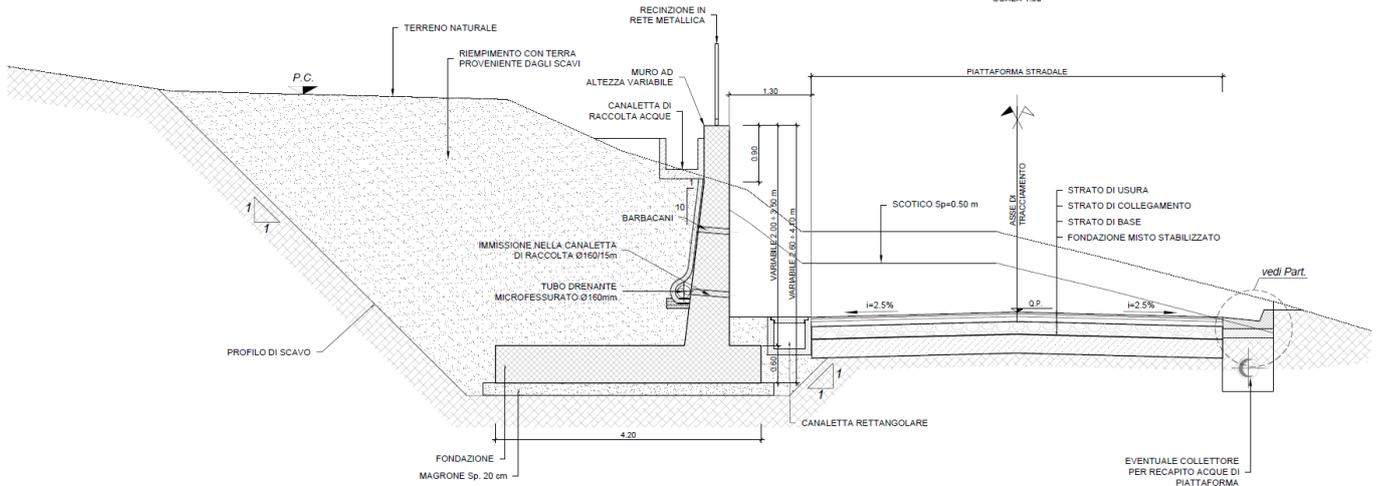


Figura 52 – Sezione tipo in trincea con muro di controripa (tipo 1)

SEZIONE TIPO PIAZZALI
PARATIA TIRANTATA (TIPO 2) Hscavo >7.5 m
SCALA 1:50

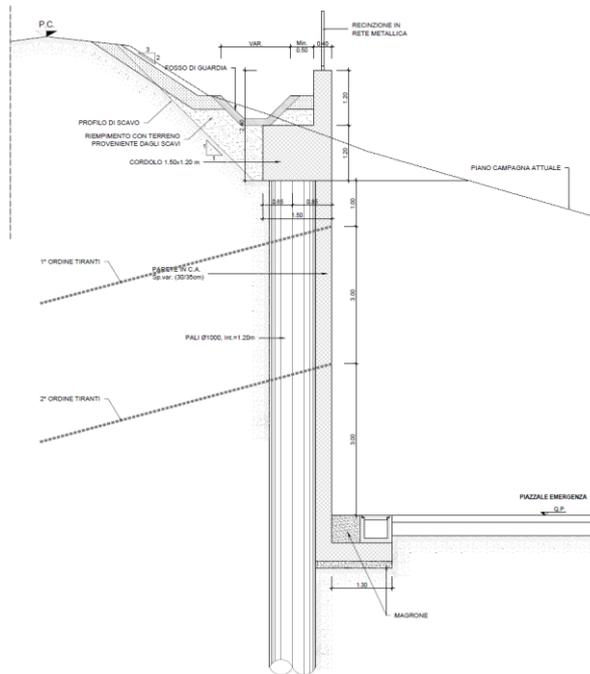


Figura 53 – Sezione tipo piazzali con paratia tirantata (tipo 2)

15 VIABILITA'

Il nuovo asse ferroviario interferisce con le viabilità esistenti di seguito riportate:

- A2 – Autostrada del Mediterraneo
- n.3 Strade Statali: SS19, SS517, SS585
- n.1 Strada Provinciale: SP13
- n.10 Strade locali
- n.8 Strade vicinali, pavimentate o meno.

Parte di queste viabilità sono concentrate nella zona del Vallo di Diano, dove la ferrovia per la maggiore si sviluppa in viadotto o in rilevato. Altre sono concentrate in un breve tratto di nuova linea tra le progressive 26+400 e 28+600 ove la ferrovia presenta un'alternanza di viadotti, trincee e gallerie artificiali. Le rimanenti si individuano nei pressi dei comuni di Tortora marina e Praia a Mare.

Tutte le modifiche alle strade esistenti sono state progettualmente sviluppate nel rispetto delle “*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*”. Nella risoluzione delle interferenze, quando si è passati al di sotto della nuova sede ferroviaria, è stato sempre garantito un franco libero di almeno 5 metri. Per ciascuna viabilità è stata definita la più idonea sezione trasversale da normativa in base alla classificazione e destinazione d'uso.

Nel dettaglio nell'ambito del progetto ferroviario sono previste gli interventi stradali riportati nella seguente tabella.

Viabilità (-)	Descrizione intervento (-)	Categoria (-)	Sviluppo (m)	Corsia (m)	Banchina (m)
NV31	Viabilità al km 2+000	Strada a destinazione particolare sterrata	345	2.00	-
NV32	Viabilità al km 2+650	Strada a destinazione particolare sterrata	122.00	2.00	-
NV32a	Accesso alla Viabilità al km 2+650	Strada a destinazione particolare	34.00	2.00	-
NV33	Via Cicerchiale al km 0+670	Strada a destinazione particolare	372.00	2.25	0.5
NV33a	Accesso a Via Cicerchiale al km 0+670	Strada a destinazione particolare sterrata	118.00	2.00	-
NV33b	Accesso a Via Cicerchiale al km 0+670	Strada a destinazione particolare sterrata	203.00	2.00	-
NV03	Viabilità di accesso al PP05	Strada a destinazione particolare	140.00	2.75	0.50
NV04	Adeguamento Contrada Fiumicello e ripristino accessi	F1extraurbana	577.00	3.50	1.00
NV04a	Adeguamento Contrada Fiumicello e ripristino accessi	F1extraurbana	94.00	3.50	1.00
NV04b	Adeguamento Contrada Fiumicello e ripristino accessi	Strada a destinazione particolare	125.00	2.75	-
NV05	Ricucitura viabilità esistente e ripristino accessi	Strada a destinazione particolare	270.00	2.75	0.50

NV05a	Ricucitura viabilità esistente e ripristino accessi	Strada a destinazione particolare	69.95	2.75	0.50
NV06	Adeguamento S.P.13	E	820.65	3.50	0.50
NV06a	Adeguamento S.P.13	F urbana	175.55	2.75	0.50
NV06b	Adeguamento S.P.13	Strada a destinazione particolare	58.72	2.75	0.50
NV07	Viabilità di accesso al SE 31 e SE32	Strada a destinazione particolare	141.12	2.75	0.50
NV07a	Viabilità di accesso al SE 31 e SE32	Strada a destinazione particolare	394.22	2.75	0.50

Sono inoltre previste le viabilità di connessione ai seguenti piazzali:

Nome piazzale	Descrizione
PT01	piazzale all'imbocco della galleria GA01-A
PT04	Piazzale all'imbocco della galleria GA02-A
PT05	piazzale all'imbocco della galleria GA02-B
PT06	piazzale all'imbocco della galleria GA04
PT07	piazzale all'imbocco della galleria GA05-A
PT08	piazzale all'imbocco della galleria GA05-B
PT09	piazzale all'imbocco della galleria GA12-A
PT11	piazzale all'imbocco della galleria GA11-A
PT12	piazzale all'imbocco della galleria GN04
PT13	piazzale all'imbocco della galleria GA06-A

Le viabilità di accesso ai piazzali, PT, seguono le prescrizioni del MdP RFI DTC SI GA MA IFS 001 C parte II – Sezione 4 stabiliscono che: “Per la viabilità di accesso alle uscite/accessi laterali e/o verticali dovrà essere adottata la piattaforma prevista dal D.M. 5 Novembre 2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” per le strade locali di categoria F (soluzione base a due corsie di marcia; ambito urbano; velocità di progetto massima di 60 km/h) priva marciapiede, per una larghezza trasversale complessiva di 6.5 m.”

Qualora non fosse possibile rispettare i criteri progettuali contenuti nel D.M. 5 Novembre 2001, come ad esempio nel caso di strade di montagna collocate su terreni morfologicamente difficili, dovranno in ogni caso essere rispettate le seguenti caratteristiche:

- larghezza non inferiore a 4 m con allarghi a 6 m ogni 250 m per permettere l'incrocio dei mezzi di soccorso;
- pendenza inferiore al 16%;
- raggio di curvatura maggiore o uguale a 11 m.

Le nuove viabilità NV31, NV32, NV33 e NV05 sono finalizzate alla riconnessione di viabilità esistenti intercluse dalla presenza della ferrovia. Tali viabilità dato il contesto in cui si inseriscono sono state progettate come strade a destinazione particolare.

Le nuove viabilità NV03 e NV07 sono viabilità di accesso ai piazzali e a tal proposito inquadrare come strade a destinazione particolare.

Per tali viabilità il D.M. 5/11/2001 al cap. 1 evidenzia che *“queste norme non considerano particolari categorie di strade urbane, quali ad esempio quelle collocate in zone residenziali, che necessitano particolari arredi, quali anche i dispositivi per la limitazione della velocità dei veicoli, né quelle locali a destinazione particolare”*. In tal senso, il criterio seguito per il progetto degli interventi è stato quello di integrare le prescrizioni del D.M. 5/11/2001 con l'adozione di criteri di flessibilità al fine di garantire una progettazione compatibile con il contesto nell'ambito del quale si colloca l'intervento.

La NV04 e la NV06 sono interventi di adeguamento di strade esistenti. I progetti di adeguamento hanno dunque tenuto conto del D.M. 5/11/2001 nei termini previsti nel successivo D.M. 22/04/2004 dove si legge che le suddette norme *“si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali e sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa”*.

La viabilità NV06, considerata adeguamento di viabilità esistente, soddisfa tutti i requisiti normativi, pertanto non necessita di un'analisi di sicurezza poiché il rispetto del D.M. 5/11/2001 garantisce che l'intervento, nel suo complesso, è sicuro.

Relativamente alla NV04, le condizioni al contorno non hanno consentito il pieno rispetto del D.M. 5/11/2001 che è stato comunque preso a riferimento e pertanto è stata redatta la relazione connessa agli aspetti della sicurezza come prescritto dall'art. 4 del DM. 22/04/2004.

Lungo i tratti in rilevato, al fine di garantire la continuità viaria altrimenti interdetta dalla Ferrovia, per le seguenti viabilità sono stati realizzati opportuni sottopassi aventi sempre franco altimetrico minimo uguale a 5.00 m:

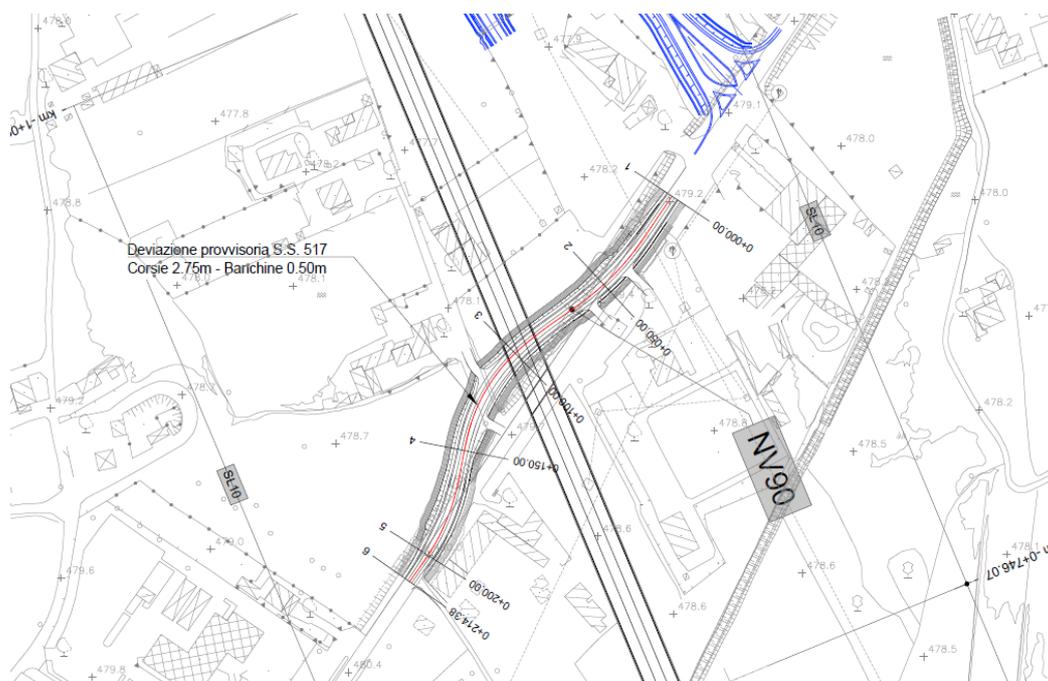
Progressiva BP	Toponomastica
-0+900	SS517
-0+225	0+060
0+060	Vicinale sterrata
0+350	SC Padula Montesano

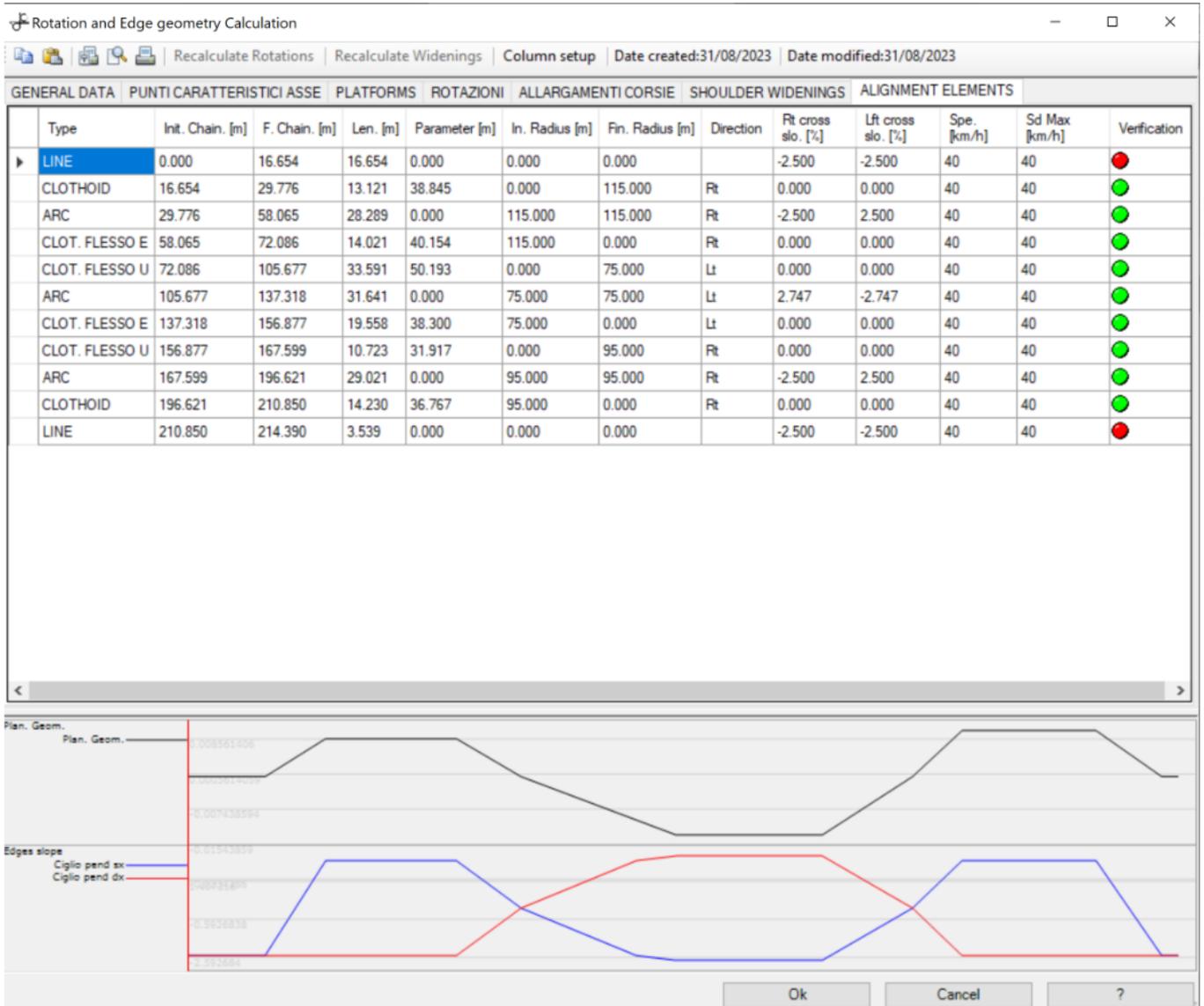
Nei paragrafi successivi segue la descrizione delle viabilità di maggior rilievo: NV01, NV02, NV04 e NV06.

15.1 NV90-PK-0+900 – Deviazione provvisoria della SS517

Il lotto 1C inizia in corrispondenza della fine della stazione di Buonabitacolo, in questo tratto la ferrovia di progetto risolve l'interferenza con la viabilità SS517 mediante la realizzazione di un sottopasso.

Durante le fasi di realizzazione del sottopasso, al fine di garantire la continuità viaria, è stata progettata la viabilità provvisoria NV90, necessaria per la costruzione del sottovia al di sotto del RI01 alla progressiva -0+900 circa. Per questa viabilità, studiata a velocità di progetto pari a 40 km/h, le difettosità del tracciato sono legate alla percezione degli elementi planimetrici e non direttamente connessi alla sicurezza della circolazione e pertanto sarà prevista l'opportuna segnaletica atta a mitigare tali difettosità.





Altimetricamente risulta tutto conforme con quanto richiesto dal DM 2001 per l'intervallo di velocità limitato a 40 km/h.

Profile Transition Curves

Polyline
Layer:
 Keep Original

Frame edges NV90
Initial chainage: 0.000000
Final chainage: 219.389648
Ref. elev.: 467.250000
Max elevation: 501.250000

Control
Speed Diagram: Present
Profile type:

Vertex										
N.	Chainage	Elevation	Partial	Residual Partial	G (%)	Height difference	Length	Residual Length	Resul	Controls
0	0.0000	478.8497	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		...
1	104.9811	478.4986	104.9811	83.2491	-0.3344	-0.3511	104.9817	83.2495		...
2	214.3896	479.7178	109.4085	87.6765	1.1144	1.2192	109.4153	87.6819		...

Vertical transition curves												
N.	Type	Vertical radiu	A (%)	Length	Init. chainage	Final Chainag	Partial transiti	Overtake	Design speed	Speed di	Min. radius	Resul Controls
1	Parabolic	3000.0000	1.4488	43.4648	83.2491	126.7132	43.4641	<input type="checkbox"/>	40.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	205.7613	

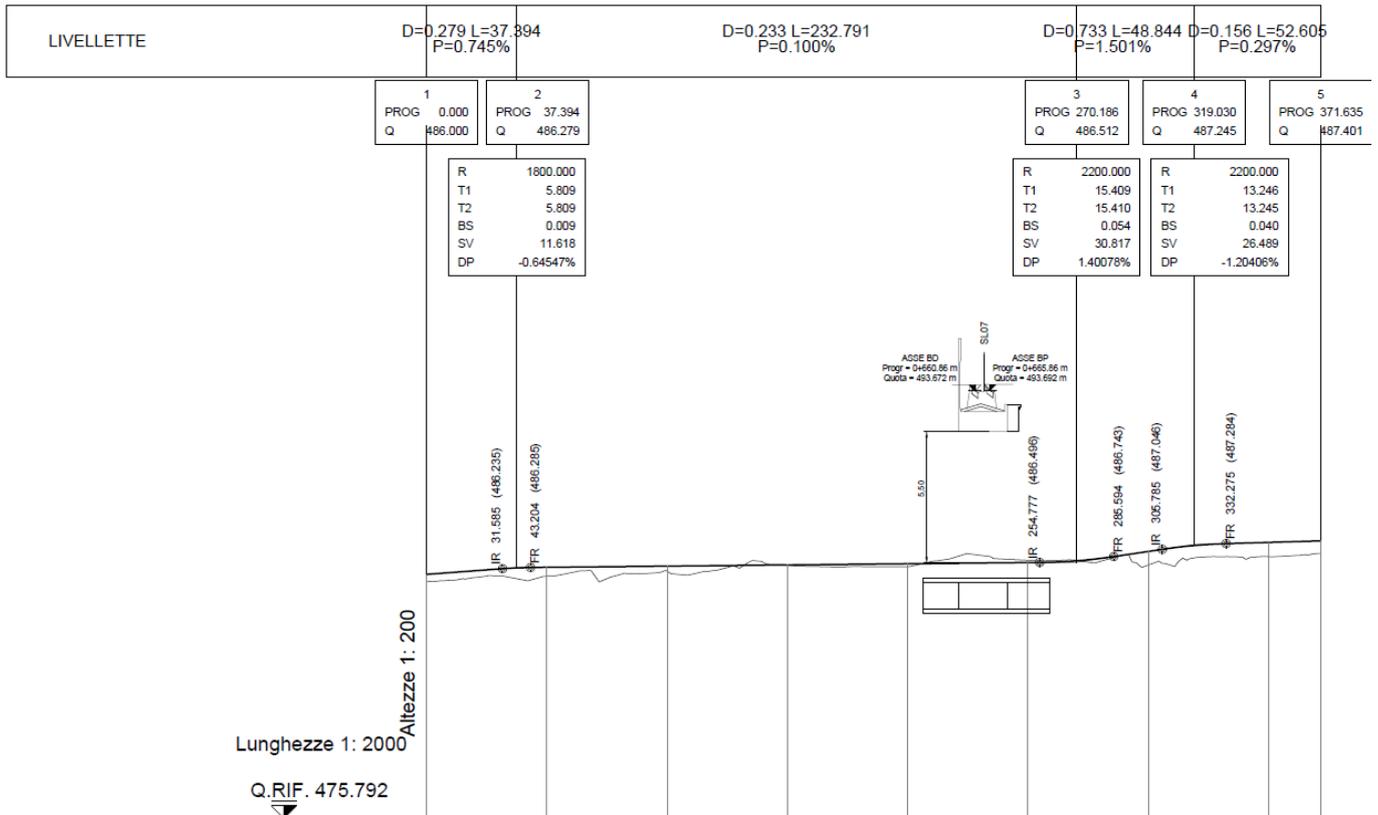
15.2 NV33 – PK 0+630 - Via Cicerechiale

Nel tratto del vallo di Diano compreso tra la PK -0+744 e la PK 1+208 la ferrovia si sviluppa su rilevato (RI01).

Via Cicerchiale risulta essere una viabilità locale, di larghezza mediamente pari a 4.00m principalmente di accesso a fondi e a qualche fabbricato.



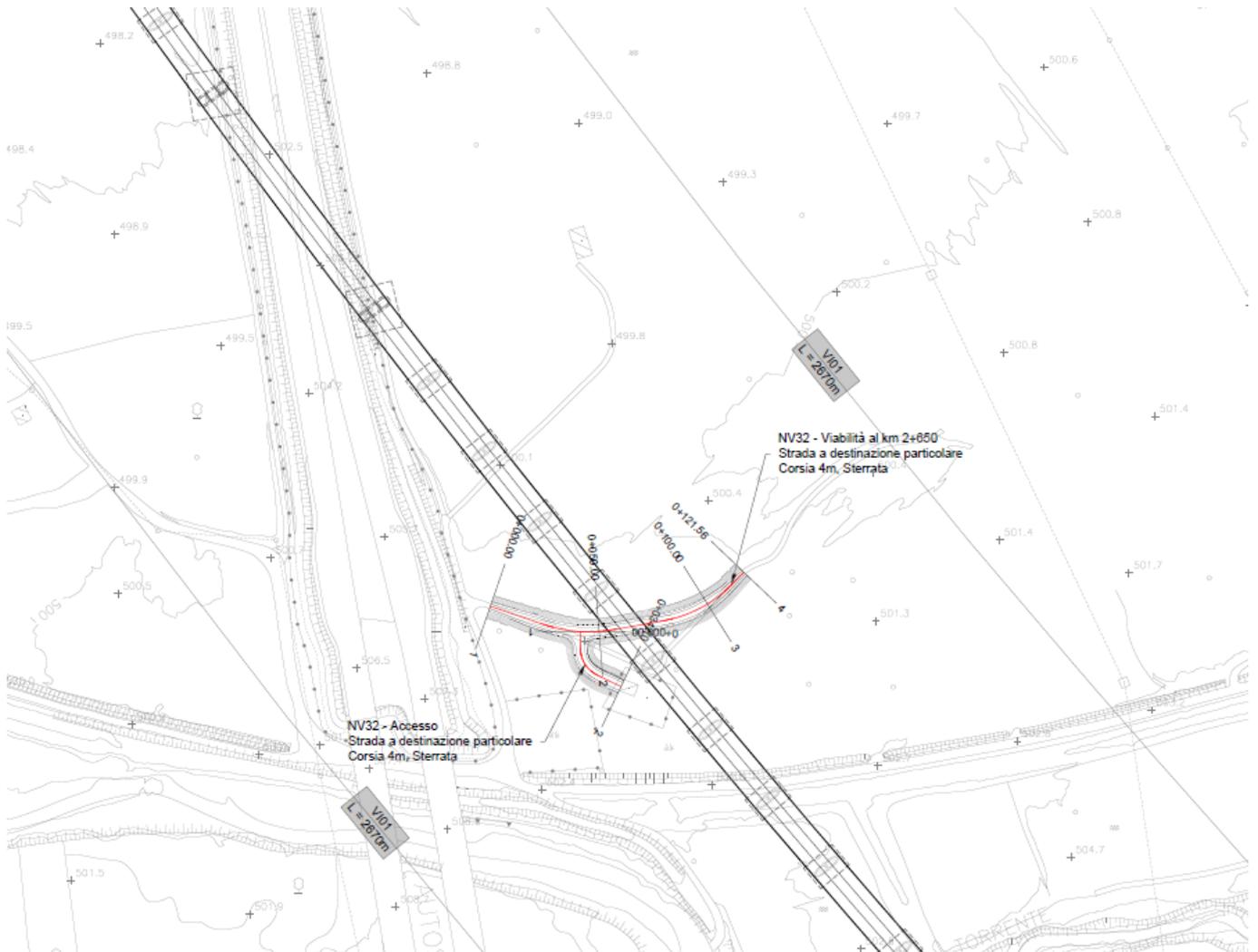
In questo tratto, per risolvere l'interferenza tra via Cicerchiale e l'infrastruttura ferroviaria è stata prevista la viabilità NV33 che, tramite una variante plano-altimetrica sottopassa la ferrovia alla PK 0+670 con franco minimo pari a 5.00 m, evitando alcun tipo di corda molle.



15.4 NV32 – PK 2+650 Strada sterrata

PK 23+300, l'intervento prevede il ripristino di una strada vicinale sterrata di accesso a fondi interferente con le pile del viadotto. Lo sviluppo complessivo è pari a 122, m. L'asse è stato inquadrato funzionalmente come strada a destinazione particolare con una piattaforma di larghezza pari a 4.00m.

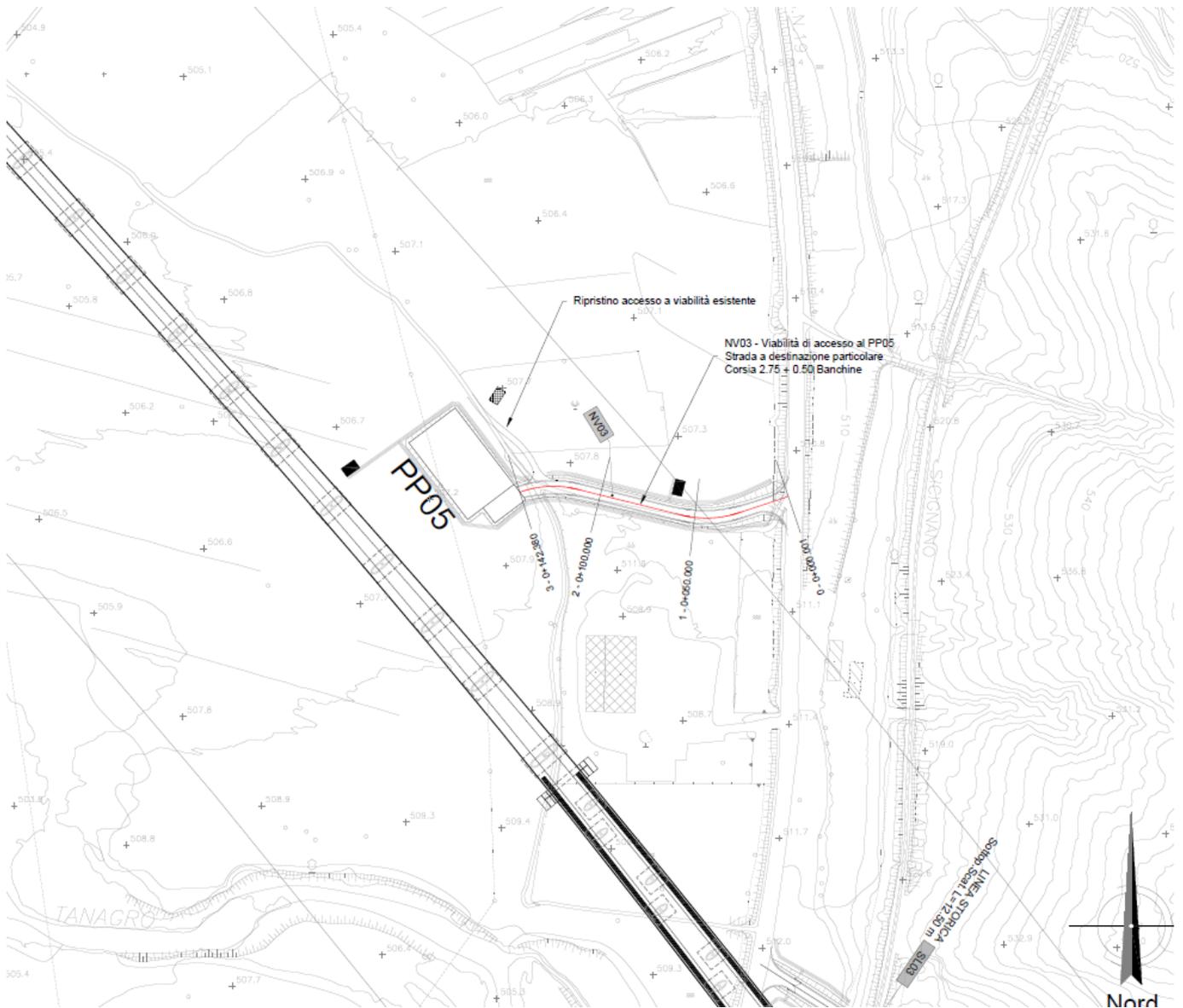
Inoltre è stato ripristinato l'accesso a un fabbricato.



15.5 NV03 – PK 3+350 Strada di accesso al piazzale PP05

All'altezza della PK 3+350 è previsto il Piazzale PP05 al quale è stata garantita l'accessibilità tramite la viabilità NV03 che si innesta sulla strada esistente SS19.

L'intervento sviluppa 140 m e la piattaforma è stata prevista con corsie di 2,75 m e banchine laterali da 0.50 m per una larghezza complessiva di 6,50 m.

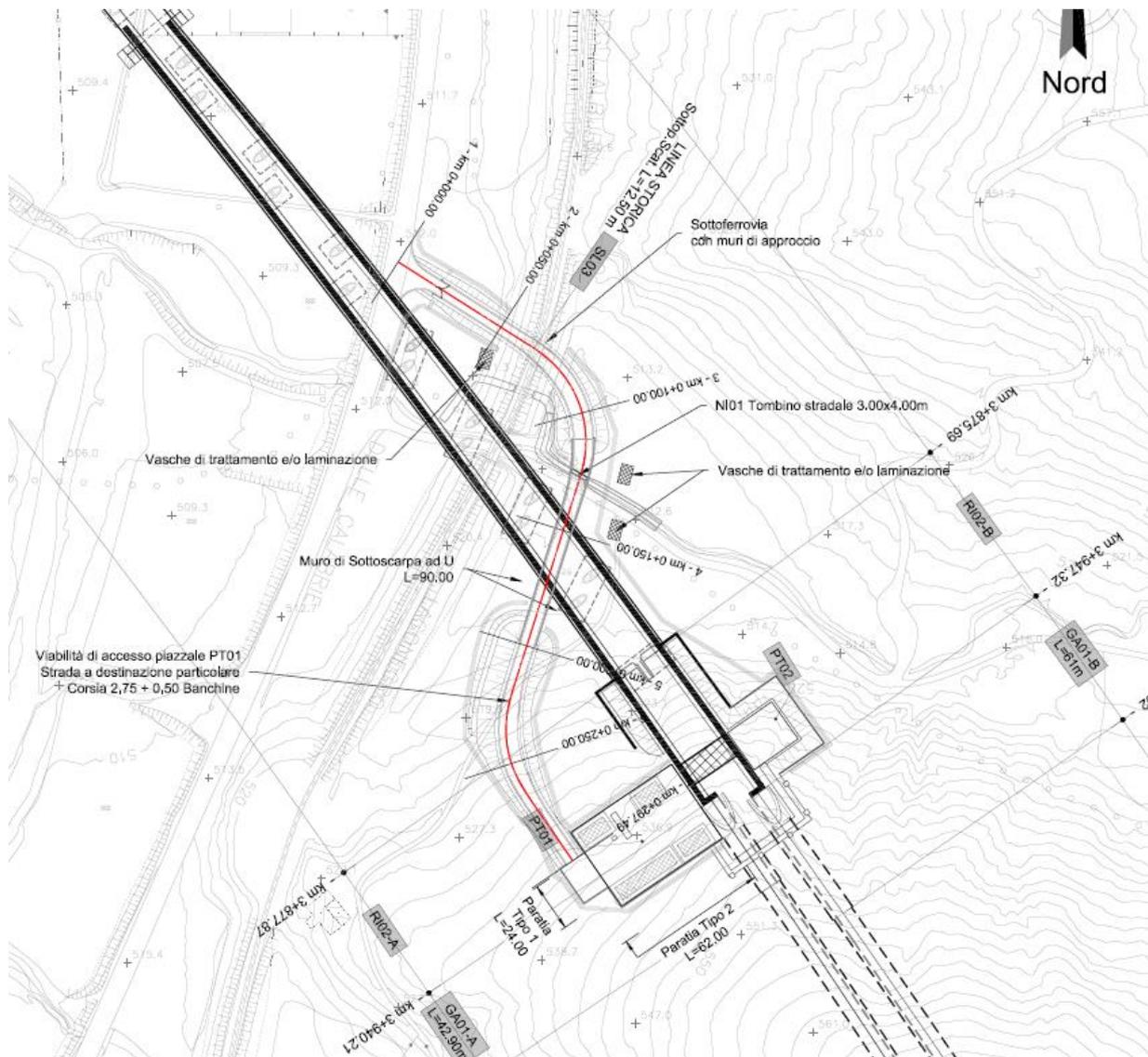


15.6 PT01 – PK 3+950 Strada di accesso al piazzale all'imbocco della galleria GA01-A

All'altezza della PK 3+950, in corrispondenza dell'imbocco GA01-A sono previsti due piazzali di emergenza, PT01 e PT02.

L'accessibilità ai due piazzali è garantita tramite la viabilità PT01 mentre tra i due piazzali è previsto un collegamento pedonale.

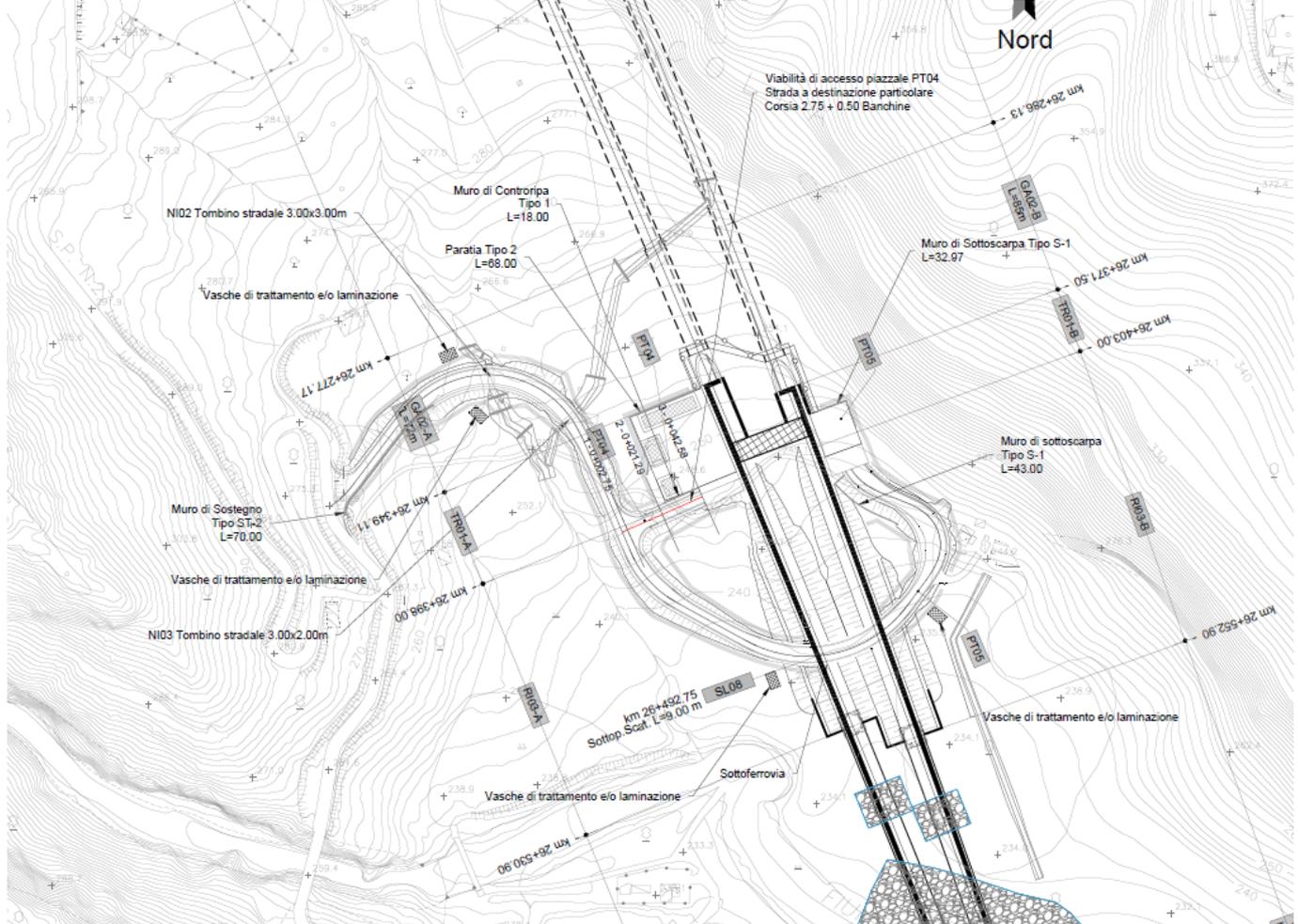
L'intervento della viabilità PT01 sviluppa 299 m, planimetricamente collega la SS19 al piazzale sottopassando la ferrovia esistente Sicignano – Lagonegro per poi sottoattraversare il viadotto di progetto VI01 sino a raggiungere la quota del piazzale di emergenza. La piattaforma è stata prevista con corsie di 2,75 m e banchine laterali da 0.50 m per una larghezza complessiva di 6,50 m, incrementata in corrispondenza degli allargamenti per iscrizione in curva.



15.7 PT04-PT05 – PK 26+400 Strada di accesso ai piazzali all'imbocco della galleria GA02-B

La viabilità PT05 è la viabilità di accesso all'omologo piazzale collocato in prossimità dell'imbocco della galleria artificiale GA02-B.

Il tracciato prevede il collegamento tra i piazzali e la viabilità ordinaria Strada Provinciale Lagonegrese Superiore.



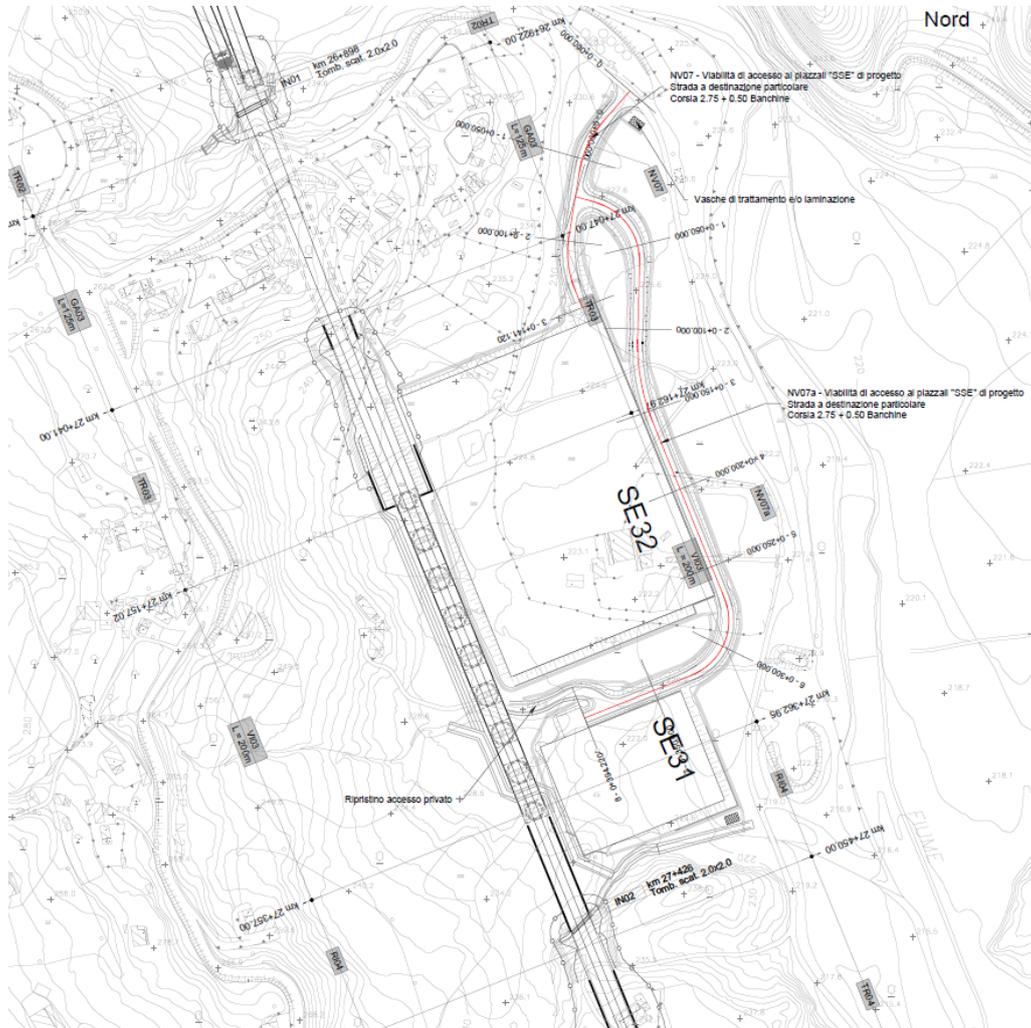
L'intervento della viabilità PT05 sviluppa 480 m, planimetricamente collega la SP Lagonegrese Superiore prima al piazzale PT04 per poi proseguire sottopassando la ferrovia di progetto sino a raggiungere la quota del piazzale di emergenza PT05. La piattaforma è stata prevista con corsie di 2,75 m e banchine laterali da 0.50 m per una larghezza complessiva di 6,50 m, incrementata in corrispondenza degli allargamenti per iscrizione in curva.

15.8 NV07-NV07A – PK 27+300 Strada di accesso ai piazzali delle sottostazioni SE32-SE33

All'altezza della PK 27+000 vi è la necessità di realizzare due sottostazioni denominate rispettivamente SE32 e SE33.

Entrambe le aree sono accessibili tramite le viabilità:

- NV07, di sviluppo pari a 141 m che, partendo da un'intersezione su una strada vicinale di collegamento con la strada locale Contrada Fiumicello, permette l'accesso alla SE32;
- NV07A di sviluppo pari a 395 m che, partendo da un'intersezione sulla NV07, corre parallelamente al confine della SE32 per arrivare sino alla SE33.
- In prossimità dell'accesso alla SE33 è stato ripristinato un passaggio sotto il viadotto VI03 per garantire l'accesso ad alcune abitazioni.



In coerenza con quanto previsto dal MdP RFI DTC SI GA MA IFS 001 C parte II – Sezione 4, la piattaforma è stata prevista con corsie di 2,75 m e banchine laterali da 0.50 m per una larghezza complessiva di 6,50 m, incrementata in corrispondenza degli allargamenti per iscrizione in curva.

15.9 NV04 – PK 28+075 - Adeguamento via contrada FIUMICELLO

La Nuova Viabilità NV04 risolve l'interferenza della viabilità Contrada Fiumicello e la nuova infrastruttura ferroviaria in corrispondenza del GA04 alla progressiva 28+075 del binario pari.

In questo tratto la viabilità esistente viene interferita dal tracciato della ferrovia di progetto in corrispondenza della GA04 e la trincea TR06.



La NV04 realizza l'adeguamento planoaltimetrico della viabilità interferita con un tracciato che permette di superare il solido ferroviario in corrispondenza della GA04 con un opportuno franco altimetrico per poi riconnettersi alla viabilità esistente, ricollegando contestualmente tutti gli accessi esistenti. Infatti, tale adeguamento comporta la rettifica altimetrica dell'intersezione con NV04a e la necessità di ripristinare l'accesso alla proprietà privata, NV04b, posta subito a est della TR06.

L'asse stradale NV04 ed NV04a sono inquadrate come strada extraurbana locale F1 con una piattaforma di larghezza pari a 9,00 m. L'infrastruttura è composta da una carreggiata con due corsie, una per senso di marcia, da 3,50 m ciascuna e con banchine laterali di larghezza pari a 1,00 m. Il diagramma di velocità è stato redatto secondo l'intervallo di velocità di progetto 40÷100 km/h.

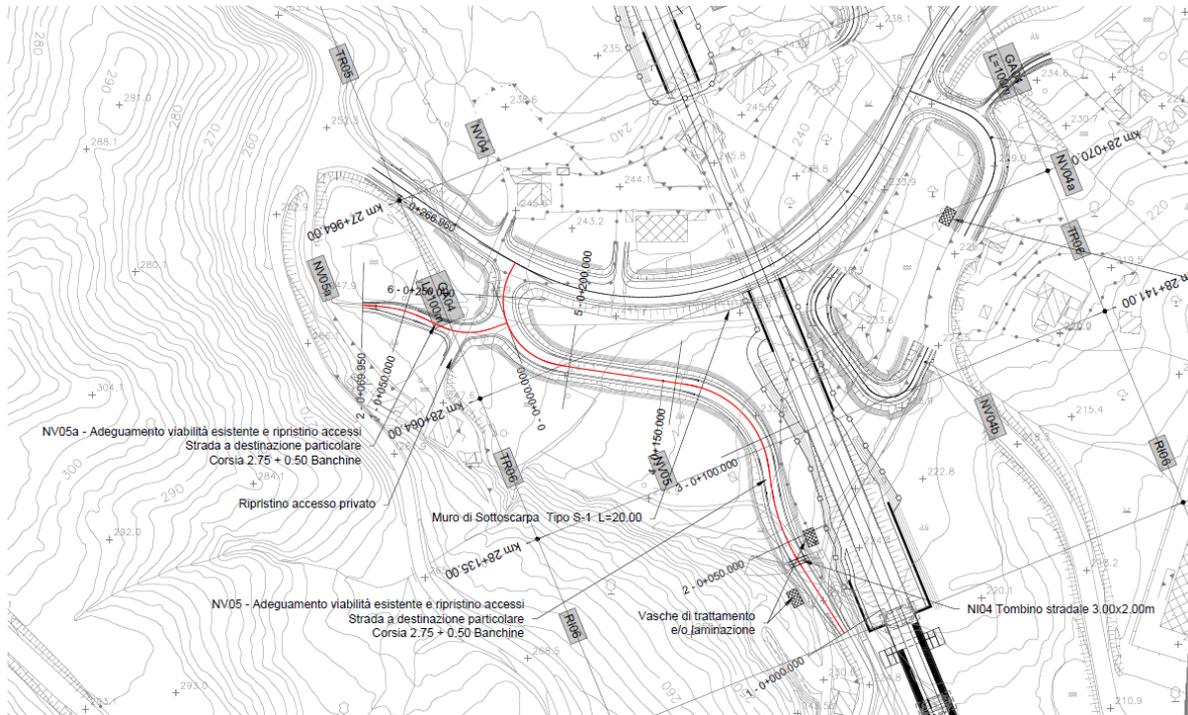
La viabilità NV04b, trattandosi del ripristino di un accesso privato, è stata inquadrate come strada a destinazione particolare, con sezione totale di 5m.

15.10 NV05 – PK 28+713 - Viabilità di accesso al piazzale

L'intervento NV05 e NV05a prevede la ricucitura di una strada esistente con il ripristino di accessi privati. La prossimità con la linea ferroviaria, in corrispondenza del rilevato ferroviario RI06, non consente l'attraversamento della stessa. La ricucitura risulta totalmente in variante lungo il lato ovest della linea ferroviaria e prevede il nuovo innesto in corrispondenza della viabilità NV04 adeguamento della Contrada Fiumicello.

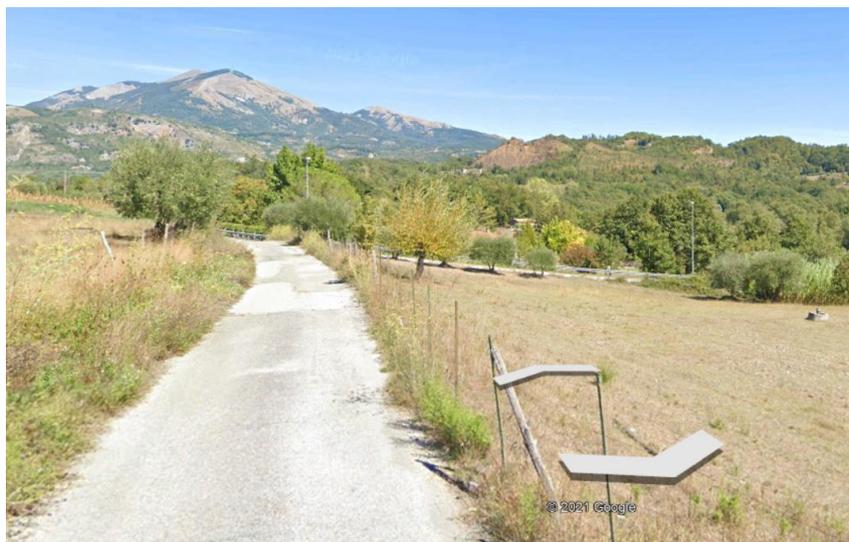


Questa configurazione di progetto della NV05 permette di garantire la continuità della viabilità interferita, ripristinando gli accessi ad Est della ferrovia grazie alla NV04b di progetto. Il ramo NV05a ricollega gli accessi presenti sulla viabilità esistente connettendoli alla NV05 di progetto.



La viabilità attuale ricade nel comune di Rivello, in provincia di Potenza, e rappresenta il collegamento tra Contrada Fiumicello e Contrada Santa Caterina.

Allo stato attuale la sezione della strada è di circa 3.5m; la piattaforma, pavimentata, presenta diversi ammaloramenti diffusi ed è priva di segnaletica orizzontale, come mostrato nelle immagini seguenti.



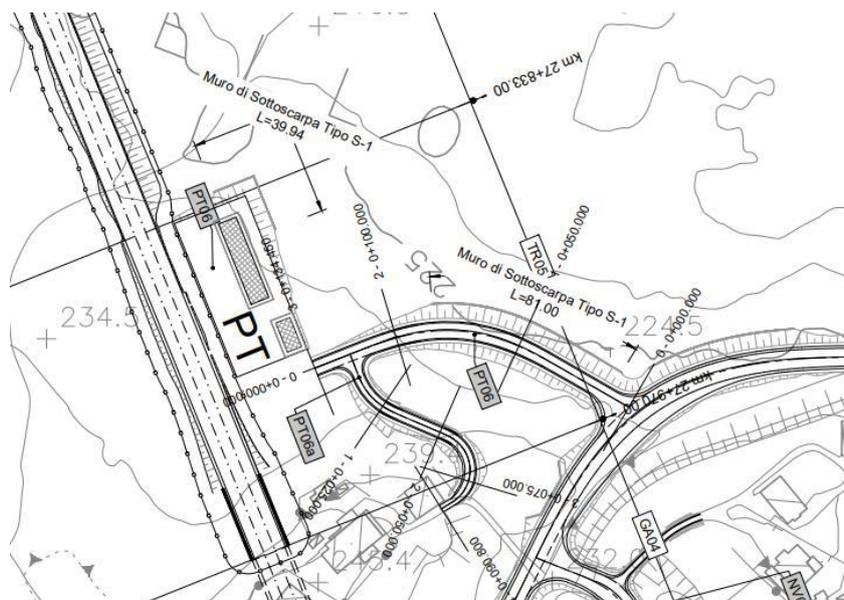
Il progetto dell'infrastruttura stradale è stato sviluppato inquadrando le viabilità come “Strada locale a destinazione particolare”, secondo quanto specificato al §3.5 del D.M. 05/11/2001, non essendo classificabile per funzionalità o sezione alle tipologie normative.

È stata considerata una piattaforma di larghezza pari a 6,50 m, composta da una carreggiata con due corsie, una per senso di marcia, da 2,75 m ciascuna e con banchine laterali di larghezza pari a 0,50 m, tale scelta è dovuta anche al possibile utilizzo da parte dei mezzi di soccorso e emergenza per accedere ai PT 07 e 08 situati più a sud del tratto di intervento.

Per la viabilità NV05a, invece, è stata considerata una piattaforma da 5m, con corsie da 2m e banchine da 0.5m.

15.11 PT06 – PK 27+900 - Viabilità di accesso al piazzale

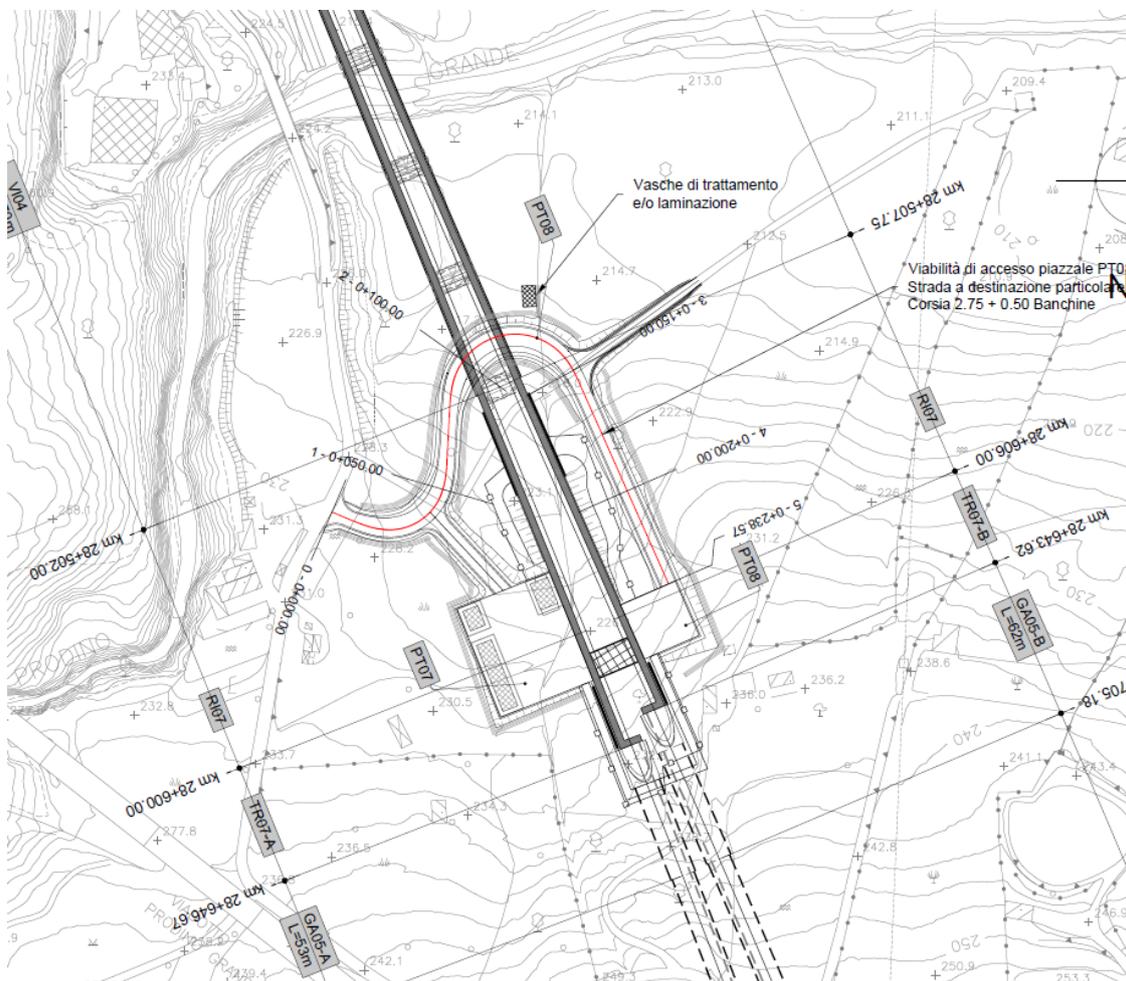
La viabilità PT06 è la viabilità di accesso al piazzale PT06, il quale risulta collocato in prossimità dell'imbocco della galleria artificiale GA04. La viabilità PT06 si collega al piazzale con la nuova viabilità NV04 che consiste nell'adeguamento della viabilità Contrada Fiumicello per risolvere l'interferenza con la nuova linea ferroviaria di progetto. La viabilità PT06a è una viabilità privata di accesso all'abitazione, la quale si collega con la viabilità di accesso al piazzale PT06.



La piattaforma è quella prevista per gli accessi ai piazzali con corsie di 2,75 m e banchine laterali da 0.50 m per una larghezza complessiva di 6,50 m, incrementata in corrispondenza degli allargamenti per iscrizione in curva.

15.12 PT07 E PT08 – PK 28+600 - Viabilità di accesso al piazzale

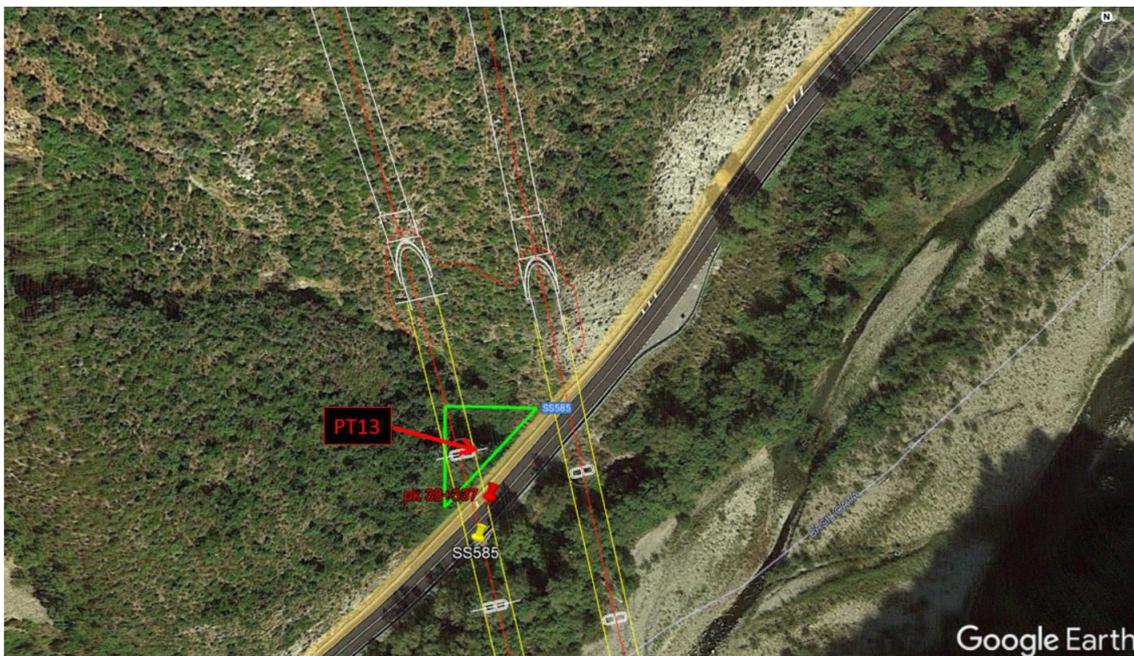
La viabilità PT07 è la viabilità di accesso al piazzale PT08 , il quale risulta collocato in prossimità dell'imbocco della galleria artificiale GA05-A, si collega al piazzale con la viabilità di accesso al piazzale PT08, di progetto, la quale si collega alla viabilità Contrada Ortigliolo. La viabilità PT08 partendo dal piazzale PT08, collocato in prossimità dell'imbocco della galleria artificiale sottopassa il viadotto VI04 per poi innestarsi sulla viabilità ordinaria denominata Contrada Ortigliolo.



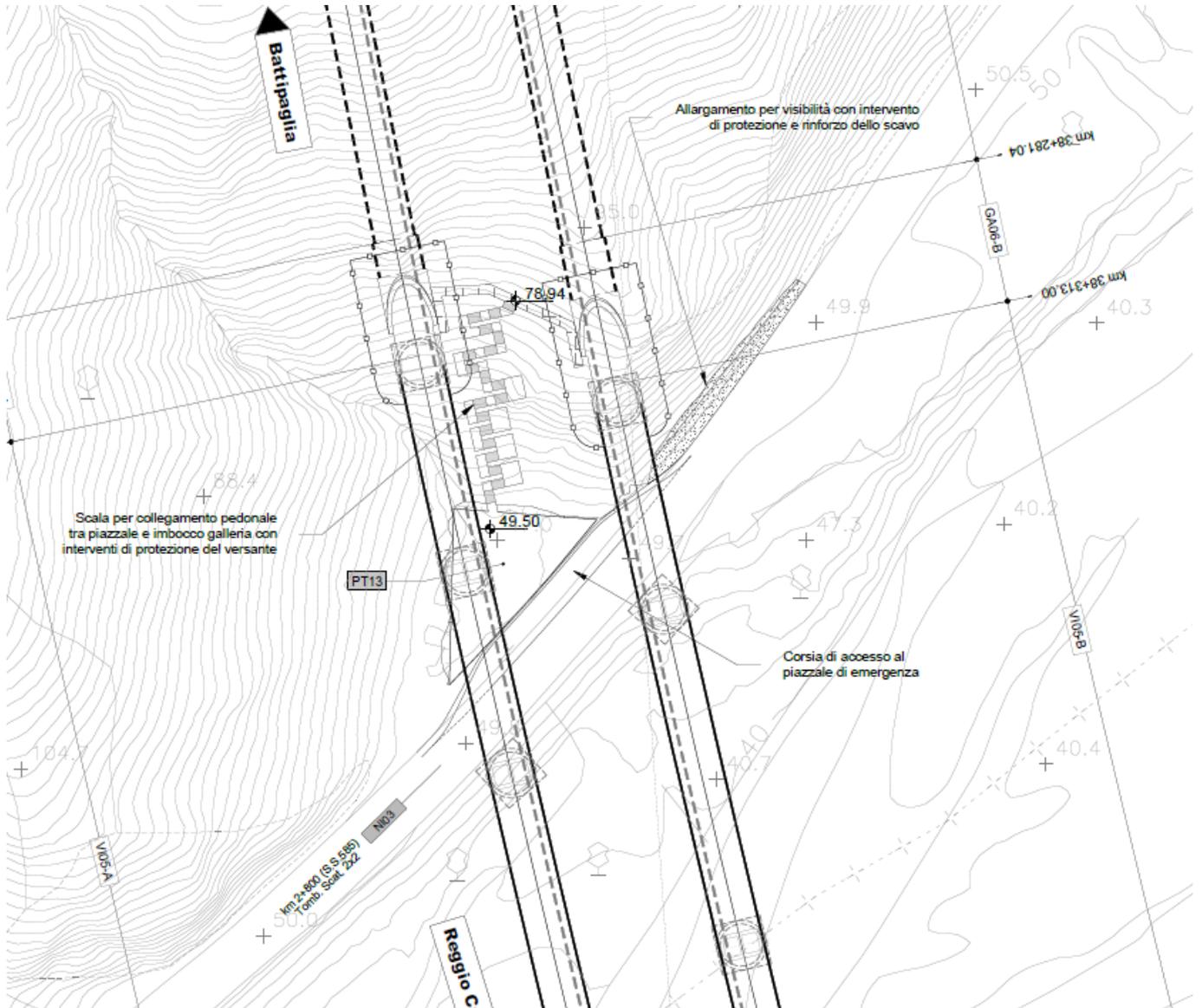
La piattaforma è quella prevista per gli accessi ai piazzali con corsie di 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m per una larghezza complessiva di 6,50 m, incrementata in corrispondenza degli allargamenti per iscrizione in curva.

15.13 PT13 – PK38+300 - Viabilità di accesso al piazzale

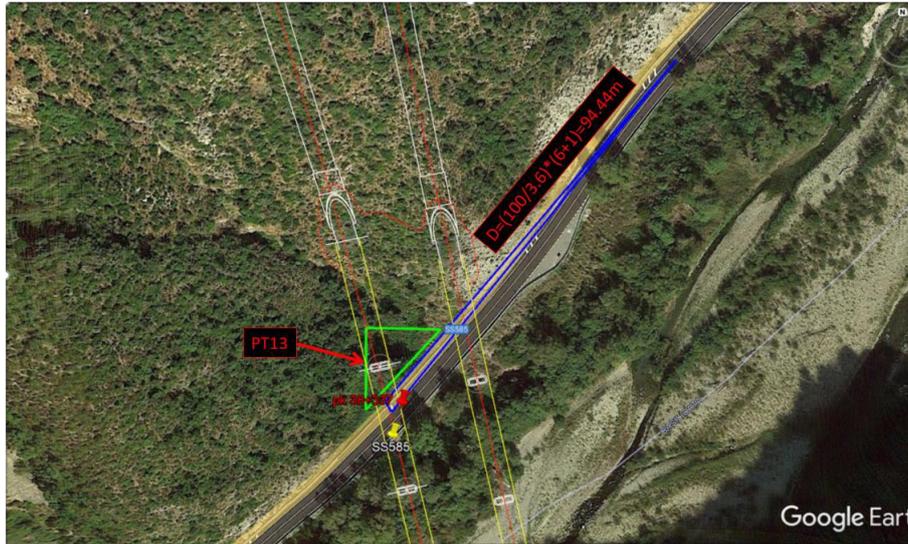
Il piazzale in esame rappresenta l'area di sicurezza nello spazio all'aperto tra le gallerie GN02 e GN03 alla progressiva 38+300 del binario pari. L'area, con superficie netta di circa 585m², si colloca in corrispondenza di uno "spiazzo" naturale nelle immediate adiacenze della S.S. 585, a circa 50m a sud dell'imbocco della GA06-A. In particolare, il piazzale non sarà dotato di impianti tecnologici, dunque i mezzi che avranno accesso a tale area saranno solo quelli di emergenza.



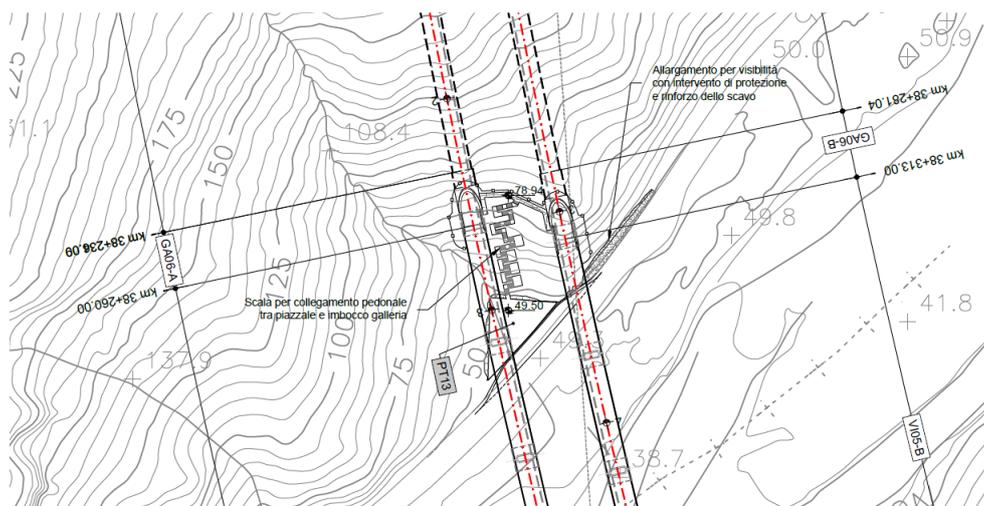
La quota del piazzale è stata impostata a piano strada, in particolare a 49,5m, in modo da garantire l'accesso diretto a raso dalla S.S.585 tramite la predisposizione di una corsia per l'accesso dei mezzi di larghezza 5 metri. In questa maniera i veicoli di emergenza possono affiancarsi all'area del piazzale e sostare senza generare pericolo sulle corsie della Strada Statale 585. L'immissione sulla S.S. 585 è permessa con la sola manovra di svolta a destra.



L'immissione sulla S.S.585 in uscita dal piazzale ha comportato uno studio specifico del triangolo di visuale, alla luce della "sporgenza" del versante che ostruisce di fatti la reciproca visuale dei veicoli afferenti il punto di intersezione. L'analisi, condotta tridimensionalmente, ha tenuto conto di una velocità di progetto della S.S. 585 di 100 km/h in quanto categorizzabile come una strada extraurbana principale di tipo C ai sensi del D.M. 5/11/2001 e ha fatto emergere la necessità di arretrare l'ostruzione di circa 2 metri. La riprofilatura del versante avviene tramite scavo con scarpata di pendenza 1:4 e la realizzazione degli interventi di protezione degli scavi come già presenti sulla linea in presenza di Dolomie (GA09A) e in corrispondenza della viabilità di accesso al PT09.



Per il collegamento tra gli imbecchi e il piazzale di sicurezza (dislivello di circa 29.5m), sono previste delle scale costituite da una successione di rampe, interrotte da pianerottoli, con numero massimo di gradini pari a 10 e una rampa terminale con 5 gradini. I gradini, a pianta rettangolare, presentano alzata e pedata costanti, rispettivamente pari a 16cm e 30cm. L'andamento planimetrico delle scale nasce dall'esigenza di mantenerle, per quanto possibile, prossime al versante. Gli imbecchi delle GA06-A e GA06-B sono collegati per mezzo di un percorso pedonale, di quota 78.94m (pressocchè a raso con i marciapiedi), collocato in modo tale da evitarne lo sbalzo sul versante.

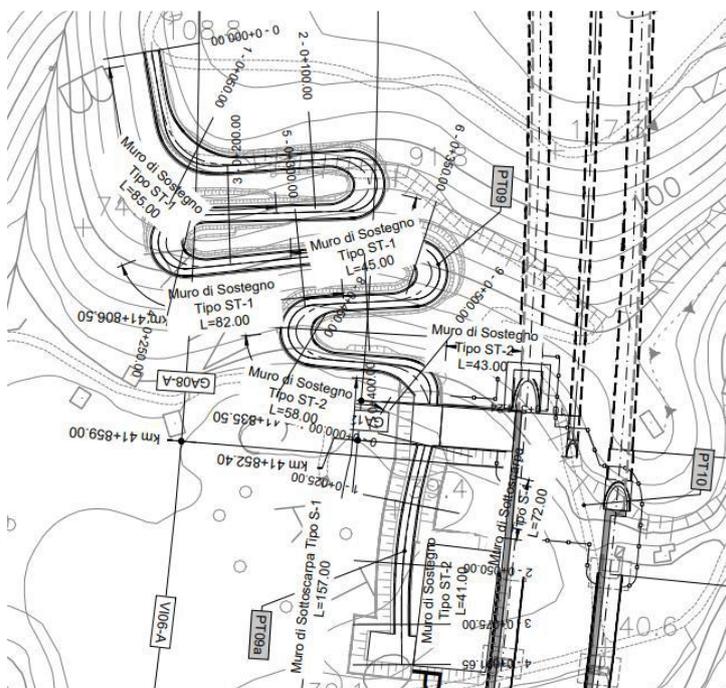


15.14 PT09 – PK 41+850 - Viabilità di accesso al piazzale

La viabilità PT09 è la viabilità di accesso all'omologo piazzale collocato in prossimità dell'imbocco della galleria artificiale GA12-A.

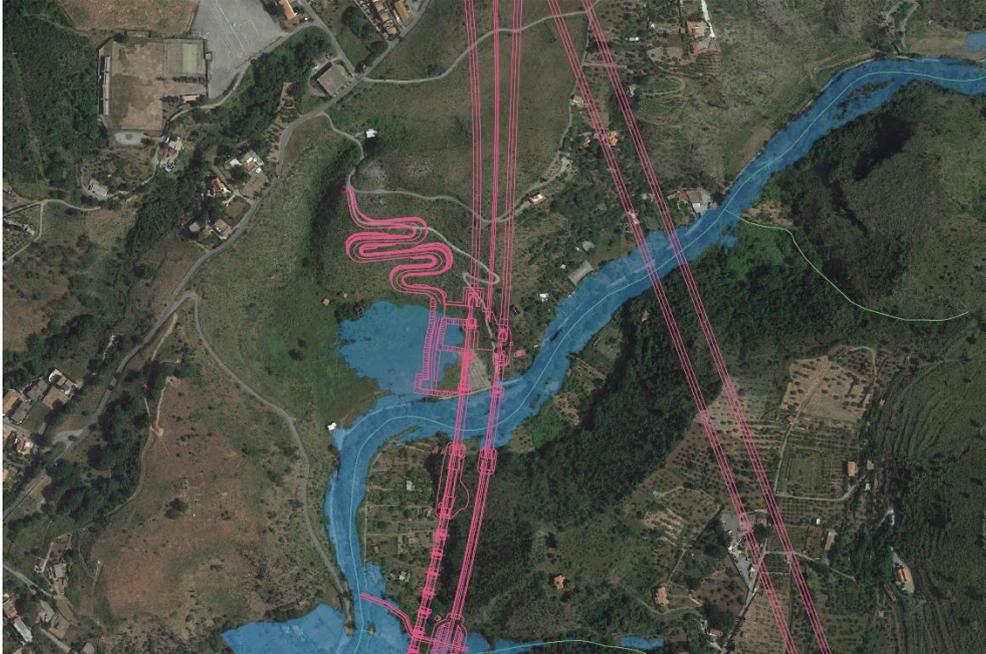
La viabilità PT09 si collega al piazzale con una viabilità esistente pavimentata a monte della galleria la quale si innesta nella Strada Provinciale 2.

La viabilità PT09a, partendo dalla strada PT09 garantisce l'accesso al piazzale PP07, il quale risulta collocato in prossimità del viadotto VI06-A.



La piattaforma è quella prevista per gli accessi ai piazzali con corsie di 2,75 m e banchine laterali da 0.50 m per una larghezza complessiva di 6,50 m, incrementata in corrispondenza degli allargamenti per iscrizione in curva.

La scelta progettuale, che ha portato il collegamento del PT09 con la viabilità presente a Nord, piuttosto che quella a Sud, è legata a fattori riguardanti gli aspetti idraulici e di sicurezza stradale e iscrivibilità dei mezzi. In primo luogo, la zona a Sud del PT09 si trova nella zona di esondazione del fiume Tortora, dunque il piazzale è stato posto a una quota più elevata rispetto al piano campagna, che garantisce la sicurezza idraulica dell'opera.



PT09 e aree di esondazione del fiume Tortora



Inoltre, la viabilità esistente presenta un'intersezione più a Sud che non permette la manovra dei mezzi pesanti poiché caratterizzata da un angolo di immissione nella strada principale di soli 19°.



Angolo d'immissione nella strada principale presente a Sud



15.15 NV06 – PK 44+050 – Nuova viabilità per interferenza con SP13

La Nuova Viabilità NV06 risolve l'interferenza di due viabilità, con la nuova infrastruttura ferroviaria:

-la viabilità di Località Falconara in corrispondenza della RI11A alla progressiva 44+019 del binario pari.

-Strada Provinciale 13 F.Orrico in corrispondenza del RI11A alla progressiva 44+229 del binario pari.



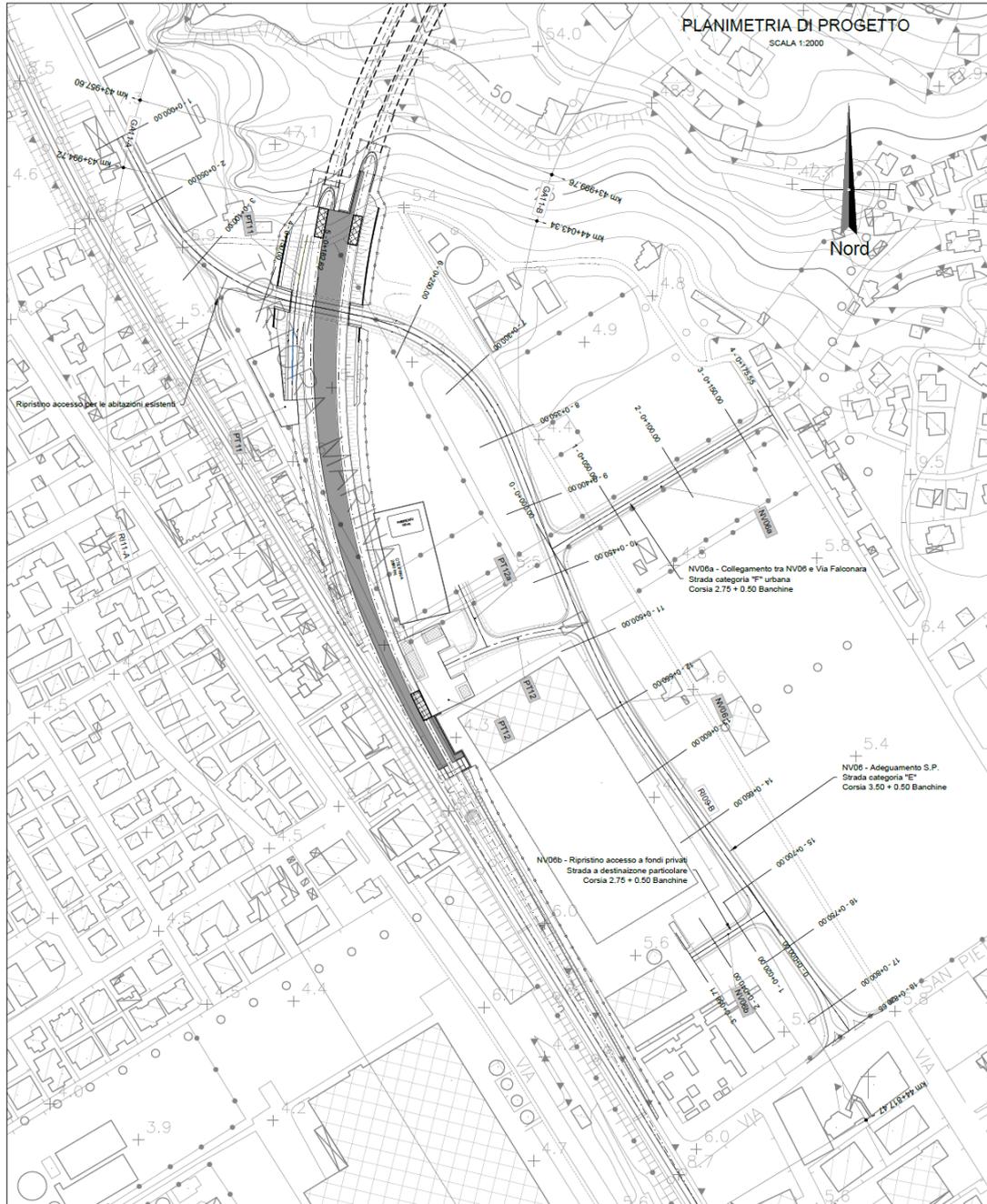
La NV06 realizza la riconnessione delle viabilità interferite con un tracciato piano altimetrico che permette di superare il solido ferroviario in corrispondenza del RI06 con un opportuno franco altimetrico per poi riconnettersi con una intersezione a T alla viabilità esistente, ricollegando contestualmente tutti gli accessi esistenti e i piazzali di emergenza previsti nell'area di progetto.

Il tracciato della NV06, di categoria E urbana, partendo dall'allineamento della viabilità esistente SP13, sottopassa la linea ferroviaria e si atesta con un'intersezione a T su Via San Pietro. A questa viabilità sono connesse:

- la NV06 a, di categoria F urbana, che la collega a Via Falconara
- la PT12, di categoria "strada a destinazione particolare" che la collega al PT12
- la NV06 b, di categoria "strada a destinazione particolare" che la collega a un capannone industriale

Il diagramma delle velocità della NV06 è stato redatto secondo l'intervallo di velocità di progetto 40÷60 km/h

e il diagramma della NV06a secondo l'intervallo di velocità di progetto 25÷60 km/h.



15.16 PT11 – PK 44+000 - Viabilità di accesso al piazzale

La piattaforma è quella prevista per gli accessi ai piazzali con corsie di 2,75 m e banchine laterali da 0.50 m per una larghezza complessiva di 6,50 m, incrementata in corrispondenza degli allargamenti per iscrizione in curva.

La viabilità PT11 è la viabilità che, a partire dal piazzale, consente al mezzo bimodale di raggiungere l'imbocco della galleria artificiale GA11-A. La scelta progettuale è legata alla necessità di collegare l'imbocco della GA11-A a quota 12.60 m con il piazzale posto a piano campagna, a una quota di 6.60 metri. Altri tracciati di sviluppo minore non riescono a colmare il dislivello altimetrico presente tra la galleria artificiale e piano campagna.



15.17 PT12 – PK 44+400 - Viabilità di accesso al piazzale

La viabilità PT12 è la viabilità di accesso all'omologo piazzale PT12, il quale risulta collocato al termine del pes all'uscita della galleria naturale GN04.

La viabilità PT12 si collega al piazzale con la nuova viabilità NV06, il quale intervento consiste nell'adeguamento della S.P. 13 esistente, necessario al fine della risoluzione dell'interferenza, per mezzo della realizzazione di un sottovia, con il rilevato ferroviario di progetto.

La viabilità PT12a è la viabilità di accesso ad una sottostazione elettrica, la quale risulta collocata in prossimità del pes all'uscita della galleria naturale GN04.

La viabilità PT12a si collega alla sottostazione elettrica con la viabilità di accesso al piazzale PT12.



La piattaforma è quella prevista per gli accessi ai piazzali con corsie di 2,75 m e banchine laterali da 0,50 m per una larghezza complessiva di 6,50 m, incrementata in corrispondenza degli allargamenti per iscrizione in curva.

16 SOTTOVIA

Nella tabella di seguito si riportano i 7 sottovia presenti lungo la tratta in esame, la progressiva chilometrica e la viabilità interferita.

Viabilità	Progressiva	Intersezione	TIPO	Sezione viabilità
(-)	(km)	(-)	(-)	(-)
SL02	44+061	NV06	3	8.00m pavimentata
SL03	Linea storica	PT01	1	8.00m pavimentata
SL04	-0+224.24	SP378	2	8.00m pavimentata
SL05	0+060.00	Vicinale PAV	1	3.00m pavimentata
SL06	0+346.40	SC PADULA MONTESANO	2	5.00m pavimentata
SL07	0+664.70	Via Cicerchiale	1	4.00m pavimentata
SL08	26+492.75	PT05	1	6,50m pavimentata

Tabella 1 – Progressive sottovia e viabilità interferite

Il sottovia TIPO1 è costituito da una struttura scatolare in c.a. a singola canna, caratterizzato da una larghezza utile di 9.00 m e un'altezza libera di 6.15 m. La soletta di fondo ha spessore pari a 1.10 m, mentre i piedritti e la soletta di copertura pari a 1.00 m. La distanza tra il piano del ferro e l'estradosso della soletta superiore varia da un minimo di 0.27 m ad un massimo di 2.66m.

Il sottovia TIPO2 è costituito da una struttura scatolare in c.a. a singola canna, caratterizzato da una larghezza utile di 12.50 m e un'altezza libera di 6.15 m. La soletta di fondo ha spessore pari a 1.50 m, mentre i piedritti e la soletta di copertura pari a 1.40 m. La distanza tra il piano del ferro e l'estradosso della soletta superiore varia da un minimo di 0.15 m ad un massimo di 1.39m.

Il sottovia TIPO 3 è costituito da una struttura scatolare in c.a. a singola canna, caratterizzato da una larghezza utile di 12.50 m e un'altezza libera 6.70 m. La soletta di fondo ha spessore pari a 1.30 m, mentre i piedritti e la soletta di copertura pari a 1.20 m. La distanza tra il piano del ferro e l'estradosso della soletta superiore è pari a circa 1.0m.

Per approfondimenti tecnici si rimanda all'elaborato progettuale: RC2A.C.1.R.11.CL.SL.00.0.0.001.

17 FABBRICATI TECNOLOGICI

Nella presente relazione sono descritti i fabbricati tecnologici previsti lungo la tratta Buonabitacolo-Praia (lotto 1C) della nuova linea ferroviaria AV Salerno-Reggio Calabria.

Nella tabella seguente si riportano i 6 tipologici dei fabbricati tecnologici e i relativi piazzali di appartenenza.

TIPO FABBRICATO	NOME PIAZZALE
FA-A	PT01-PT03-PT04-PT07-PT12
FA-B	PT01-PT03-PT04-PT07-PT12
FA-C	PT03-PT04-PT07
FA-D	PT01-PT03-PT11
FA-E	PT06
FA-F	PT01- PT12

In particolare si identifica con:

FA-A: FABBRICATO POSTO GESTIONE EMERGENZA PERIFERICO PGEP

FA-B: LOCALE DI PRESSURIZZAZIONE E IMPIANTO ANTINCENDIO

FA-C: FABBRICATO ENERGIA E1

FA-D: FABBRICATO SIAP

FA-E: FABBRICATO IS PP/ACC

FA-F: FABBRICATO ENERGIA E3

Per approfondimenti si rimanda all'elaborato progettuale: RC2A.C.1.R.14.RH.FA.00.0.0.001.

18 BONIFICA ORDIGNI ESPLOSIVI

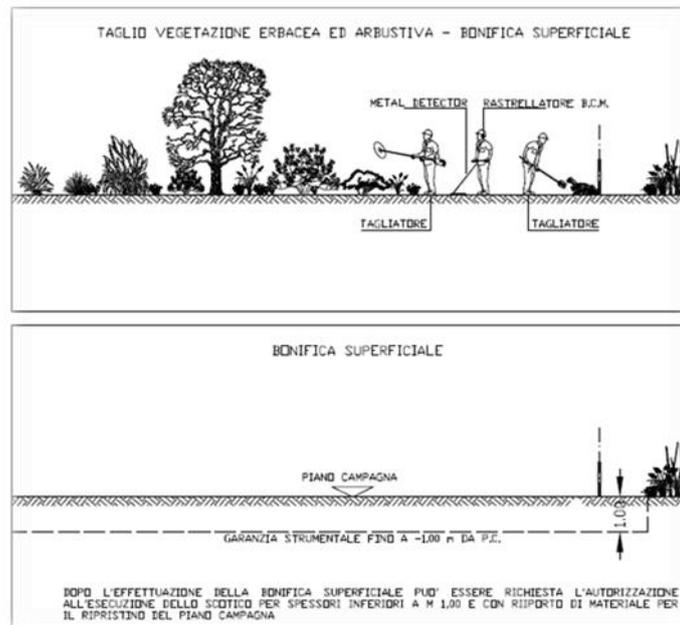
Seppur la fase progettuale non preveda lo sviluppo di un progetto di dettaglio relativo alla ricerca di ordigni esplosivi eventualmente presenti sulle aree di progetto, le lavorazioni principali legate alla bonifica da ordigni esplosivi sono da ritrovarsi nei seguenti aspetti:

- 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.



18.1 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.

18.2 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.

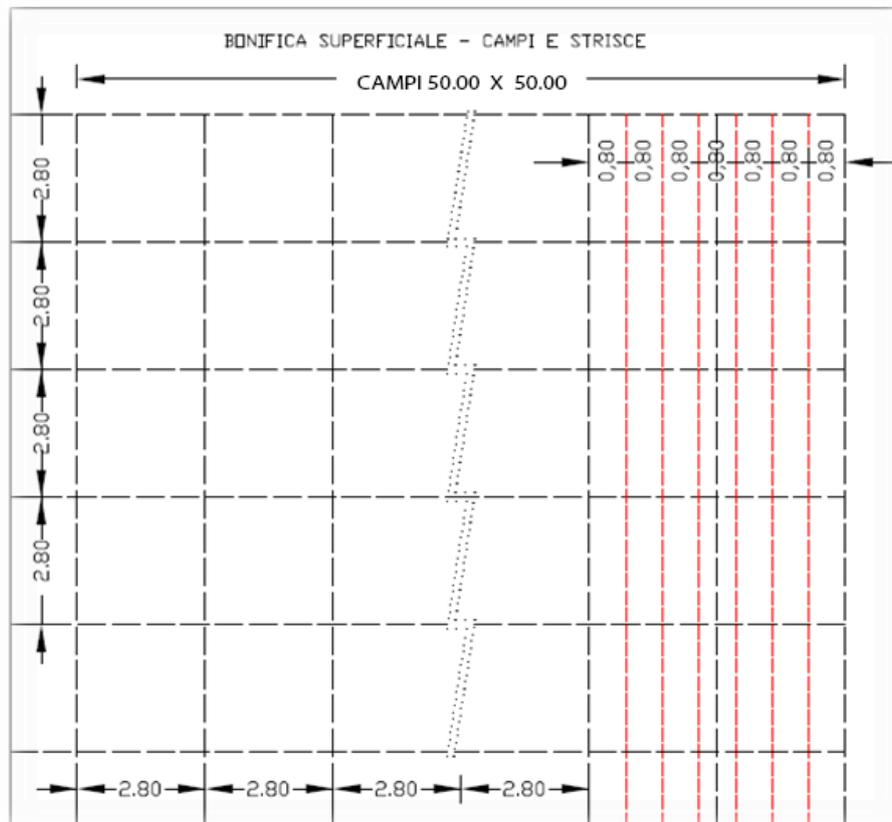


Figura 54 Maglia bonifica superficiale

18.3 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).

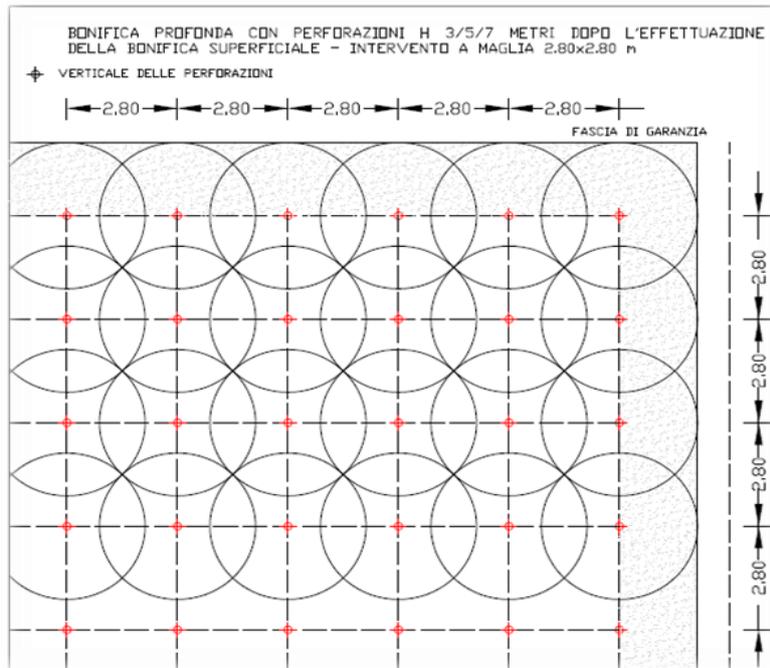


Figura 55 Schema planimetrico maglia perforazioni bonifica profonda

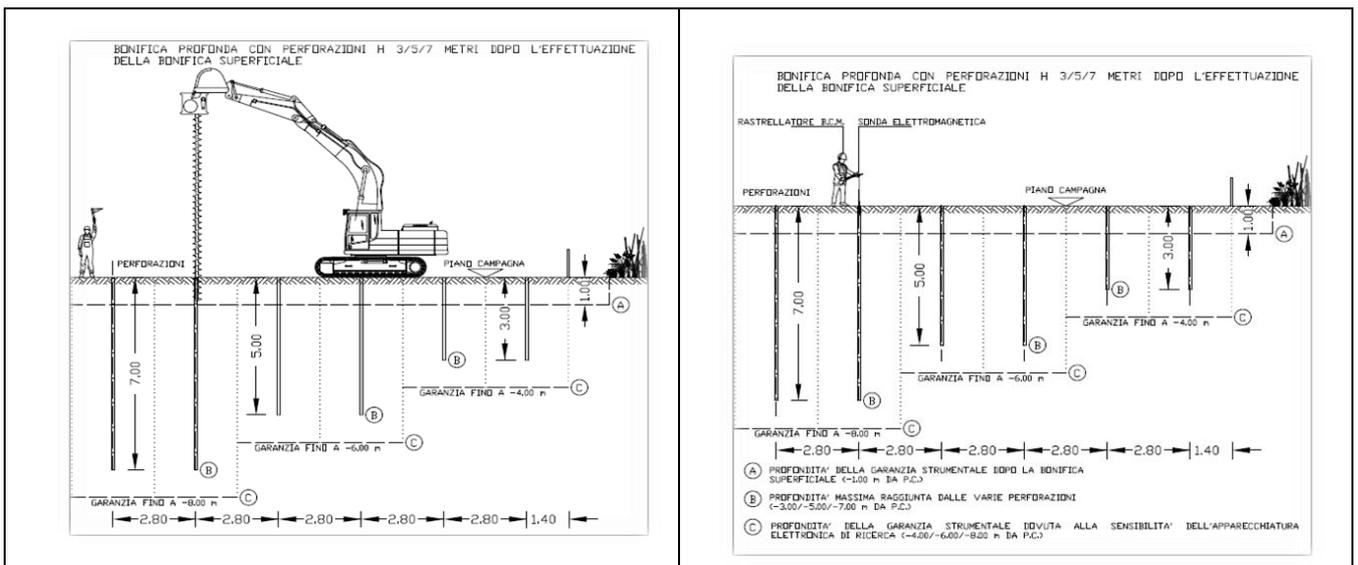


Figura 56 Schemi generali di bonifica ordigni esplosivi profonda

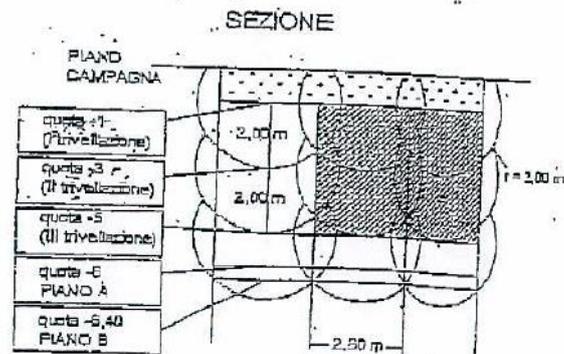


Figura 57 Schemi generali di bonifica ordigni esplosivi profonda

19 ARMAMENTO

Il materiale impiegato è scelto in modo da essere in linea con 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 dic. 2022 in relazione alla tipologia di linea in oggetto.

Le rotaie impiegate sono del tipo 60E1.

Lungo i binari è previsto l'impiego di traverse in cemento armato precompresso monoblocco RFI 260 dotate di USP di tipo A.

Il pietrisco da impiegare, per la formazione regolamentare della massicciata, dovrà essere 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 60E1 con cuore monoblocco d'acciaio fuso al Mn, qualora la loro installazione sia prevista con il corretto tracciato sulla linea AV è previsto che sino scambi con CPM.

Per le due gallerie a doppia canna:

- la prima compresa tra la Prog. 3+939 e la Prog. 26+349 (riferite al Binario Pari) il cui sviluppo è all'incirca di 22,4 Km per singola canna;
- la seconda compresa tra la Prog. 28+646 e la prog. 38+260 (riferite al Binario Pari) il cui sviluppo è pari all'incirca a 9,6 Km per singola canna.

è prevista l'adozione di una sezione di armamento senza massicciata, come indicato dalle linee guida "Linea guida per l'impiego di armamento senza massicciata" RFI DTC SI LG AR 08 001 1 B emessa a nov-21.

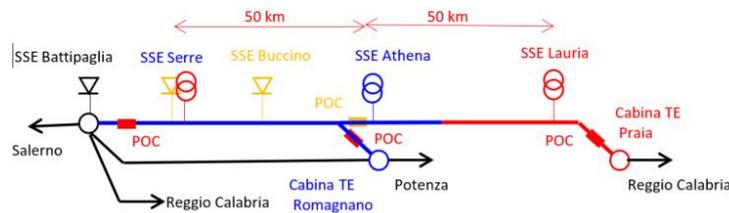
Il binario senza massicciata, non risultando a catalogo FS, dovrà essere validato da RFI.

20 IMPIANTI TECNOLOGICI

20.1 Trazione elettrica

Il progetto degli impianti di trazione elettrica (SSE + LdC) che interessano la Salerno - Reggio Calabria nel presente lotto 1b saranno realizzati adottando il sistema 2x25 kV.

L'architettura di progetto è indicata nella seguente figura:



Si evidenzia che questa architettura (in rosso gli impianti costruiti nel lotto 1 c, in giallo gli impianti demoliti e in blu gli impianti costruiti nelle precedenti fasi 1a e 1b) contempla anche la conversione del lotto 1a al sistema 2x25 kV. Con l'attivazione del lotto 1c vengono infatti a mancare i motivi che rendevano opportuno mantenere il lotto 1a elettrificato con il sistema 3 kVcc. (estensione limitata di circa 30 km e a servizio della sola direttrice Battipaglia – Potenza). In questo nuovo scenario, con il sistema 2x25 kVca sono garantite le prestazioni delle linee AV, con velocità fino a 300 km/h. Inoltre, con il lotto 0 e il lotto 1b realizzati a 25 kV il lotto 1a rimarrebbe una isola 3 kVcc (con due POC da attraversare in 25 km).

Nel seguito sono indicati i nuovi impianti che saranno da realizzare per l'elettrificazione del lotto 1c:

- Nuova SSE 2x25 kV di Lauria, da realizzare al km 106+595
- Nuovo Posto di parallelo e autotrasformazione allo scoperto (posto di parallelo doppio) PPD 6 al km 82+229.
- Nuovo Posto trasformatore separatore al km 120+765.
- Nuova Cabina TE per la protezione del POC di Praia al km 123+070.
- Nuovo Posto di parallelo e autotrasformazione in galleria (posto di parallelo Semplice) PPS 7 al km 93+595.
- Nuovo Posto di parallelo e autotrasformazione in galleria PPS 8 km 118+544 (linea Battipaglia - Praia)

Per la trasformazione del lotto 1a a 25 kV, si rende inoltre necessaria la realizzazione dei seguenti impianti:

- Nuova SSE 2x25 kV di Serre da realizzare al km 10+200 (linea Battipaglia - Praia). Le opere di connessione Terna per questo impianto saranno le medesime già realizzate per l'alimentazione del sistema 3 kVcc.
- Nuova Cabina TE per la protezione del POC di Eboli al km 5+150.
- Nuovo Posto di Parallelo Semplice (PPS1) comprensivo del posto trasformatore separatore al km 7+066.

- Nuovo Posto di parallelo e autotrasformazione allo scoperto (posto di parallelo doppio) PPD3 al km 35+010. Questo impianto sarà nell'area contenete la cabina TE a protezione del POC Provvisorio (da dismettere) realizzata nel lotto 1b.
- Nuovo Posto di parallelo e autotrasformazione in galleria (posto di parallelo Semplice) PPS 2 al km 21+650 (linea Battipaglia - Praia), e n. 2 Unità trasformatore separatore nelle canne pari e dispari delle gallerie di interconnessione di Romagnano. Tali impianti verranno allocati all'interno di nicchie già realizzate nell'ambito della costruzione delle opere civili del lotto 1a.

Oltre alle suddette opere si rende necessaria una modifica alla cabina TE di Romagnano, realizzata per l'attivazione del lotto 1a. In particolare presso tale cabina dovranno essere installate le unità filtro 50 Hz, a protezione del nuovo POC realizzato sull'interconnessione di Romagnano:

I seguenti impianti, ad uso delle precedenti fasi, potranno essere demoliti:

- SSE 3 kVcc di Serre e Buccino. Trattandosi di impianti realizzati in shelter, tutte le apparecchiature potranno essere rimosse e riconsegnate all'ONAE per essere riutilizzati in altri siti.
- LP 150 kV Buccino: In particolare potranno essere rimossi pali e conduttori dell'elettrodotto, liberando il territorio dall'opera.
- Cabina TE del POC provvisorio sarà allocato alla pk 35+591. Anche in questo caso, trattandosi di impianti realizzati in shelter, tutte le apparecchiature potranno essere rimosse e riconsegnate all'ONAE per essere riutilizzati in altri siti. Nell'area liberata potrà essere realizzato il nuovo PPD 3. Il riutilizzo dell'area di cabina nasce con lo scopo di ridurre l'ingombro degli impianti sul territorio. Ne consegue la fase di realizzazione del PPD sarà successiva alla attivazione a 25 kV della linea. Durante le prime fasi, la linea verrà pertanto esercita considerando indisponibile tale PPD.
- Rimozione del PPS provvisorio e dei moduli trasformatori separatori realizzati in nicchia in galleria al km 37+500.

La SSE di Lauria verrà realizzata in prossimità della pk 108+000 del tracciato del lotto 1c. Verrà predisposto un piazzale Terna di circa 22.300 mq dove saranno presenti tutti gli impianti di Terna (in particolare gli stalli in AT a 220 kV derivati dall'elettrodotto Rotonda Tusciano).

Nella SSE di Serre verrà allestito il piazzale SE32 (RFI) di circa 6.300 mq per le apparecchiature 2x25 kV.

Per quanto concerne, invece, tutti i PPS e PPD allo scoperto questi avranno un piazzale di circa 1500 mq, mentre per quelli in galleria saranno predisposte apposite nicchie costruite ad hoc atte a contenere tutte le apparecchiature necessarie.

Le cabine TE di Praia e Eboli verranno realizzate su un piazzale di circa 2700 mq dove saranno realizzati tutti gli impianti atti alla gestione dell'interconnessione a valle del POC3 omonimo.

Anche la linea di contatto seguirà le stesse logiche degli impianti SSE con lo scopo di ottimizzare tempi e costi degli interventi di realizzazione.

Nel lotto 1c il sistema di alimentazione è di tipo 2x25 kVca e gli impianti di linea di linea di contatto verranno realizzati secondo lo standard delle linee AV/AC già utilizzati in alcune linee esistenti in Italia.

L'attrezzaggio previsto per lo standard 25 kV permetterà di raggiungere velocità massime di 300 km/h.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

Data la morfologia del territorio, il tracciato si svilupperà prevalentemente in galleria. Il tracciato che si sviluppa allo scoperto, verrà realizzato in parte su sede ferroviaria in rilevato o trincea, ed in parte su viadotto.

La catenaria, di sezione complessiva di 270 mm², è composta da:

- n. 1 filo di contatto sagomato di sezione 150 mm² regolato automaticamente al tiro di 2000 daN;
- n. 1 corda portante della sezione di 120 mm² regolata automaticamente al tiro di 1625 daN.

Nel sistema 2x25 kV qui adottato è presente il conduttore di ritorno, denominato feeder, che sarà realizzato da una corda in alluminio-acciaio di sezione pari a 307,7 mm², diametro 22,8 mm e verrà disposto sia allo scoperto, che in galleria opportunamente distanziato dalla conduttura di contatto per limitare gli effetti dell'induzione elettromagnetica causati dalla trasmissione in corrente alternata. La presenza del feeder permette di incrementare le prestazioni degli impianti TE in quanto permette di alimentare gli impianti con una tensione pari a 50 kV (il + 25 kV è fornito dalla conduttura di contatto, mentre il feeder fornisce il - 25 kV), mantenendo però i livelli di isolamento del sistema (livelli di tenuta) a 25 kV. Inoltre, il feeder costituisce la via di ritorno preferenziale della corrente di ritorno della trazione elettrica, pertanto la presenza del feeder (oltre che del dispersore lineare) permette di ridurre i potenziali di rotaia.

I sostegni della trazione elettrica verranno realizzati allo scoperto con pali di tipo LSU posati su blocchi di fondazione opportunamente dimensionati, in viadotto utilizzando degli aggrappamenti/piastre installati su pulvino o sulla soletta della trave, mentre in galleria le sospensioni verranno attaccate su opportuni penduli montati mediante delle piastre di ancoraggio sulla volta di galleria.

La posizione di tutti gli attrezzaggi di galleria, costituiti da sospensioni, penduli, piastre e feeder, etc., verrà opportunamente studiata affinché venga garantito il minimo franco elettrico previsto dallo standard AV 25 kV e più in generale dalla normativa tecnica dalle parti attive. La quota minima del piano teorico di contatto in galleria sarà pari a 5,10 metri dal piano del ferro e terrà conto sia del PMO del treno (PMO 5), che di quello del pantografo, nonché della presenza dei posti di regolazione automatica all'interno della galleria e dei relativi ingombri.

Allo scoperto verranno utilizzate delle sospensioni a mensola longitudinale in alluminio con distanza filo-fune pari a 1250 mm, mentre in galleria, per ridurre gli ingombri e contenere le dimensioni della galleria, nonché per il rispetto dei franchi elettrici, è previsto l'utilizzo di sospensioni a puntone inclinato in alluminio.

Tutti i sostegni della TE saranno collegati tra loro da un trefolo di terra costituito da un conduttore nudo in lega di Alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestito di alluminio denominato TACSR ϕ 15,82 mm cat.785/145.

In adiacenza al binario, per tutto lo sviluppo del tracciato, verrà posato un dispersore lineare di terra costituito da un conduttore di rame di sezione pari a 95 mm², collegato a ciascun sostegno TE.

I sistemi di galleria con una lunghezza maggiore a 1000 m saranno provvisti di un sistema di disalimentazione e conseguente messa a terra automatica della linea di contatto in galleria (sistema STES – SIL4), per permettere le operazioni di soccorso durante un eventuale scenario di emergenza in galleria.

Durante le fasi di trasformazione 3 kVcc → 2x25 kVca, dovranno essere adottate delle limitazioni in assorbimento in corrente al fine di non sovraccaricare la linea di contatto con sezione 270 mm², ma ancora esercita a 3 kVcc. In questa fase, potranno essere realizzati dei paralleli tra linea di contatto e feeder -25 kV.

Al momento del passaggio tra i due sistemi, è prevista inoltre una interruzione, necessaria per allacciare i nuovi organi di sezionamento 25 kVca (già provati e testati) e dismettere i sezionatori 3 kVcc. In questa fase saranno inoltre

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

allacciate alla linea di contatto le apparecchiature per la messa a terra della linea contatto 25 kVca (già provate, testate e certificate).

20.2 Luce e forza motrice

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

- Fabbricati e impianti tecnologici lungo linea;
- Gallerie ferroviarie;
- Nuove Viabilità stradali.

20.2.1 Impianti tecnologici lungo linea

In corrispondenza del nuovo PC gli interventi a carico della specialistica LFM riguarderanno essenzialmente i seguenti impianti:

- Cabine di trasformazione MT/BT, collocate in appositi locali all'interno di fabbricati tecnologici di nuova realizzazione;
- Quadri Generale di Bassa Tensione e sotto-quadri di distribuzione;
- Impianti di messa a terra;
- Impianti di illuminazione e forza motrice a servizio dei fabbricati tecnologici;
- Impianti di illuminazione dei piazzali;
- Impianto di illuminazione delle punte scambi;
- Impianti di riscaldamento elettrico dei deviatori
- Impianti di alimentazione delle utenze tecnologiche (IS, TLC, IM, eccetera)

Per l'alimentazione degli impianti è prevista la realizzazione di nuove cabine MT/bt, alimentate da Rete in media tensione. L'alimentazione di riserva e No-Break sarà fornita dal sistema integrato di alimentazione (SIAP), conforme alla specifica tecnica di fornitura RFI DTCNSSSTB SF IF 06 732 D.

Il sistema di alimentazione degli enti lungo linea (BTS, RTB, eccetera) sarà realizzato in entra-esci con doppia dorsale a 1000 V. All'interno dei fabbricati PP/ACC di nuova realizzazione saranno posati quadri elevatori 400/1000 V (Quadri di Stazione), mentre in corrispondenza di ciascuna utenza verrà installato un quadro abbassatore per l'alimentazione a 400/230V. I quadri sopra citati dovranno rispondere ai requisiti previsti nella specifica di riferimento RFI DTC STS SS TB SF IS 06 394 B.

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.

L'impianto di terra nei fabbricati sarà progettato in conformità con quanto previsto dalle norme CEI, con particolare riferimento alle norme CEI 64-8, IEC EN 50122, IEC EN 50522.

Tutti i deviatori della linea ad Alta Velocità 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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

alimentazione resistenze autoregolanti, per impianti di riscaldamento elettrico deviatoti”, “RFI DPRDIT STF IFS LF 630 A - Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatoti e dispositivo di fissaggio”.

20.2.2 Gallerie

Le gallerie ferroviarie ricadono all'interno del campo di applicazione delle seguenti norme Nazionali e dell'UE:

- DM 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”;
- Regolamento UE n. 1303/2014 relativo a “specifiche tecniche di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie del sistema ferroviario dell'Unione europea», così come rettificato dal Regolamento UE n. 912/2016 del 9 giugno 2016 e modificato dal Regolamento UE 776/2019.

I requisiti di sicurezza previsti per la galleria saranno inoltre conformi a quanto previsto nelle specifiche tecniche RFI di riferimento per gallerie di lunghezza superiore a 1000 metri:

- RFI DPRIM STC IFS LF610 C - Miglioramento della sicurezza in galleria, impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 metri;

In linea generale gli interventi oggetto degli impianti LFM per la sicurezza delle gallerie metri comprenderanno le attività di seguito elencate:

- realizzazione di Cabine MT/bt nei Piazzali di Emergenza;
- realizzazione dei quadri elettrici bt nei Piazzali di Emergenza;
- fornitura, posa e messa in funzione dei Gruppi Elettrogeni con relativi serbatoi interrati;
- installazione dei quadri di piazzale e di tratta;
- realizzazione della linea a 1000V per l'alimentazione dei quadri di tratta in galleria;
- realizzazione degli impianti di illuminazione delle vie di esodo in galleria;
- realizzazione degli impianti di illuminazione nei percorsi di esodo esterni alla galleria
- realizzazione impianti di illuminazione dei punti antincendio;
- installazione delle apparecchiature e realizzazione dei collegamenti relativi al sistema di comando e controllo degli impianti LFM;
- realizzazione di impianto di illuminazione e f.m. nel fabbricato tecnologico;
- realizzazione degli impianti di messa a terra;
- realizzazione dell'impianto di alimentazione delle utenze safety & security (impianto di pompaggio, condizionamento, estrazione aria, centralina AI/AN ecc.) all'interno dei locali tecnologici;
- realizzazione di impianto di alimentazione elettrico delle apparecchiature relative agli shelter GSM-P e ai quadri STES;
- realizzazione di impianto di alimentazione di utenze specifiche (TLC, SDH, ecc.);
- realizzazione dell'impianto di illuminazione nel piazzale esterno al fabbricato tecnologico.

Le apparecchiature per la sicurezza in galleria saranno conformi alle seguenti specifiche tecniche di fornitura:

- RFI DPRIM STF IFS LF612 B - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Tratta
- RFI DPRIM STF IFS LF613 B - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Piazzale
- RFI DPRIM STF IFS LF614 A - Specifica tecnica di fornitura cassette di derivazione e pulsanti
- RFI DPRIM STF IFS LF616 A - Specifica tecnica di fornitura di Quadri Front-End e SCADA LFM
- RFI DPRIM STF IFS LF616 A - Specifica tecnica di fornitura di trasformatore di alimentazione;
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 162 A - Specifica Tecnica di fornitura apparecchio illuminante a led in galleria.

20.2.3 Viabilità

Ove ne sarà riscontrata la necessità, gli impianti d'illuminazione previsti nelle nuove viabilità o nel ripristino delle viabilità esistenti e i cui interventi si possono riassumere in:

- Realizzazione di canalizzazioni per condutture elettriche, pozzetti e blocchi di fondazione dei sostegni;
- Fornitura e posa di cavi elettrici;
- Fornitura e posa di quadri elettrici e apparecchiature;
- Fornitura e posa dei sostegni, dei corpi illuminanti e delle lampade;
- Interventi di ripristino dell'impianto di Pubblica Illuminazione esistente (dove previsto);
- Prove e verifiche finali.

Per l'illuminazione delle viabilità si utilizzeranno corpi illuminanti conformi alle norme CEI EN 60598-1-2-3, a tecnologia LED ad elevata efficienza, montati su sostegni in acciaio zincato, rispondenti alla norma UNI 40 e resistenti alla corrosione. Le scelte progettuali consentiranno di mantenere un buon comfort visivo, ridurre i fenomeni di abbagliamento, creare una buona uniformità e la immediata percezione di incroci e svincoli. Inoltre la disposizione dei corpi illuminanti e quindi dei sostegni sarà studiata in funzione della situazione dell'attuale impianto di illuminazione circostante e sia delle caratteristiche geometriche della strada in modo da realizzare una elevata uniformità dell'illuminazione sul manto stradale.

In linea generale, l'alimentazione degli impianti di illuminazione stradale sarà derivata da nuove forniture in bassa tensione. Nel punto di consegna sarà installato un quadro elettrico da esterno, per l'alloggiamento del gruppo di misura e degli apparecchi di comando e protezione delle linee elettriche mentre la distribuzione alle utenze finali avverrà in canalizzazioni, generalmente interrate e comunque conformi alla norma CEI 11-17, realizzate con tubi in PVC con adeguata resistenza alla compressione, secondo le norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-24. In corrispondenza dei punti di derivazione delle linee saranno realizzati pozzetti ispezionabili con chiusino a norma UNI 124.

L'impianto di illuminazione è stato dimensionato in modo da garantire una luminanza media secondo quanto previsto dalla norma UNI 11248 e UNI EN 132101-2 in funzione della tipologia della strada, previa attenta analisi dei rischi.

Infine, l'impianto sarà progettato e dovrà essere installato in modo da garantire il rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) di cui al DM 27 Settembre 2017 e delle leggi regionali relative al contenimento dell'inquinamento luminoso.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

20.3 Impianti Meccanici, Safety e Security

Il presente paragrafo ha lo scopo di descrivere i principali impianti meccanici, safety e security a servizio dei fabbricati tecnologici, dei bypass di sicurezza/tecnologici, dell'area sicura in galleria previsti nel presente intervento.

Le opere oggetto del presente intervento comprendono i seguenti impianti:

- Impianto HVAC.
- Punto di Evacuazione e Soccorso (PES).
- Impianto di pressurizzazione zone filtro dei bypass.
- Impianto pressurizzazione zone filtro delle finestre di esodo e a servizio delle aree sicure in galleria.
- Impianto di ventilazione e controllo fumi a servizio dell'area sicura del PES in galleria.
- Impianto antintrusione e controllo accessi.
- Impianto TVCC (Televideo sorveglianza a Circuito Chiuso).
- Impianto rivelazione incendio.
- Impianto di spegnimento automatico a gas nel posto centrale.
- Impianto idrico sanitario.
- Porte di galleria.

20.3.1 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.

20.3.2 Estensione degli impianti

Il presente approfondimento progettuale prevede pertanto i seguenti attrezzaggi impiantistici:

- PES agli imbocchi e all'uscita della galleria e PES interrato con i relativi locali tecnici. Suddetti locali saranno attrezzati con impianti Antintrusione e Controllo Accessi, Rivelazione Incendi, Spegnimento a Gas, HVAC e TVCC;
- Pressurizzazione delle zone filtro dei bypass;
- Pressurizzazione delle zone filtro delle finestre di esodo e a servizio della zona sicura in galleria;
- Estrazione fumi nelle banchine del PES interrato nella galleria da pk 53+774 a pk 76+162;
- Estrazione gas di scarico nella finestra carrabile del PES interrato nella galleria da pk 53+774 a pk 76+162 e immissione di aria di rinnovo.
- Rivelazione incendi dei fabbricati tecnologici, dei bypass e della finestra a servizio dell'area sicura;
- Antintrusione e Controllo Accessi dei fabbricati tecnologici, dei bypass e della finestra a servizio dell'area sicura;
- HVAC dei fabbricati tecnologici, dei bypass tecnologici e dei locali tecnici presenti all'interno delle finestre o nicchie tecnologiche in galleria;
- TVCC nei piazzali con fabbricati tecnologici, sugli ingressi dei fabbricati stessi e agli imbocchi delle gallerie.

20.3.3 HVAC

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

- PGEP situati nei piazzali di sicurezza.
- Locali tecnici posti all'interno della finestra a servizio dell'area sicura.
- Bypass tecnologici.
- Posti di parallelo in galleria.
- Locali tecnici all'interno dei fabbricati tecnologici lungolinea.

L'impianto HVAC sarà diverso a seconda del fabbricato e della tipologia di ambienti e utenze ai quali è asservito. 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 o dei bypass 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.

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.

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, il Locale MT ed il Locale Pompe del Gruppo di Pressurizzazione, 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, locale pompe ed il locale contenente le bombole dell'impianto di Estinzione a Gas sarà previsto l'impianto di estrazione forzata dell'aria.

Nel locale gruppo di pompaggio antincendio sarà inoltre previsto un sistema di riscaldamento ambiente ad alimentazione elettrica (radiatore elettrico controllato da termostato ambiente) onde evitare che la temperatura scenda al di sotto dei 10°C. Infine per il Locale di Comando e Controllo del PGEP ed in generale nei locali presidabili, si prevedono climatizzatori ad espansione diretta.

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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

20.3.4 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 Pompe (Centrale Pressurizzazione PES)
- Locale a disposizione piano terra (Centrale Pressurizzazione PES)
- Locale Utente
- Locali tecnici presenti nelle finestre in galleria
- Locali tecnici presenti nei posti di parallelo in galleria
- Bypass tecnologico/sicurezza

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.

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

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.

20.3.5 Punti di Evacuazione e Soccorso

Il progetto in oggetto prevede Punti di Evacuazione e Soccorso (PES) posti agli imbocchi di galleria che tramite centrali di pressurizzazione saranno in grado di fornire acqua in pressione agli idranti posizionati lungo i marciapiedi. Nella galleria da pk 53+774 a pk 76+162 sarà previsto anche un PES intermedio, interrato.

L'impianto a servizio di ciascun Punto di Evacuazione e Soccorso di imbocco e interno alla galleria sarà quindi essenzialmente costituito da:

- Una centrale di pressurizzazione con relativa riserva idrica di 100 mc, ubicata nel piazzale (agli imbocchi delle gallerie per i PES agli imbocchi, all'imbocco della finestra per il PES interrato).
- Punti di approvvigionamento composti da stacchi idranti UNI 45 previsti sulle banchine del PES.

Ciascuna centrale di pressurizzazione alimenta la condotta primaria al PES di propria competenza. La condotta sarà installata incassata nella banchina (o annegata nel calcestruzzo nel PES interrato) o in apposita canaletta; in tutti i casi sarà garantita un'adeguata protezione al fuoco; su detta condotta saranno realizzati per ciascuna banchina 4 stacchi ad interasse massimo 125 m per alimentare i punti di approvvigionamento. Ciascuna centrale è in grado di garantire il funzionamento contemporaneo di 4 idranti del punto antincendio, con una portata complessiva di 800 l/min. La riserva idrica garantirà un funzionamento di almeno 120 min.

Le reti per i punti antincendio saranno del tipo a secco, ovvero in condizioni normali la rete a valle della valvola a diluvio sarà mantenuta vuota. Valvole di sfiato dell'aria ne permetteranno il riempimento all'apertura della valvola.

Ognuna delle riserve idriche sarà collegata all'acquedotto o comunque ad una idonea fonte a norma UNI 12845 a partire dall'apposito contatore (escluso dal presente progetto impiantistico) per uso antincendio previsto nei piazzali.

Ciascuna riserva idrica sarà costituita da n°1 vasca interrata, il cui volume utile totale a servizio dell'impianto sarà di 100 mc utili netti, secondo la definizione della norma UNI 12845.

Sulla tubazione di reintegro di acqua alle vasche sarà installata una valvola di intercettazione ed una a galleggiante per mantenere il livello costante nelle vasche stesse. Per il controllo dei livelli nel serbatoio sono previste sonde di livello con relative segnalazioni riportate sul quadro elettrico locale e disponibili su un'apposita morsettiera dello stesso come contatti puliti per l'eventuale trasmissione a distanza.

Tutte le segnalazioni di stato e condizioni di allarme saranno rimandate al sistema di supervisione e controllo remoto.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

Ciascuna centrale idrica sarà costituita da una vasca di accumulo acqua ed un adiacente locale (sala pompe) nel quale è previsto il gruppo di pressurizzazione; dal gruppo di pressurizzazione avranno origine le tubazioni di alimentazione che giungeranno agli idranti del PES.

Il gruppo di pressurizzazione sarà del tipo pre-assemblato, conforme alle prescrizioni della Norma UNI 12845 e composto da:

- Due pompe centrifughe, elettropompa e motopompa, costantemente sottobattente, montate in aspirazione su un collettore proveniente dalla riserva idrica; la motopompa sarà di completa riserva all'elettropompa, e quindi la portata di ciascuna sarà sufficiente a garantire la portata massima di punta richiesta dall'impianto.
- Una elettropompa per la compensazione delle piccole perdite dei circuiti a monte della valvola a diluvio.

Ciascun gruppo pompe sarà corredato di propri quadri elettrici conformi alle prescrizioni delle succitate Norme UNI.

La pressurizzazione della rete fino al PES sarà asservita all'apertura della valvola a diluvio, la quale potrà avvenire in loco da azionamento manuale oppure da comando remoto mediante sistema SPVI solo dopo il tolta tensione secondo le procedure previste in caso di emergenza dal Gestore; il medesimo sistema SPVI gestirà tutti i segnali/monitoraggi previsti secondo quanto indicato nel seguito e nello schema funzionale.

Le pompe avranno caratteristiche tali da soddisfare l'erogazione contemporanea di acqua da quattro idranti, ciascuno con portata minima di 200 l/minuto e con una pressione al bocchello di 6 bar circa.

Nel locale pompe saranno previste le seguenti dotazioni conformemente alle norme UNI 11292 e UNI EN 12845:

- Termoconvettore elettrico.
- Sistema di estrazione forzata.
- Sistema di scarico dei fumi.
- Sfiato serbatoio.

A corredo delle centrali sarà previsto un gruppo per attacco motopompa, in posizione facilmente accessibile ai mezzi VVF, essenzialmente costituito da:

- Due bocche conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro DN70, dotate di attacchi con girello (UNI 808) protetti contro l'ingresso di corpi estranei e valvola di ritegno.
- Una valvola di intercettazione che consenta l'intervento sui componenti senza vuotare l'impianto.

Sarà possibile lo svuotamento della vasca attraverso una tubazione che recapita in un pozzetto in cui sarà installata una pompa di sollevamento comandata da una galleggiante. Nello stesso pozzetto sarà previsto il recapito del troppo pieno. La pompa rilancerà le acque alla più vicina rete di smaltimento delle acque bianche, tramite l'interposizione di un pozzetto di calma, od in alternativa alla massicciata ferroviaria.

Un eventuale consumo idrico eccessivo verrà segnalato in remoto per permettere la verifica che non vi siano perdite della rete.

La vasca di accumulo della riserva idrica sarà dotata di bocchelli per le tubazioni di aspirazione, di ricircolo, di sfioro e di prova delle pompe antincendio.

L'acqua di reintegro per la vasca di accumulo sarà erogata dall'acquedotto comunale o comunque da sicura fonte a norma UNI EN 12845.

All'interno del locale pompe a servizio dei PES saranno presenti:

- Gli organi di manovra del serbatoio.
- N. 1 valvola a diluvio con trim servocomandato da remoto per la pressurizzazione della condotta primaria e possibilità di comando manuale in loco.
- N. 1 quadro di alimentazione e controllo, a monte dei quadri UNI EN 12845 di cui in precedenza, dedicato per il comando e controllo della valvola a diluvio, per il controllo del livello dell'acqua e la visualizzazione degli allarmi del minimo livello, nonché per la segnalazione in remoto di funzionamenti, allarmi, guasti ed anomalie di pompe, valvole e sensoristica.
- N. 1 attacchi UNI 70 per l'inserimento di autopompa dei VVF, per assicurare in emergenza le portate e pressioni richieste.

È prevista, inoltre, una pompa per il sollevamento delle acque residue in seguito a svuotamento della vasca; la pompa sarà azionata dal quadro elettrico di gestione e controllo.

L'alimentazione elettrica per la valvola a diluvio sarà derivata da quadri elettrici dedicati installati in centrale; dovranno inoltre essere predisposti tutti quei sistemi per rendere remotizzabili, presso il posto centrale di supervisione di competenza, stati e allarmi della centrale antincendio, come prescritto nella norma UNI EN 12845.

La connessione tra la tubazione proveniente dall'attacco autopompa e gli impianti sarà effettuata sulle tubazioni principali a monte dei sub collettori di distribuzione.

Ogni stacco idrante sarà composto da:

- N. 1 rubinetto UNI4.
- N. 1 cassetta antincendio con manichetta di 120 m.
- N. 1 valvole di intercettazione DN50.
- N. 1 riduttore di pressione.
- N. 1 sfiato dell'aria.
- N. 1 valvola di intercettazione sulla condotta principale.
- N. 1 armadio di contenimento.

Tutti gli stacchi idranti saranno contenuti all'interno di armadio di protezione con un cartello monitore che autorizzi l'utilizzo dell'idrante solo a personale addestrato per evitare un utilizzo improprio. L'utilizzo degli idranti è subordinato al "tolta tensione".

Per il controllo di ciascuna alimentazione idrica è previsto un quadro di gestione e controllo che sarà installato nei pressi del locale pompe antincendio. Gli allarmi devono essere collegati ad un quadro di allarme nel locale pompe e devono essere remotizzati al sistema di supervisione. Il numero e il tipo di allarmi (allarmi incendio e allarmi manutenzione) da rendere disponibili alla postazione di supervisione sono riportati nella norma UNI EN 12845 e dalla specifica "Sistema di supervisione integrato degli impianti di sicurezza delle gallerie ferroviarie".

Per il collegamento con il sistema di supervisione remoto ogni quadro di gestione e controllo dovrà essere in grado di utilizzare il protocollo non proprietario di trasmissione Modbus RTU Ethernet. Sarà inoltre possibile comunicare alla supervisione remota i vari stati degli apparati in campo (disinserito, inserito, allarme, guasto).

Il quadro di controllo e alimentazione verrà posto a monte dei quadri UNI 12845 e si occuperà di gestire l'alimentazione delle pompe e dei servizi correlati, nonché di acquisire tutte le informazioni necessarie alla corretta gestione dell'impianto e renderle disponibili al sistema di supervisione remoto (non oggetto di questa relazione), tramite rete Ethernet.

20.3.6 Impianto di Spegnimento a Gas Estinguente nel posto centrale

L'impianto di spegnimento a gas estinguente sarà previsto a protezione dei seguenti ambienti solamente nel posto centrale:

- 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, che verrà definito nelle fasi progettuali successive.

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 gas inerte utilizzato per scopi antincendio non avrà controindicazioni per l'impiego in aree occupate da personale.

20.3.7 Impianto pressurizzazione zone della finestra a servizio delle vie d'esodo e dell'area sicura in galleria

L'impianto avrà lo scopo di assicurare, nelle zone filtro della finestra a servizio delle vie di esodo e dell'area sicura in galleria, una sovrappressione sufficiente ad impedire l'ingresso dei fumi all'interno in caso di incendio nella galleria ferroviaria, preservando di fatto la via di esodo.

L'uscita di emergenza presenterà una serie di porte che individueranno 3 diverse aree:

- Zona filtro in prossimità della galleria ferroviaria, lato binario, delimitata tra la prima serie di porte (considerando la prima quella che affaccia verso la galleria) e la seconda serie di porte;
- Zona di transizione, al termine della quale è prevista l'installazione di uno sbarramento intermedio.
- Zona di esodo, delimitata tra lo sbarramento intermedio e l'uscita

La zona filtro sarà dotata di un impianto di pressurizzazione che preleverà aria esterna dall'imbocco della finestra e la immetterà nella stessa zona filtro così da pressurizzarla e, pertanto, mantenere una sovrappressione sufficiente ad impedire l'ingresso dei fumi al suo interno.

Ogni accesso dalla galleria alla zona filtro sarà dotato di 2 porte di galleria.

In ciascuna finestra l'impianto sarà costituito principalmente dalle seguenti apparecchiature:

- quadro di avviamento dotato di PLC per realizzare la logica di funzionamento locale e di gestione da remoto;
- n. 1 elettroventilatore assiale unidirezionale (VC) che preleva l'aria esterna dallo sbarramento intermedio e la porta fino alla zona di transizione
- n. 2 elettroventilatori assiali unidirezionali (VF) per pressurizzazione delle zone filtro che prelevano l'aria dalla zona di transizione e la immettono nella zona filtro;
- serrande tagliafuoco di immissione aria, dotate di fusibile tarato a 72° C, sul condotto di immissione aria nelle zone filtro in corrispondenza delle pareti REI;
- serrande di sovrappressione tagliafuoco di tipo servocomandato con funzione di espulsione dell'aria di sovrappressione dalla zona filtro ed attestata sulla parete opposta alla galleria;
- griglie di ripresa aria esterna;
- bocchette di immissione aria complete di alette regolabili in fase di taratura dell'impianto;
- canalizzazioni in lamiera d'acciaio zincato
- sonde di pressione differenziale tra zona filtro e galleria con affidabilità di tipo industriale e posizionate in prossimità di delle porte che affacciano sulla galleria;
- serranda di sovrappressione di tipo meccanico per lo sfogo della sovrappressione tra la zona di transizione e l'imbocco di finestra con funzione di espulsione dell'aria di sovrappressione ed attestata sulla parete all'altezza dello sbarramento intermedio;
- serranda di sovrappressione di tipo meccanico per l'ingresso dell'aria nella zona di transizione in caso questa sia

in depressione rispetto all'imbocco della finestra, attestata all'altezza dello sbarramento intermedio;

- comando manuale avvio impianto;
- comando manuale arresto impianto;
- porte a battenti a singola anta.

Il ventilatore VC sarà installato sulla volta della galleria dell'uscita di emergenza, preleverà, tramite idonea bocca di captazione sullo sbarramento intermedio e portone grigliato all'ingresso, l'aria di rinnovo dall'imbocco della finestra e la potrà fino al camerone di manovra tramite canalizzazioni realizzate con lamiera rinforzata d'acciaio.

I ventilatori VF saranno installati in prossimità delle zone filtro e funzioneranno a seconda del binario coinvolto nell'incendio, l'aria sarà immessa da griglie di immissione, installate in un plenum, posizionato dopo la serranda tagliafuoco di immissione aria.

Al fine di limitare l'effetto camino che si verificherebbe all'apertura delle vie di fuga e quindi di ottimizzare il funzionamento del sistema di ventilazione, soprattutto per le finestre di notevole lunghezza e pendenza, è previsto uno sbarramento dopo la zona di transizione, prima della zona di esodo.

L'attivazione dei ventilatori dell'impianto di pressurizzazione è effettuata dall'operatore della postazione centrale o da comando locale manuale mentre la disattivazione viene eseguita dal personale di soccorso ad emergenza cessata.

La pressione differenziale tra zona filtro e galleria nelle varie situazioni di funzionamento è rilevata da apposite sonde.

Un opportuno dimensionamento dei componenti del sistema ed una idonea logica di gestione dell'impianto garantiscono il mantenimento delle condizioni volute in qualsiasi situazione.

20.3.8 Impianto di pressurizzazione dei filtri bypass

L'impianto avrà lo scopo di assicurare, nelle zone filtro dei bypass, una sovrappressione sufficiente ad impedire l'ingresso dei fumi all'interno in caso di incendio nella galleria ferroviaria, preservando di fatto la via di esodo.

L'impianto pressurizzazione sarà previsto a protezione delle zone filtro dei bypass delle gallerie doppia-canna mono-binario.

In ciascun bypass saranno presenti 2 zone filtro, ognuna dotata di un totale di 4 porte, 2 lato galleria e 2 lato esodo.

L'impianto sarà pertanto configurato in linea generale con 1 ventilatore di tipo reversibile, a servizio sia della zona filtro binario pari che della zona filtro binario dispari. Il ventilatore preleverà aria dalla canna non incidentata (ovvero dalla zona filtro lato galleria non incidentata, nella quale l'aria fluirà dalla galleria mediante delle serrande tagliafuoco EI 120 installate a parete) e la immetterà, usufruendo di una canalizzazione, direttamente nella stessa zona filtro che affaccia verso la galleria incidentata così da pressurizzarla e, pertanto, mantenere una sovrappressione sufficiente ad impedire l'ingresso dei fumi al suo interno.

Al fine di ripristinare la compartimentazione REI delle pareti, inoltre, l'impianto presenterà delle serrande tagliafuoco (SF) in corrispondenza dei punti di confluenza del canale con le pareti interne della zona filtro; sulle pareti, invece,

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

saranno presenti delle serrande tagliafuoco EI120 per il transito di aria e/o scarico sovrappressione (rispettivamente SM, SF, SA ed SS).

Per ciascuna zona filtro, pertanto, sulla parete che affaccia in galleria saranno previste 2 serrande tagliafuoco EI 120 servocomandate, ovvero una serranda SM per transito d'aria ed una serranda SA per transito aria; anche sulla parete lato esodo saranno previste 2 serranda tagliafuoco EI120, ovvero una serranda SF con chiusura automatica con fusibile tarato a 72°C per immissione/aspirazione aria ed una serranda SS per scarico sovrappressione.

L'immissione verrà effettuata direttamente nella zona filtro da pressurizzare (lato canna incidentata) mediante la serranda SF accoppiata con il canale.

L'impianto in oggetto è dimensionato al fine di garantire, in caso di emergenza, la pressurizzazione della zona filtro lato canna incidentata considerando l'apertura contemporanea di tutte le porte di tutte le zone filtro (data la piccola lunghezza dei bypass); detto impianto, tuttavia, potrà essere eventualmente attivato anche periodicamente al fine di garantire un ricambio d'aria periodico del bypass.

La gestione dell'impianto sarà affidata ad un PLC ubicato nel quadro di alimentazione comprensivo di inverter, all'interno del bypass nella zona di esodo tra le 2 zone filtro.

20.3.9 Impianto di estrazione fumi PES interrato

Nel PES intermedio della galleria da pk 53+774 a pk 76+162 sarà previsto un impianto di estrazione fumi, esteso alle banchine all'interno della galleria. L'impianto sarà previsto per un funzionamento in condizioni di emergenza ed il suo scopo sarà quello di evacuare il fumo ed il calore generato dall'incendio in maniera tale da far sì che il primo strato di fumo sia posizionato ad una determinata quota, garantendo in tal modo un'altezza libera da fumi tale da consentire, in condizioni di sicurezza, un sicuro esodo.

L'impianto sarà costituito da:

- a) una centrale di ventilazione, di tipo fuori terra ubicata all'imbocco della finestra di accesso al PES in galleria. La centrale n° 1 sarà collegata:
 - con l'ambiente esterno mediante opportune aperture grigliate;
 - con le banchine del PES mediante una serie di condotti secondo quanto nel seguito descritto
- b) da un condotto REI 120 realizzato, in opera civile, nella volta della galleria di sfollamento; tale condotto, partendo dalla centrale di ventilazione, giungerà fino al PES interno in galleria
- c) da un sistema di condotti REI 120 realizzati, in opera civile, nella volta dei bypass di esodo; tali condotti metteranno in comunicazione il condotto della galleria di sfollamento di cui in precedenza con i condotti in lamiera metallici di cui nel seguito. I condotti dei bypass di esodo termineranno nella parete che affaccia in galleria
- d) da un sistema di condotti in lamiera metallica di tipo certificati per estrazione fumi secondo la norma UNI EN 12101-7 e marcati CE. Tali condotti, partendo dalla parete lato galleria dei bypass di esodo, saranno ubicati al di sopra delle banchine e saranno provvisti di opportune griglie di aspirazione.

- e) da una serie di serrande di intercettazione servocomandate resistenti 400°C/2h (SC). Tali serrande saranno ubicate nel bypass di esodo sulla parete che affaccia in galleria e pertanto svolgeranno la funzione di elemento di congiunzione tra i condotti metallici di banchina ed i condotti in opera civile nei bypass di esodo. Sarà prevista una serranda per ciascun condotto metallici. La funzione delle serrande sarà quella di interdire oppure permettere il passaggio di fumi a seconda dei settori di impianto che si intende attivare ovvero scegliere da quali tratti di banchina effettuare l'estrazione di fumi.

In accordo con quanto sopra, la banchina è stata suddivisa in 5 settori diversi, corrispondenti al numero di bypass; ogni settore sarà posto in corrispondenza di un bypass di esodo e coprirà le banchine per una distanza longitudinale pari alla metà della distanza tra 2 bypass consecutivi, in tutto in entrambe le direzioni, ovvero sia a destra che a sinistra a partire dal punto di affaccio del bypass sulle banchine.

Al fine di garantire una ridondanza di funzionamento, ciascuna serranda sarà dotata di comando manuali al fine di consentirne la chiusura/apertura manuale anche in caso di avaria.

Il numero di settori attivi ovvero l'estensione di banchina da cui effettuare l'aspirazione di fumi sarà a discrezione del responsabile della sicurezza il quale, mediante sistema di supervisione oppure da comando locale su quadro locale di gestione e controllo, potrà comandare l'apertura delle serrande SC corrispondenti ai settori da attivare.

L'impianto dovrà essere in grado di gestire un'aspirazione di fumi con tutti e 5 i settori di banchina attivi.

Nella centrale di ventilazione verranno installati due ventilatori assiali con flusso di tipo unidirezionale; normalmente in caso di emergenza è previsto il funzionamento di uno solo dei ventilatori, l'altro avrà funzione di riserva.

Ciascun ventilatore sarà provvisto di serrande di intercettazione motorizzate resistenti 400°C/2h (SV).

In caso di avaria di qualche serranda è prevista una chiusura/apertura manuale. Il personale di sicurezza addetto a tale operazione potrà raggiungere i comandi manuali di tali serrande attraverso corridoi REI 120, che pertanto non saranno interessati da fumo.

La centrale avrà la funzione di aspirare fumi generati da un incendio presente negli ambienti del PES in galleria ed espellerli poi all'esterno.

La centrale sarà divisa in 3 camere principali:

1. camera A, costituita dagli spazi nei quali sono racchiusi i ventilatori;
2. camera B, costituita dagli spazi compresi tra le serrande di intercettazione dei ventilatori ed il silenziatore;
3. camera C, costituita dagli spazi compresi tra il silenziatore e le griglie di presa/espulsione aria/fumo verso l'esterno.

L'accesso a ciascuna camera sarà interdetto da porte REI 120 mentre un corridoio, anch'esso REI 120, permetterà di raggiungere le porte di accesso alle varie camere.

Nella camera A sarà prevista la connessione con il condotto in opera civile della galleria di sfollamento e saranno installati i ventilatori.

Nella camera B, invece, saranno installati il silenziatore e le serrande accoppiate con i ventilatori.

Nella camera C, infine, saranno previste le griglie per estrazione fumi.

In caso di treno incendiato fermo in corrispondenza delle banchine del PES, il comando di attivazione dell'impianto potrà avvenire da sistema remoto di supervisione oppure da comando locale; in modo propedeutico dovrà avvenire l'individuazione della galleria incidentata dal momento che tutte le logiche di funzionamento impostate/impostabili non potranno prescindere da questa.

Una volta individuata la galleria incidentata, con opportuno comando (remoto o locale) inviato al quadro di gestione e controllo, quest'ultimo consentirà l'attivazione, per estrazione fumi, dei settori di banchina solo della galleria incidentata (con l'apertura delle corrispondenti serrande) mentre sarà inibita l'attivazione dei settori dell'altra galleria.

Sarà inoltre possibile scegliere quali serrande aprire (tra quelle attivabili lato galleria incidentata) oppure potranno essere preimpostate delle logiche di funzionamento che prevedano l'apertura automatica delle serrande e quindi dei settori di banchina (sempre tra quelli attivabili secondo quanto in precedenza esplicitato), il tutto in accordo con il corrispondente Piano di Emergenza.

Una volta attivata la procedura, verrà prevista l'attivazione al massimo numero di giri del ventilatore previsto in funzione; in caso di anomalie o malfunzionamento di questo verrà comandato l'avvio del ventilatore previsto come riserva. Dal momento che si ha un unico punto di funzionamento del sistema, i ventilatori saranno del tipo a velocità di rotazione fissa.

Lo scopo dell'impianto sarà quello far sì che il primo layer di fumo sia presente ad una determinata altezza, così da creare un'altezza libera da fumi all'interno della quale le persone possano transitare.

Il fumo ed il calore sarà estratto attraverso le griglie poste nei condotti metallici di estrazione fumi ubicati sopra gli ambienti di banchina e successivamente, attraverso i condotti ricavati nella volta dei bypass di esodo e della galleria di sfollamento, verranno convogliati nella centrale di ventilazione e da qui espulsi verso l'esterno.

20.3.10 Impianto di estrazione gas di scarico mezzi di soccorso PES interrato

Nel PES intermedio della galleria da pk 53+774 a pk 76+162 sarà previsto un impianto di estrazione gas di scarico dei mezzi di soccorso a combustione interna.

L'impianto di estrazione dei gas di scarico ha il compito di assicurare condizioni di respirabilità dell'aria all'interno della galleria di sfollamento sia di finestra che del PES in galleria durante le operazioni di emergenza. Tale sistema agisce captando i gas di scarico direttamente dai tubi di scappamento dei mezzi di soccorso e aspirando aria ed è completato da un sistema di immissione di aria di rinnovo.

Il funzionamento degli impianti di immissione ed estrazione segue una logica di funzionamento periodico oltre che di emergenza, al fine di assicurare un continuo ricambio dell'aria nelle zone più confinate della galleria.

L'impianto sarà dimensionato tenendo conto delle peculiarità geometriche e funzionali del PES in galleria, il cui sistema di esodo prevede la possibilità che i mezzi di soccorso, entrando dall'imbocco di finestra, percorrendo la galleria di sfollamento, possano giungere fino al PES in galleria.

Al fine di consentire un agevole flusso dei mezzi di soccorso, la galleria di sfollamento, una volta in prossimità del PES in galleria, presenterà 2 allarghi:

1. Il primo, chiamato “Camerone di sosta”, ubicato a monte del PES, avrà la funzione di consentire sia l’inversione che la sosta dei veicoli di soccorso
2. Il secondo, chiamato “Camerone di manovra”, ubicato a valle del PES, avrà la funzione di consentire l’inversione dei veicoli di soccorso.

L’intera galleria di sfollamento, dall’imbocco di finestra fino al camerone di manovra, pertanto, sarà caratterizzata da rilasci di inquinanti dovuti ai mezzi di soccorso a combustione interna in transito o in sosta attraverso di essa.

Sarà quindi previsto un idoneo sistema di ricambio d’aria caratterizzato da un impianto per l’estrazione di gas/aria ed un impianto per l’immissione di aria igienica di rinnovo dall’esterno così da consentire una adeguata diluizione degli inquinanti.

Il sistema di ricambio aria e diluizione inquinanti sarà costituito da 2 diversi impianti:

1. Impianto di estrazione gas di scarico ed aria
2. Impianto di immissione aria di rinnovo dall’esterno

✓ **Impianto di estrazione gas di scarico ed aria**

L’impianto di estrazione gas di scarico dei mezzi di soccorso avrà il compito di prelevare aria e gas di scarico dei veicoli e convogliarli all’esterno espellendoli, mediante opportuna griglia, all’imbocco della finestra.

Al fine di garantire le migliori condizioni possibili di salubrità dell’aria in tutti gli ambienti, l’impianto sarà diviso in 2 circuiti aerulici principali, vale a dire uno per l’estrazione dei gas di scarico direttamente dai veicoli fermi nel camerone di sosta, o comunque dagli ambienti della galleria di sfollamento che si trovano a monte del PES in galleria, e l’altro per estrazione aria dagli ambienti della galleria di sfollamento all’interno del PES.

L’impianto sarà asservito ad un solo ventilatore a cui, nei primi metri a partire dall’imbocco di galleria, sarà connesso un unico canale ricavato nel profilo di galleria, che poi si diramerà in 2 diversi canali rettangolari : uno, dedicato all’estrazione di aria/gas di scarico dal camerone di sosta, terminerà con degli arrotolatori nel medesimo camerone mentre l’altro terminerà proseguirà fino all’interno del PES in galleria, aspirando aria da esso.

Gli arrotolatori saranno costituiti da condotti flessibili avvolti su un dispositivo di avvolgimento automatico a molla e di lunghezza tale da permettere una elongazione di almeno 5 m; alla loro estremità sarà prevista una bocca di presa per connessione con la marmitta dei mezzi di soccorso e sarà del tipo resistente al calore, con attacco di 150 mm di diametro, adatto alle marmitte delle macchine dei vigili del fuoco e funzionante anche nel caso di attacco ad ambulanze ed autoveicoli più piccoli.

Gli arrotolatori saranno a loro volta connessi, sempre mediante condotti flessibili, con il canale principale di estrazione gas/aria.

Al fine di consentire un lavaggio della galleria di sfollamento del PES, generando pertanto un flusso d’aria di rinnovo, gli impianti di estrazione ed immissione aria da tale galleria saranno sfalsati, ovvero l’impianto di estrazione sarà confinato all’inizio del PES mentre l’impianto di immissione sarà posto a valle di questo e presenterà un’estensione distribuita lungo tutta la galleria di sfollamento interna al PES.

Al fine di un bilanciamento dei 2 circuiti aerulici, su ciascun canale sarà prevista una serranda di taratura.

L'impianto di estrazione aria e gas, in definitiva, sarà composto sostanzialmente dai seguenti componenti:

- quadro di avviamento, dotato di PLC ed in comune con l'impianto di immissione aria, per realizzare la logica di funzionamento locale e di gestione da remoto;
- n. 1 elettroventilatore assiale unidirezionale da canale per aspirazione gas di scarico;
- griglia di espulsione aria/gas;
- griglie di ripresa aria dal PES in galleria;
- serranda di taratura per bilanciamento dei circuiti;
- condotti flessibili avvolti su un dispositivo di avvolgimento automatico a molla disposti lungo la finestra nella zona di sosta dei veicoli;
- canalizzazioni in lamiera d'acciaio.

✓ **Impianto di immissione aria di rinnovo dall'esterno**

L'impianto di immissione aria avrà il compito di garantire una immissione di aria fresca dall'esterno negli ambienti della galleria di sfollamento, sia interna che esterna al PES in galleria, al fine di garantire sia un ricambio igienico sanitario di aria che aria di rinnovo per i locali tecnici in galleria; oltre a ciò, unitamente all'impianto di estrazione gas consentirà una diluizione degli inquinanti prodotti dai gas di scarico dei mezzi di soccorso.

Al fine di garantire le migliori condizioni possibili di salubrità dell'aria in tutti gli ambienti, in analogia con l'impianto di estrazione gas/aria, anche l'impianto di immissione sarà diviso in 2 circuiti aeraulici principali, vale a dire uno per l'immissione di aria negli ambienti della galleria di sfollamento a monte del PES fino al camerone di sosta e l'altro per immissione aria negli ambienti della galleria di sfollamento all'interno del PES.

L'impianto sarà asservito ad un solo ventilatore a cui, nei primi metri a partire dall'imbocco di galleria, sarà connesso un unico canale ricavato nel profilo di galleria, che poi si diramerà in 2 diversi canali rettangolari, i quali termineranno entrambi con delle bocchette di mandata.

Al fine di un bilanciamento dei 2 circuiti aeraulici, su ciascun canale sarà prevista una serranda di taratura.

L'impianto di immissione aria, in definitiva, sarà composto sostanzialmente dai seguenti componenti:

- quadro di avviamento, dotato di PLC ed in comune con l'impianto di estrazione gas/aria, per realizzare la logica di funzionamento locale e di gestione da remoto;
- n. 1 elettroventilatore assiale unidirezionale da canale per aspirazione gas di scarico;
- griglia di presa aria dall'esterno;
- bocchette di mandata nel PES in galleria e nella galleria di sfollamento a monte del PES;
- serranda di taratura per bilanciamento dei circuiti;
- canalizzazioni in lamiera d'acciaio.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

L'attivazione dei ventilatori sarà effettuata dall'operatore della postazione centrale in seguito a segnale di allarme proveniente dalle sonde di inquinanti installate in finestra; è prevista comunque anche una attivazione periodica per effettuare un ricambio d'aria; è prevista inoltre anche un'attivazione locale dei ventilatori direttamente dal quadro di alimentazione e controllo.

20.3.11 Impianto di pressurizzazione dei bypass del PES

L'impianto pressurizzazione sarà previsto a protezione delle zone filtro dei bypass del PES interno alla galleria.

In ciascun bypass sarà presente una sola zona filtro, ognuna dotata di un totale di 4 porte, 2 lato galleria e 2 lato esodo.

L'impianto sarà pertanto configurato in linea generale con 1 ventilatore (V-PR), di tipo assiale con flusso unidirezionale, a servizio di ciascun bypass. Il ventilatore preleverà, mediante la serranda ST-V a cui è accoppiato, aria dalla galleria di sfollamento del PES e la immetterà, usufruendo di canalizzazioni e plenum, direttamente nel bypass lato galleria incidentata così da pressurizzarlo e, pertanto, mantenere una sovrappressione sufficiente ad impedire l'ingresso dei fumi al suo interno.

L'aria "pulita" di pressurizzazione, pertanto, sarà prelevata dalla galleria di sfollamento nella quale a sua volta verrà richiamata direttamente dalla galleria non incidentata attraverso il corrispondente bypass usufruendo delle relative serrande, del tipo tagliafuoco EI 120 servocomandate, ed identificate con le sigle ST-AG (per la serranda lato galleria) ed ST-AE e SS-(per la serranda lato esodo), ubicate sulle pareti, lato galleria e lato esodo.

Al fine di ripristinare la compartimentazione REI delle pareti, inoltre, l'impianto presenterà delle serrande tagliafuoco EI 120 (ST-V), poste in corrispondenza dei punti di confluenza del canale del ventilatore con le pareti lato esodo del bypass, normalmente aperte e con chiusura automatica con fusibile tarato a 72°C.

Sulle pareti lato galleria di sfollamento, inoltre, sarà presente anche una serranda tagliafuoco EI 120 di tipo servocomandato per scarico sovrappressione (SS); tale serranda svolgerà la funzione di transito aria per il bypass lato canna non incidentata.

L'immissione verrà effettuata direttamente nella zona filtro da pressurizzare (lato canna incidentata) mediante delle bocchette di mandata BM ubicate sulle parete di un apposito plenum in opera civile.

L'impianto in oggetto sarà dimensionato al fine di garantire, in caso di emergenza, la pressurizzazione del bypass lato canna incidentata considerando l'apertura contemporanea di tutte e 4 le porte; detto impianto, tuttavia, potrà essere eventualmente attivato anche periodicamente al fine di garantire un ricambio d'aria periodico del bypass.

La gestione dell'impianto sarà affidato ad un PLC ubicato nel quadro di alimentazione comprensivo di inverter in allargò dedicato a valle del bypass.

L'impianto avrà lo scopo di assicurare, nelle zone filtro dei bypass, una sovrappressione sufficiente ad impedire l'ingresso dei fumi all'interno in caso di incendio nella galleria ferroviaria, preservando di fatto la via di esodo.

L'impianto pressurizzazione sarà previsto a protezione delle zone filtro dei bypass delle gallerie doppia-canna mono-binario.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

20.3.12 Porte Galleria

I bypass presenteranno delle porte a singola anta in grado di garantire un'apertura da entrambi i lati e pertanto saranno del tipo a saloon con apertura bidirezionale ovvero consentiranno un'apertura a spinta, mediante maniglione antipanico, da entrambe le parti. Le porte delle finestre di esodo in galleria saranno a doppia anta con apertura unidirezionale, a spinta mediante maniglione antipanico.

Le porte saranno certificate EI120 con le seguenti caratteristiche (quelle esposte verso la galleria):

- Resistenza senza perdita o riduzione della funzionalità alle sovrappressioni indotte dalla marcia dei treni in galleria.
- Idonea protezione dal fuoco.
- Apertura facile e sicura.
- Chiusura graduale al fine di evitare che la porta possa sbattere contro le persone in esodo.

Le dimensioni minime di passaggio nette della porta saranno di almeno 900 x 2.100 mm. La porta dovrà avere su lato galleria apposita targa riportante la dicitura: "Uscita Di Emergenza". Sulla porta potranno essere installati sensori e microinterruttori per permettere il monitoraggio dello stato della porta e l'integrazione con l'impianto antintrusione e controllo accessi.

20.3.13 Impianto TVCC

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

- Ingressi ai locali tecnologici e alle centrali di ventilazione e ingressi ai rispettivi piazzali.
- Imbocchi della galleria.

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 Comando e Controllo del PGEP (dove sarà presente anche la postazione PCA), nel locale TLC dei fabbricati tecnologici.
- 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

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.

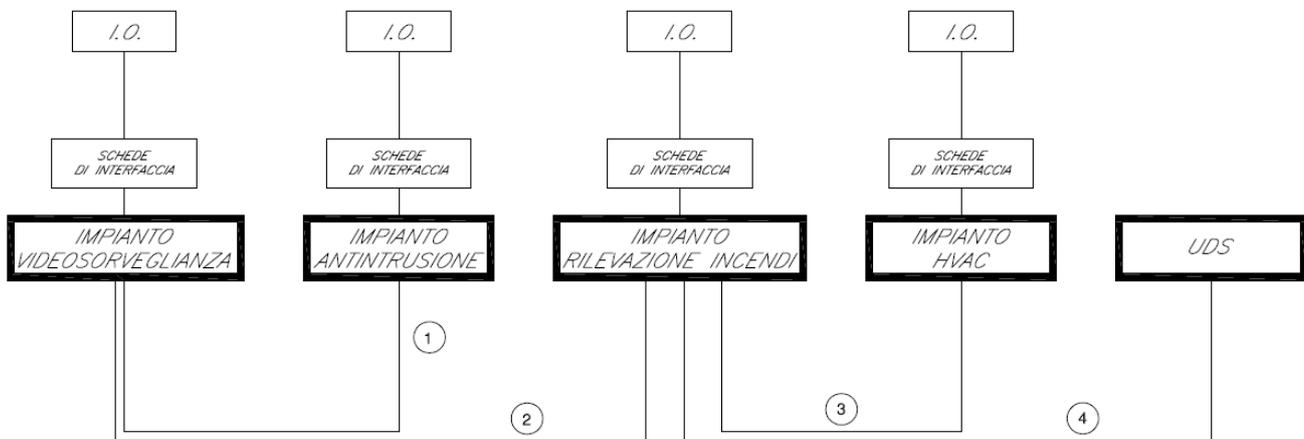
Sarà inoltre possibile abilitare o disabilitare completamente la registrazione.

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.

20.3.14 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 PGEP:
 - Locale Gruppo Elettrogeno (GE).
 - Locale MT.

- Locale BT.
- Locale TLC.
- Locale Batterie.
- Locale Comando e Controllo.
- Locali tecnici.
- Centrale pressurizzazione PES:
 - Locale a disposizione piano terra.
- Uscite Finestra in galleria.
- Bypass di sicurezza e tecnologici.
- Locali tecnici all'interno della finestra di esodo.
- Posti di parallelo in galleria.
- Fabbricato tecnologico:
 - Locale utente
 - Locale apparati
 - Locale centralina
 - Locale batterie
 - Locale TLC (ove presente)
- Locali tecnici all'interno dei fabbricati di tipo PMZ.

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.

L'impianto posto a protezione del fabbricato PGEP sarà esteso anche agli adiacenti fabbricati Energia (ove presente) e Centrale pressurizzazione PES. 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.

Oltre all'impianto Antintrusione e Controllo Accessi di cui in precedenza sarà previsto anche un sistema PCA (Protezione e Controllo Accessi delle gallerie ferroviarie) la cui postazione sarà ubicata nel locale Comando e Controllo del PGEP.

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

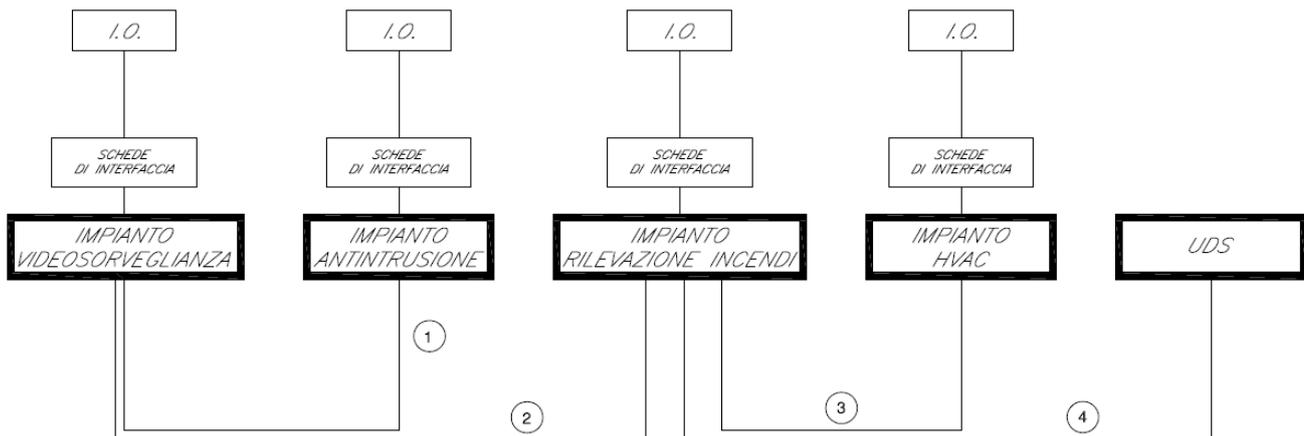
- centrale antintrusione compresa di alimentatore;

- protezione antintrusione e controllo accessi con un lettore di tessera di prossimità, tastiera, contatto magnetico sull'infixo porta, sensore di rottura vetri installato direttamente sull'infixo (ove presente) e sensore volumetrico nei locali di cui sopra;
- installazione di una sirena autoalimentata, dislocata all'esterno del fabbricato;
- installazione di una postazione PCA nel locale Comando e Controllo del fabbricato PGEP.

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.

20.3.15 Sistema PCA

Il sistema PCA consentirà la supervisione, il controllo e la gestione a distanza dei seguenti sistemi:

- AN/CA: sottosistema di Antintrusione e Controllo accessi;
- TVCC: sottosistema di TV a circuito chiuso;
- RI: sottosistema di rivelazione incendi per i locali tecnici;
- UDS: unità di Spegnimento per i locali tecnici;
- CDZ: condizionatori;
- VENT: ventilatori;

Il Sistema PCA sarà basato su un'architettura di tipo client-server che permetterà il controllo e comando da diverse postazioni operatore e si comporrà dei seguenti elementi essenziali:

- Componenti di "campo" sensori, telecamere etc., i quali saranno interconnessi direttamente o attraverso gateway di interfaccia al server PCA;

- Postazione server per la raccolta dati provenienti dai componenti di campo ed interfaccia con gateway di gestione apparati di RI, AN/CA e UDS, CDZ, VENT;
- Gateway di interfaccia con sistemi di RI;
- Gateway di interfaccia con sistemi di UdS;
- Gateway di interfaccia sistemi AN/CA;
- Postazioni client per la visualizzazione delle informazioni;
- Infrastruttura di rete (non oggetto del presente progetto impiantistico) per il collegamento dei dispositivi periferici con la postazione server.

L'interfaccia con il server SPVI avverrà mediante protocollo di comunicazione non proprietario tipo Modbus RTU Ethernet.

20.3.16 Impianto idrico sanitario

Nei servizi igienici verrà previsto un impianto idrico sanitario così composto:

- Impianto di adduzione idrica agli apparecchi sanitari (non inclusi nel presente progetto impiantistico), dimensionato secondo la normativa UNI 9182.
- Rete di scarico convogliante le acque reflue verso il recapito dimensionata secondo la normativa UNI EN 12056.

20.4 Impianti di telecomunicazioni

Il presente paragrafo ha lo scopo di descrivere i principali sistemi di Telecomunicazioni che verranno previsti nel presente intervento e di seguito elencati:

- Posa dei cavi di Dorsale in Fibra Ottica;
- Posa Cavi Secondari in Fibra Ottica;
- Sistema Terra-Treno per la copertura GSM-R per la realizzazione dello standard ERTMS/ETCS L2;
- Sistema di radiopropagazione in galleria di lunghezza superiore a 200 metri;
- Impianti di supervisione attiva sui siti di nuova realizzazione;
- Rete di trasporto con apparati a pacchetto in tecnologia MPLS-TP e interfacciamento con rete SDH esistente;
- Realizzazione di Rete Dati a supporto dei servizi STSV ed SPVA;
- Realizzazione di Sistemi di Telefonia Selettiva VoIP (STSV);
- Impianti di Sicurezza in galleria.
- Realizzazione di impianti di Diffusione Sonora e Informazione al Pubblico (standard IeC);

20.4.1 Cavi in Fibra Ottica

La rete in Fibra Ottica (FO) costituisce il supporto fisico sul quale è realizzata la rete di trasporto a pacchetto a servizio dei siti di Accesso Radio (BTS) e di altri sistemi di telecomunicazione, la rete dati D&M del SCCM e la rete vitale ACCM del segnalamento.

Con il progetto in esame si prevede la realizzazione di una doppia dorsale dalla nuova stazione di Buonabitacolo alla stazione di Praja, costituita da due nuovi cavi a 64 FO monomodali SMR che saranno previsti in due nuove canalizzazioni.

I cavi di dorsale verranno sezionati parzialmente in ciascun PC, PPM e terminati totalmente presso i locali tecnologici di Buonabitacolo e Praja. Inoltre, le dorsali verranno sezionate parzialmente con giunti di pezzatura distanziati circa 2 Km uno dall'altro.

Per quanto riguarda l'integrazione tra i Siti di Accesso Radio (BTS) di nuova realizzazione e la rete di trasporto nella tratta oggetto del presente intervento, sarà necessario prevedere opportuni rilegamenti in FO tra la fibra di dorsale e il nuovo apparato di trasporto. Saranno quindi posati, all'interno delle canalizzazioni previste in questo progetto, delle code di cavo a 32 FO di lunghezza pari alla distanza tra i siti interessati al progetto e ai giunti di pezzatura più vicini al sito stesso. All'interno degli Shelter, le BTS vengono collegate localmente agli apparati di trasporto tramite interfacce E1 G.703

Le Specifiche Tecniche di riferimento per la fornitura e posa dei cavi in fibra ottica per le applicazioni all'interno delle gallerie e dei fabbricati frequentati dal pubblico o con locali tecnologici di interesse strategico dovranno essere rispondenti ai requisiti di reazione al fuoco conformi al Regolamento UE 305/11 (CPR), alla norma EN 50575 e come anche indicato sulla normativa di RFI vigente. I cavi dovranno essere rispondenti alle ultime specifiche tecniche di RFI TT 528/S, TT241/S, TT242/S, TT413 e posati secondo la TT239 vigente.

20.4.2 Sistema Terra – Treno

L'architettura di riferimento del Sistema GSM-R è di seguito riportata.

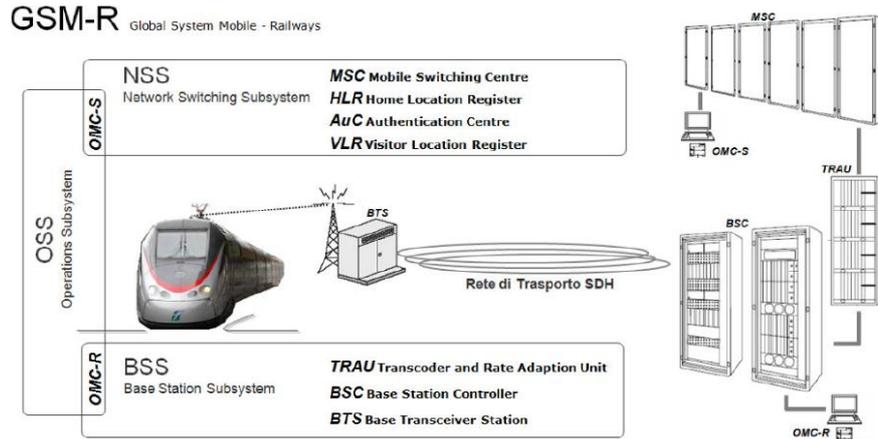


Figura 58 Architettura del Sistema GSM-R

I nuovi siti GSM-R verranno installati, in funzione della disponibilità degli asset ferroviari, in corrispondenza dei Fabbricati Tecnologici (Shelter PPM) o in appositi Shelter dedicati posizionati lungo linea. Le antenne saranno installate su tralicci o pali nell'area del sito sede di BTS.

L'intervento consiste nella realizzazione della Rete GSM-R nella linea al fine di:

- rendere conforme il sottosistema radio GSM-R (BSS) alla caratterizzazione della copertura radio GSM-R su Linee ERTMS/ETCS L2 nel rispetto delle specifiche EIRENE;
- soddisfare i requisiti prestazionali richiesti per il funzionamento "end to end" del sistema ERTMS/ETCS L2.

La nuova rete dovrà essere realizzata nell'ottica di dare continuità di copertura GSM-R su tutta la tratta, mediante il quale saranno garantite le seguenti funzioni:

- le comunicazioni voce operative e di emergenza tra il personale di esercizio ferroviario
- le comunicazioni dati per il controllo e comando della marcia treno (ETCS)
- le comunicazioni dati per il controllo e comando della marcia treno (ETCS)
- tutte le predisposizioni per le evoluzioni future del sistema GSM-R

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

20.4.3 Sistema di Radiopropagazione in galleria

Le modalità di copertura del segnale radiomobile ferroviario digitale europeo (GSM-R) e del segnale radiomobile pubblico GSM (GSM-P) all'interno delle gallerie, nei bypass e nelle finestre di accesso, nei locali tecnici, e in generale in tutte le eventuali zone d'ombra, vengono descritte all'interno di due specifiche tecniche: TT620 e TT598. L'estensione dei segnali GSM-P degli Operatori Pubblici permette la comunicazione Terra-Treno tra il personale di bordo e di terra come via alternativa in caso di indisponibilità del segnale GSM-R in galleria e inoltre consente di offrire ai passeggeri il servizio per le comunicazioni telefoniche grazie agli accordi di roaming stipulati da RFI con gli Operatori Pubblici.

Dovranno essere attrezzate tutte le gallerie di lunghezza superiore ai 200 m, previa verifica copertura radio nelle fasi progettuali successive; la progettazione deve essere rispondente alla specifica tecnica TT620 e all'interno della galleria saranno ripetuti entrambi i segnali GSM-R e GSM-P. Tale specifica deve trovare applicazione in tutti i contesti ferroviari.

Per quanto riguarda le gallerie di lunghezza superiore a 1000 m, a differenza del caso precedente, la copertura radio GSM-R sarà realizzata tramite BTS dedicate che irradiano il segnale mediante antenne poste sulla volta delle gallerie, secondo quanto riportato all'interno della Specifica Tecnica TT598 "Impianti di Telecomunicazioni per la Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie". Nel caso in cui il segnale GSM-R sia già presente in galleria le eventuali remote ottiche installate per l'estensione del segnale pubblico non estenderanno la banda GSM-R per escludere fenomeni di interferenza.

Gli impianti di radio estensione verranno realizzati secondo alcuni schemi di principio meglio descritti nella "relazione generale impianti di Telecomunicazioni".

20.4.4 Sistema Trasmissivo

Per questo progetto sarà prevista una rete di trasporto a pacchetto in tecnologia MPLS-TP che estende quella realizzata per il Lotto 1b e che si interfaccia con il Backbone SDH di RFI, al fine di consentire l'inoltro del traffico dati della tratta verso i punti di estrazione dei servizi trasportati. La nuova rete interconetterà le stazioni della tratta, i nuovi posti periferici IS ed i nuovi siti radio GSM-R.

La nuova rete di trasporto costituirà il supporto trasmissivo per:

- il sistema GSM-R;
- il sistema I&C (previsto nelle stazioni e nelle fermate della tratta);
- la rete dati prevista per la tratta ed utilizzata per l'inoltro del traffico di supervisione attiva (SPVA) e del sistema telefonico STSV;
- Il traffico di diagnostica relativo al sistema D&M di SCCM (dove presenti).

La topologia della nuova rete Lunga Distanza MPLS-TP sarà costituita da due livelli gerarchici:

- **Un livello di Backbone** costituito da apparati ATP completamente ridondati in prossimità dei nodi di backbone SDH già citati sopra
- **Un livello di Accesso** costituito da apparati ATP, su cui si andranno a realizzare anelli che si richiudono sul livello di Backbone ATP. Tali apparati saranno collocati in prossimità di ogni località in cui sia presente uno dei sistemi sopra citati che necessita del supporto trasmissivo.

La figura seguente mostra un esempio dell'architettura di rete che sarà realizzata in questo progetto e i collegamenti tra gli apparati di trasporto a pacchetto e quelli esistenti della rete SDH:

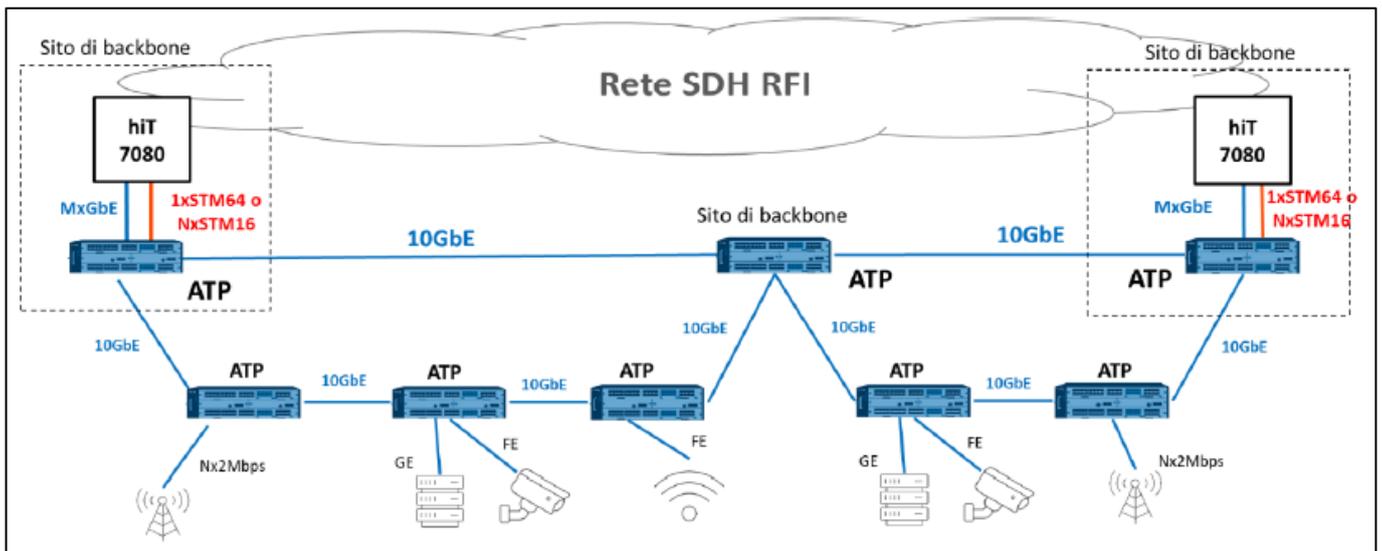


Figura 59 Architettura Tipologica relativa alla tratta di Backbone e Accesso con apparati di trasporto a pacchetto, interconnesso alla rete SDH

La suddetta topologia sarà realizzata utilizzando i due cavi di dorsale denominati “Dorsale primaria” e “Dorsale Secondaria”. In particolare, gli anelli del livello di accesso saranno realizzati con il cavo di dorsale primaria, mentre i collegamenti tra i nodi di Backbone saranno realizzati in entrambi le dorsali per maggiore robustezza della rete. Tutti i collegamenti tra gli apparati MPLS-TP, sia per il livello di Backbone che per quello di Accesso, saranno link a 10 Gbit/s.

Gli apparati di trasporto a pacchetto, che costituiranno la nuova rete Lunga Distanza, dovranno essere in grado di trasportare sia traffico Ethernet nativo, sia traffico TDM di diversa tipologia (in particolare E1 per l'interconnessione delle BTS del sistema GSM-R e STM per l'interfacciamento con gli apparati SDH esistenti).

20.4.5 Rete Dati per supervisione attiva (SPVA) e Telefonia Selettiva VoIP (STSV)

In questo progetto si prevede la realizzazione di una nuova rete dati necessaria per la gestione e l'inoltro del traffico della supervisione attiva dei siti radio GSM-R (SPVA) e della telefonia selettiva di tipo VoIP (STSV). Tale rete dati dovrà essere utilizzata esclusivamente per i servizi SPVA e STSV.

L'architettura sarà realizzata utilizzando nodi di rete su due livelli così distinti:

- **Un primo livello costituito da soli Router L3 con tipologia ad anello.** Tali apparati dovranno supportare i protocolli MP-BGP ed OSPF, in area “zero”, necessario per la richiusura di tutte le aree OSPF che andranno a costituirsi nel secondo livello L2/L3; l'implementazione del protocollo OSPF su area zero permetterà ad ogni router di raggiungere i peer non direttamente connessi; sarà possibile la configurazione del protocollo i-BGP in quanto saranno note le adiacenze tra gli stessi router. Tale primo livello gestirà e inoltrerà il traffico degli Switch di accesso L2/L3 di secondo livello e si interfaccerà con la Rete IP-MPLS esistente; i router di 1° livello con funzionalità IP-MPLS inoltreranno il traffico verso i server di supervisione al NOC.
- **Un secondo livello costituito da Switch L2/L3 con tipologia ad anello.** Tali apparati dovranno supportare il protocollo OSPF e dovranno essere costituite tante aree OSPF quanti saranno effettivamente gli anelli di secondo livello che si realizzeranno. Gli switch L2/L3 di secondo livello saranno gli unici apparati deputati a svolgere le funzioni di accesso alla rete dati per entrambi i sistemi, SPVA e STSV.

La nuova rete dati di trasporto MPLS-TP supporterà la connettività necessaria alla rete dati. Saranno configurati opportuni e dedicati servizi pseudowire per consentire l'implementazione dell'architettura della rete prevista. I router L3 saranno previsti in corrispondenza dei nodi di backbone MPLS-TP e saranno direttamente connessi a loro mediante l'utilizzo di opportune interfacce Gigabit Ethernet, mentre gli switch L2/L3 saranno installati in ogni sito radio GSM-R, nelle località in cui è presente il sistema STSV e saranno anch'essi connessi ai nuovi apparati di trasporto ATP in tecnologia MPLS-TP.

Il traffico del nuovo sistema STSV sarà veicolato tramite la nuova rete al Posto Centrale dove saranno previsti nuovi apparati IPBX da interfacciare con i sistemi esistenti.

20.4.6 Sistema di Telefonia Selettiva VoIP (STSV)

Il sistema STSV ha come obiettivo principale la realizzazione di impianti di telefonia selettiva, utilizzando la tecnologia VoIP (Voice over Internet Protocol). L'architettura generale del Sistema STSV e TA, si basa principalmente sull'uso di una rete IP utilizzata per il trasporto di tutti i circuiti previsti nel sistema. Nella figura di seguito è riportata l'architettura generale del sistema STSV e TA oggetto del presente appalto:

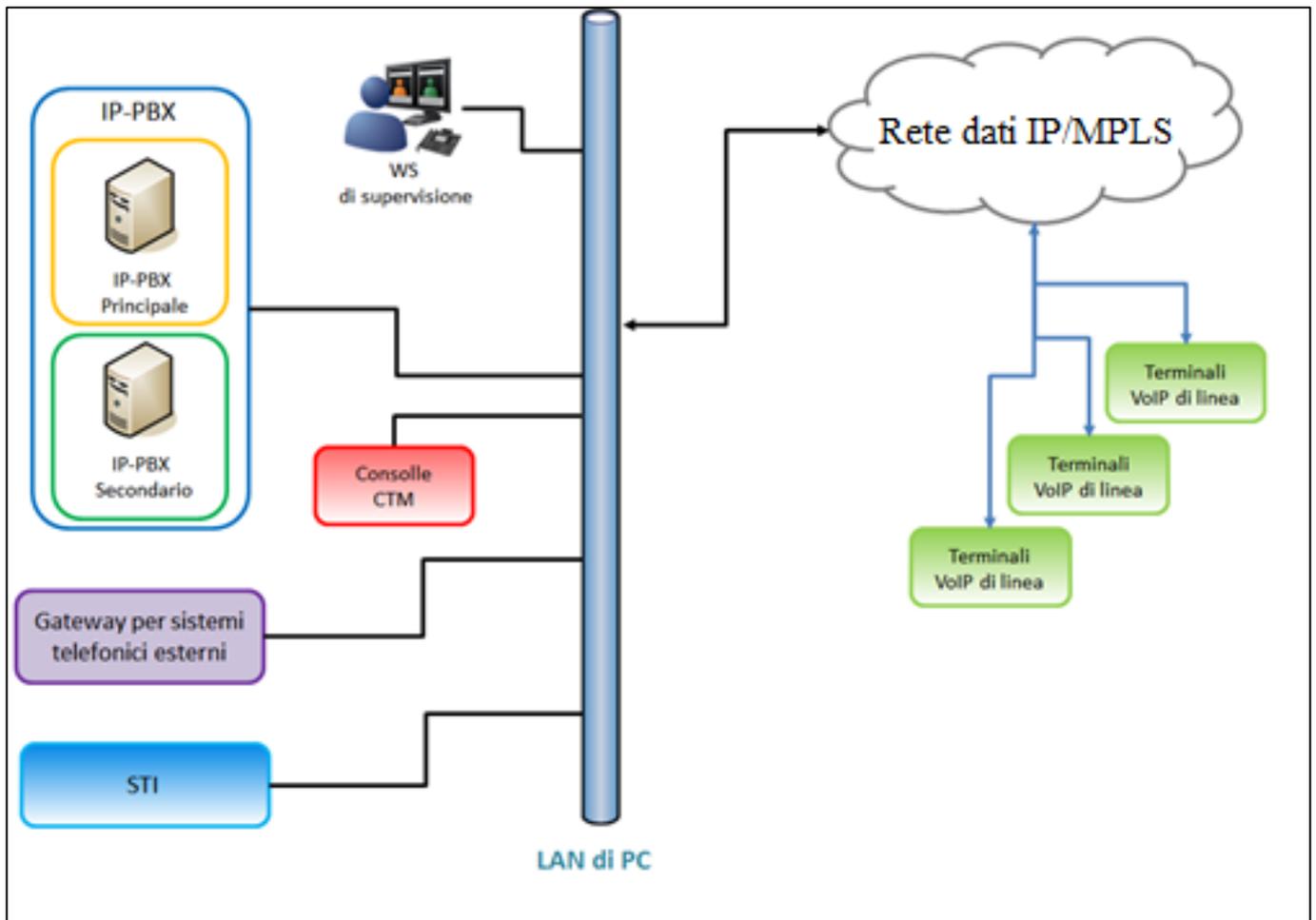


Figura 60 Schema di collegamento del sistema di Telefonia VoIP (STSV)

Per questo progetto si prevede di realizzare una nuova architettura STSV di campo e di integrarla con quella di posto centrale già prevista nel lotto precedente secondo le specifiche TT577 ed. 2020 e TT 595.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

20.4.7 Sicurezza in galleria

Per le nuove gallerie superiori a 1000 m presenti nella tratta oggetto di intervento verrà prevista la messa in sicurezza secondo la specifica tecnica TT598 e le relative normative vigenti in essere.

Ai fini delle comunicazioni radio di emergenza il progetto prevede la copertura radio della galleria con il sistema GSM-R e saranno forniti ai VVF un adeguato numero di apparati mobili GSM-R, coerentemente agli accordi in essere tra RFI e VVF.

Per garantire le comunicazioni radio alle squadre di emergenza con le loro strutture di comando in loco utilizzando le proprie attrezzature di comunicazione, sarà previsto un ulteriore sistema radio, oltre il GSM-R, secondo le indicazioni che saranno prescritte dalla Committenza (RFI) nelle successive fasi di progettazione.

Gli impianti oggetto di intervento sono:

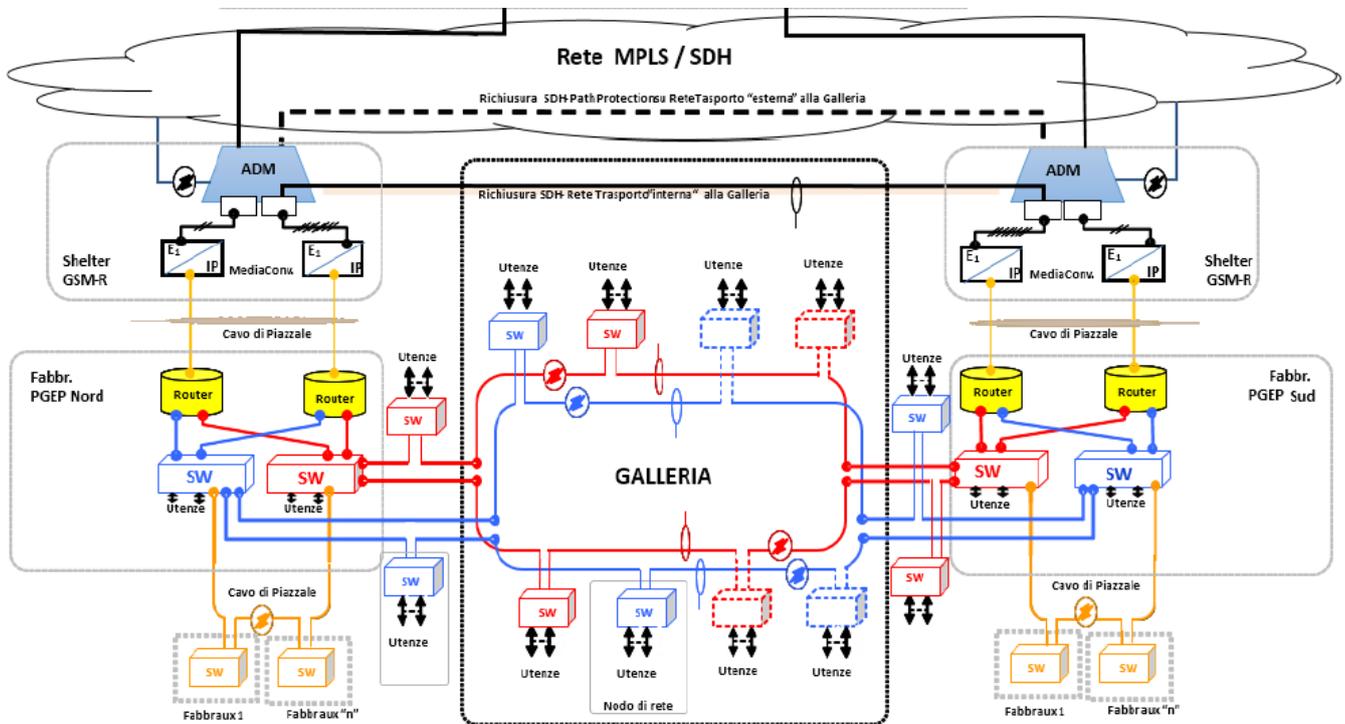
- cavi in fibra ottica: verranno installati due nuovi cavi a 32 f.o., uno per ciascun binario, con protezione metallica in acciaio corrugato elettrosaldato. Tali cavi saranno attestati in armadi di terminazione ai PGEP agli estremi delle gallerie;
- Sistema di trasmissione dati (rete dati);
- Sistema di supervisione integrata (SPVI) per prelevare le info dei quadri di tratta da appositi “nodi di rete”.

Tali impianti dovranno rispondere ad adeguati standard di robustezza e disponibilità di servizio anche in condizioni ambientali critiche ed essere pertanto basati su architetture, componenti e soluzioni orientate ad assicurarne la funzionalità anche in presenza di eventi accidentali che possono compromettere l'integrità di singoli elementi o sezioni dell'impianto stesso.

I nodi di rete verranno previsti in ogni nicchia tecnologica ogni 250m, nelle finestre e nei relativi by-pass, in corrispondenza dei quadri di tratta LFM.

Essi devono essere realizzati tramite un doppio anello ottico impiegando per ciascun cavo due sole fibre ottiche utilizzate in modo bidirezionale (tx e rx sulla stessa fibra adoperando due lunghezze d'onda differenti). I nodi di rete dovranno essere collegati alternativamente sui due anelli predisposti nel cavo ottico.

Nella figura è riportato uno schema di massima:



20.4.8 Sicurezza Informatica (Cyber Security)

Nelle successive fasi progettuali saranno previsti tutti i dispositivi atti a garantire la Cyber Security delle reti dati e sistemi informatici.

20.4.9 Informazione al Pubblico e Diffusione Sonora

Gli impianti d'informazione al pubblico (IaP) e Diffusione Sonora (DS) saranno realizzati in tutte le località adibite a servizio viaggiatori (stazioni e fermate) e consentiranno la visualizzazione delle informazioni utili ai viaggiatori, in servizio continuo e con la necessaria flessibilità secondo le varie esigenze operative.

Lo standard di riferimento per la gestione e l'erogazione delle informazioni è il sistema denominato Informazione e Comunicazione (I&C), sistema a cura di RFI.

Rispetto alla situazione pregressa, che vedeva l'utilizzo di sistemi informatici dedicata alle informazioni al pubblico solo per l'erogazione in stazione, si passa ad una visione integrata di "Informazione e Comunicazione alla Clientela" che non si limita all'informazione puntuale legata al singolo treno nel singolo impianto, ma vede il servizio ferroviario nella sua completezza, garantendo, in particolare in caso di anomalità, la diffusione di notizie complete e coerenti che aiutano il Cliente a comprendere la situazione ed a scegliere le migliori alternative di viaggio.

20.5 Impianti di segnalamento - Supervisione (ACCM-ERTMS-SCCM)

Per quanto concerne gli impianti di segnalamento, gli input di progetto prevedono la realizzazione di una linea di tipo AV.

Per l'intera tratta AV Salerno – Reggio Calabria, a regime, saranno previsti, due nuovi Posti Centrali di ACCM ed RBC rispettivamente a Battipaglia e a Reggio Calabria.

Le relative Postazioni Operatore saranno ubicate presso i Posti Centrali dedicati, sede di SCCM, a Napoli (attuale) e a Reggio Calabria (nuovo di futura realizzazione).

I principali interventi del Lotto 1c riguarderanno la realizzazione del nuovo posto di comunicazione denominato PC4 al Km 107 e la realizzazione della nuova interconnessione a doppio binario sull'impianto di Praja che avrà anche la funzione di Bivio 2.

Inoltre, si prevede l'inserimento dell'impianto di Buonabitacolo sotto la giurisdizione dell'ACCM1.

Pertanto, nel contesto a regime per il Lotto1c, oggetto della presente relazione, sarà prevista l'estensione e la riconfigurazione dell'ACCM ERTMS Oriented, realizzata con Lotto1a da Battipaglia(e) a Bivio2 Romagnano(e) e con Lotto 1b da nuovo PC2 Km 29 a Buonabitacolo(e), con nuova giurisdizione da Battipaglia(e) a Praia(e) che nel seguito sarà denominato ACCM1 nonché l'estensione per la stessa giurisdizione del SDT ERTMS L2 denominato RBC1.

I Posti Centrali ACCM1 e RBC1 AV già saranno realizzati con il Lotto1a a Battipaglia

Con l'estensione del Lotto1c, l'ACCM1 avrà giurisdizione su n° 5 posti di servizio collegato sempre con lo stesso RBC1 (riconfigurato opportunamente) già previsto con Lotto1a, tramite un'unica interfaccia operatore. Le Postazioni Operatore dei sistemi suddetti, saranno allocate nel Posto Centrale SCCM di Napoli e collegate mediante rete geografica.

Lo stato inerziale del Lotto1b vede realizzato quanto previsto nel Lotto1a (da Battipaglia (e) a Bivio2 Romagnano (e) e, in parallelo, la realizzazione e l'attivazione contemporanea del Lotto1b nonché lo switch-off, per il Lotto1a, del sistema di alimentazione TE da 3KVcc a 2x25 KVA

I Sistemi di Supervisione interessati all'intervento sono i seguenti:

1. **Futuro SCC/SCCM Napoli**, ubicato nell'attuale Posto Centrale di Napoli, che dovrà essere riconfigurato al fine di gestire il Lotto 1c tratta AV Buonabitacolo-Praia.
2. **Futuro SCCM Reggio Calabria (Linea Storica)**, ubicato nel futuro Posto Centrale di Reggio Calabria, da riconfigurare per gestire il nuovo bivio a doppio binario della stazione di Praia a Mare verso il nuovo Posto di Comunicazione PC4.

21 SICUREZZA GALLERIE, LINEA

21.1 Aspetti di sicurezza in galleria

I requisiti di sicurezza previsti per le gallerie della tratta in oggetto saranno conformi a quanto previsto dal Manuale di Progettazione delle opere civili - RFI 2020 PARTE II SEZIONE 4 – GALLERIE (RFI DTC SI GA MA IFS 001 E), che risponde fedelmente alla Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT “Safety in Railway Tunnels” (Regolamento UE 1303/2014 in vigore dal 1° gennaio 2015) aggiornata dal successivo Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 e si attiene al DM 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”, in vigore dall’8 aprile 2006, ma secondo quando definitivo dalla Legge n.27 del 24/03/2012 art.53, comma 2.

In relazione alla lunghezza ed alla configurazione della galleria, sono state definite le predisposizioni di sicurezza da prevedere, con particolare riferimento a quelle di maggior impatto con il territorio e le infrastrutture esistenti, nonché con possibili interferenze con le opere oggetto della progettazione quali ad esempio viabilità di accesso, Aree di sicurezza, Posti di evacuazione e soccorso (PES).

21.2 Sicurezza linee

Nel corso della progettazione sono considerati i principali pericoli dovuti alla interferenza della sede ferroviaria con le adiacenti vie di comunicazione o con impianti industriali o sottoservizi.

I rischi correlati all’interferenza con altri sistemi di trasporto sono costituiti dalla possibilità di invasione della sede ferroviaria e/o interferenza visuale cinetica (abbagliamento degli automobilisti) in caso di tratti in stretto affiancamento o di intersezioni (cavalcaferrovia) con la linea in progetto.

Per tutti i tratti in affiancamento si fa comunque riferimento al Manuale di progettazione delle opere civili parte II - sezione 3 – corpo stradale di RFI nella parte relativa alle “Linee guida per la sicurezza nelle interferenze strada - ferrovia

In relazione alle interferenze individuate con metanodotti, sono già previste nel progetto ipotesi di risoluzioni in conformità alle raccomandazioni di cui al DM 4 aprile 2014 – “Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto”.

Infine, è stata verificata la presenza, in prossimità della linea in progetto, di insediamenti industriali a rischio di incidente rilevante ai sensi del Decreto legislativo 26 giugno 2015, n. 105 – Recepimento Direttiva 2012/18/UE “Seveso Ter” relativa al controllo del pericolo incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose.

Tale verifica è stata fatta su cartografie, planimetrie, ecc. e sulla base dell’inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, coordinato dal Ministero della Transizione Ecologica e predisposto dall’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), che contiene l’elenco degli stabilimenti notificati ai sensi del decreto legislativo 26 giugno 2015, n. 105 relativo al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose.

In esito alla verifica condotta con riferimento alle regioni Campania, Basilicata e Calabria (ultimo aggiornamento disponibile) ed ai comuni di Padula, Montesano sulla Marcellana, Casalbuono, Casaletto Spartano nella Provincia di Salerno; i territori di Lagonegro, Rivello, Trecchina e Maratea nella Provincia di Potenza e i territori di Tortora e Praia a Mare nella Provincia di Cosenza, è stata individuata la presenza dello stabilimento DEPOGAS S.R.L.

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA												
RELAZIONE GENERALE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC2A</td> <td>C1 R 05</td> <td>RG</td> <td>MD0000 001</td> <td>E</td> <td>164 di 191</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC2A	C1 R 05	RG	MD0000 001	E	164 di 191
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC2A	C1 R 05	RG	MD0000 001	E	164 di 191								

presente nel Comune di Padula, classificato di soglia inferiore ai sensi del D.Lgs 105/2015 che si trova a più di 150 m dalla nuova linea ferroviaria.

Sulla base delle informazioni attualmente disponibili, contenute nella “Relazione di riferimento del Piano Comunale di Protezione Civile del Comune di Padula” (del 22/12/2015), è stato verificato che la sede della nuova linea ferroviaria si trova al di fuori del limite della zona di inizio letalità così come definita nel citato documento.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

22 CANTIERIZZAZIONE

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

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

- Cantieri base: contengono i baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze, le mense e gli uffici e tutti i servizi logistici necessari per il funzionamento del cantiere. Essi sono di norma ubicati in prossimità del cantiere operativo che devono supportare o in posizione baricentrica quando sono previsti a servizio di più cantieri operativi.

I cantieri base (o campi base), costituiscono veri e propri villaggi, concepiti in modo tale da essere pressoché indipendenti dalle strutture socio-economiche locali.

- Cantiere Operativo: area caratterizzata dalla presenza di tutte le strutture/impianti di supporto all'esecuzione dei lavori sull'intero intervento.
- Area di Stoccaggio: area di cantiere dedicata al deposito temporaneo dei materiali di risulta e di costruzione, in particolare delle terre provenienti dagli scavi e degli inerti destinati alla formazione di rinterri e rilevati. Nell'ambito delle aree di stoccaggio possono essere previste le operazioni di caratterizzazione ambientale delle terre di risulta e gli eventuali interventi di trattamento dei terreni di scavo da riutilizzare nell'ambito dell'intervento.
- Area Tecnica: area di cantiere a supporto per le attività di costruzione delle opere civili e degli impianti tecnologici.
- Cantiere di Armamento: area attrezzata e finalizzata alla realizzazione dell'armamento e dell'impiantistica tecnologica.
- Area di deposito temporaneo: saranno invece destinate all'eventuale accumulo temporaneo delle terre di scavo. Tale stoccaggio temporaneo è stato previsto con funzione di "polmone" in caso di interruzioni temporanee della ricettività dei siti esterni di destinazione definitiva.

Le predette aree di deposito sono state proporzionate onde garantire 6/8 mesi circa di accumulo dello scavo al fine di assicurare, su tale periodo, la continuità delle lavorazioni.

Il dimensionamento delle aree di cantiere verrà eseguito sulla base degli impianti e delle strutture di cui è prevista l'installazione al loro interno.

L'organizzazione delle aree di cantiere operativo e delle aree tecniche varierà in funzione della tipologia di opere da realizzare.

Va comunque evidenziato come l'ipotesi di cantierizzazione, sopra riepilogata, 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

23 ASPETTI AMBIENTALI

23.1 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, tiene conto anche delle Linee Guida SNAP che indicano il processo ed i contenuti per la redazione degli studi di impatto ambientale, nell'ottica del perseguimento degli obiettivi di sostenibilità. Pertanto, lo Studio di Impatto Ambientale pur presentando una struttura differente coerente con le linee guida contiene tutti gli elementi previsti dal D. Lgs 104/2017:

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

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

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

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

Lo studio di Impatto Ambientale è corredato anche dagli studi e approfondimenti necessari dovute alla presenza di Aree protette e afferenti alla Rete Natura 2000 presenti nell'area vasta.

23.2 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. 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.

23.3 Progetto 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.

23.4 Aspetti ambientali in fase di costruzione dell'opera

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

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

Nel dettaglio, a supporto del Progetto e con particolare riferimento alla fase di costruzione dell'opera delle diverse alternative/soluzioni di tracciato ipotizzate sono state affrontate le seguenti tematiche in materia ambientale:

- Aspetti Ambientali della Cantierizzazione;
- Piano di Gestione dei materiali di scavo.

23.4.1 Aspetti ambientali della cantierizzazione

Lo Studio Ambientale della Cantierizzazione comprende l'individuazione degli aspetti ambientali significativi, la definizione delle misure di mitigazione e delle procedure operative per contenere gli impatti ambientali relativi al Progetto in esame.

In riferimento alle diverse tipologie di opere previste in progetto e al sistema di cantierizzazione connesso, saranno approfondite tutte le tematiche ambientali coinvolte e valutati in modo accurato gli impatti effettivi determinati dall'intervento, anche tramite modellazioni; in particolare, definita l'ubicazione dei cantieri e individuati gli eventuali ricettori sensibili, è stata esaminata l'interferenza delle lavorazioni con i ricettori medesimi, con i flussi di traffico locali, e l'inserimento ambientale e paesaggistico della cantierizzazione e delle opere di mitigazione temporanee. Per alcune componenti saranno effettuate modellazioni che consentiranno di definire i livelli attesi ai ricettori, in corrispondenza del cantiere, del fronte avanzamento lavori e della viabilità afferente.

Di seguito si riportano le principali componenti ambientali analizzate:

- clima acustico (rumore);
- vibrazioni;
- aria e clima (atmosfera);
- paesaggio;
- rifiuti e materiali di risulta.

23.4.2 Piano di gestione dei materiali di scavo

Nella progettazione ambientale degli interventi sarà 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 ed utilizzo finale; nell'ottica del rispetto dei principi ambientali di favorire il riutilizzo piuttosto che lo smaltimento le terre e rocce da scavo prodotte saranno, ove possibile, reimpiegate nell'ambito delle lavorazioni a fronte di un'ottimizzazione negli approvvigionamenti esterni o, in alternativa, conferite a siti esterni.

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

terre e rocce da scavo in esubero trasportate dai siti di produzione ai siti di deposito intermedio, sottoposte a trattamenti di normale pratica industriale ove necessario ed infine conferite ai siti di destinazione esterni al cantiere: tali materiali saranno gestiti in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017;

materiali necessari per il completamento/realizzazione dell'opera che dovranno essere approvvigionati dall'esterno; terre e rocce da scavo da riutilizzare nell'ambito dell'appalto, che saranno stoccate temporaneamente in apposite aree di deposito intermedio, sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale ove necessario ed infine conferite alle parti d'opera di utilizzo interno al cantiere: tali materiali saranno gestiti in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017;

materiali di risulta in esubero non riutilizzabili nell'ambito delle lavorazioni né conferibili a siti esterni in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017: tali materiali saranno gestiti in qualità di rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

Per le terre e rocce da scavo che si prevede di gestire in qualità di sottoprodotti sarà redatto il Piano di Utilizzo, secondo le indicazioni di cui all'Allegato 5 del DPR 120/2017, che contiene le informazioni necessarie ad appurare che – sulla base delle previsioni eseguite nel presente progetto - i materiali derivanti dalle operazioni di scavo rispondano ai criteri dettati dal suddetto Regolamento e stabiliti sulla base delle condizioni previste dall'art. 184bis, comma 1 del D.Lgs. n. 152 del 2006 e ss.mm.ii., in modo da poter essere effettivamente gestite come sottoprodotti. Saranno stati altresì 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

23.5 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 e con le aree di cantiere. Nel seguente paragrafo si riassume l'esito del censimento e della verifica dei siti contaminati e potenzialmente contaminati presenti all'interno del contesto territoriale nel quale si collocano le opere in progetto.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato in base alla consultazione delle fonti che seguono ed approfondito tramite richiesta agli enti territoriali al fine di avere una rappresentazione aggiornata dello stato dei luoghi.

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE)

- Direzione Generale USSRI – Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica “Avanzamento dei procedimenti di Bonifica” dati dicembre 2022 – maggio 2023

Regione Campania:

- Elenco dei Siti di Interesse Nazionale e Regionale
- Piano Regionale Bonifiche della Regione Campania, approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 736 del 28/12/2022

Sono inoltre state eseguite, nel 2021 e nel 2023, interlocuzioni e richieste di accesso agli atti presso gli enti ambientali preposti localizzati nelle aree interferite dall'attraversamento degli interventi.

In particolare, sono stati interessati:

- Regione Campania - 50 17 09 - UOD Autorizzazioni ambientali e rifiuti Salerno
- Provincia di Salerno - Settore Ambiente e Urbanistica - Servizio Rifiuti e Bonifiche
- Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale in Campania – ARPAC
- Comuni di:
 - Montesano sulla Marcellana,
 - Casalbuono,
 - Casaletto Spartano.

Regione Basilicata:

- Piano Regionale di Gestione Rifiuti, che comprende la V Parte - Piano di Bonifica dei siti inquinati approvato con la Delibera n 586 del 30/12/2016
- SIT del PRGR di Regione Basilicata alla seguente pagina web:
 - <http://rsdi.regione.basilicata.it/sitprgr/views/tab0.xhtml>.

Sono inoltre state eseguite, nel 2021 e nel 2023, interlocuzioni e richieste di accesso agli atti (allegato 1) presso gli enti ambientali preposti localizzati nelle aree interferite dall'attraversamento degli interventi.

In particolare, sono stati interessati:

- Regione Basilicata - Dipartimento Ambiente Ed Energia
- Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale in Basilicata – ARPAB

Non è stato infine necessario contattare anche i comuni della Basilicata, in quanto il grado di dettaglio delle informazioni reperite dal SIT del PRGR di Regione Basilicata integrate con quelle trasmesse dagli stessi Enti di cui sopra sono risultate esaustive per gli scopi del presente studio.

Regione Calabria:

- Piano Regionale delle Bonifiche SOGESID, (2016) approvato con la DGR n. 497 del 06/12/2016

Sono inoltre state eseguite, nel 2021 e nel 2023, interlocuzioni e richieste di accesso agli atti (allegato 1) presso gli enti ambientali preposti localizzati nelle aree interferite dall'attraversamento degli interventi.

In particolare, sono stati interessati:

- Regione Calabria – Dipartimento Tutela dell'Ambiente
- Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Calabria – ARPACAL
- Comuni di:
 - Tortora
 - Praia a Mare

Le interlocuzioni con gli Enti ambientali sono ancora ad oggi in corso.

La disamina delle possibili interferenze tra siti contaminati censiti nell'anagrafe regionale e nazionali e opere/lavorazioni in progetto è esplicitata all'interno del documento di dettaglio. Lo studio è stato basato sull'analisi dei dati bibliografici esistenti e sulle richieste di accesso agli atti agli enti ambientali preposti, con i quali sono tuttora in corso interlocuzioni.

Dallo studio condotto ad oggi si evince che nessun sito risulta interferente sia con le opere in progetto che con le aree di cantiere, sarà cura delle successive fasi progettuali effettuare tutti gli approfondimenti in base alle evoluzioni di progetto e dello stato dei luoghi.

23.6 Analisi acustica

L'iter metodologico seguito - nel rispetto del Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili cod. RFIDTCSIAMMAIFS001 D 31/12/2020 - può essere schematizzato secondo le fasi di lavoro di seguito riportate:

Individuazione dei valori limite di immissione secondo il DPR 459/98 (decreto sul rumore ferroviario), il DMA 29/11/2000 (piani di contenimento e di risanamento acustico) e DPR 142/04 (decreto sul rumore stradale), per tener conto dell'eventuale concorsualità del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali presenti all'interno dell'ambito di studio.

Caratterizzazione ante operam. In questa fase dello studio è stato analizzato il territorio allo stato attuale (situazione ante operam) identificando gli ingombri e le volumetrie di tutti i fabbricati presenti con particolare riguardo alla

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

destinazione d'uso, all'altezza e allo stato di conservazione dei ricettori potenzialmente impattati e ricadenti nella fascia di pertinenza acustica ferroviaria (250 m per lato); tale analisi è stata estesa fino a 300m per lato, per tener conto di eventuali primi fronti edificati presenti al di fuori della fascia di pertinenza ferroviaria e fino a 500m per lato, per tener conto degli edifici sensibili.

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

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

Individuazione degli interventi di mitigazione. L'obiettivo è stato quello di abbattere l'impatto acustico mediante l'inserimento di barriere antirumore. Sono state a tale scopo previste barriere di altezza compresa tra 4,44m (H4) e 7,38m (H10) sul piano del ferro.

23.6.1 Limiti Acustici E Applicazione Delle Concorsualità

Per individuare i limiti che ciascun ricettore deve rispettare si considera quanto indicato nel Decreto Attuativo per la regolamentazione dei limiti d'immissione delle infrastrutture ferroviarie del 18/11/98 n° 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447, e nel DMA 29/11/2000.

I limiti di riferimento variano in funzione del tipo di ricettore cui si fa riferimento e del numero di sorgenti presenti sul territorio che possono definirsi concorsuali con quella oggetto di analisi.

Per il tipo di ricettori, alcuni di essi assumono i limiti sia nel periodo diurno che nel periodo notturno, mentre altri nel solo periodo diurno: ciò perché il limite di riferimento è relativo al periodo in cui effettivamente l'edificio in questione è utilizzato in maniera continuativa.

L'analisi delle fasce deve essere distinta tra Linea Storica e la Nuova Linea Alta Velocità, in quanto la prima si divide in due fasce (A 100 metri e B 150 metri) mentre la seconda presenta una fascia Unica di 250 metri.

Nel complessivo dei ricettori censiti, si riscontrano casi di fabbricati esposti al rumore di una o due sorgenti. Nel primo caso e cioè nel caso di ricettori esposti al solo rumore ferroviario, si applicano i valori limite dell'infrastruttura stessa secondo il DPR 459/98, mentre nel caso di concorsualità fra due o più infrastrutture, si è applicato il criterio indicato dal D.M. 29/11/2000 nell'Allegato 4 in cui si introduce il concetto di "Livello di soglia", espresso mediante la relazione

$$L_s = L_{zona} - 10 \cdot \log_{10} N \quad (II)$$

e definito come “il livello cui deve pervenire, a seguito di risanamento, ogni singola sorgente, avente rumore egualmente ponderato.

Nella seguente tabella si riportano le possibili combinazioni di concorsualità indicando con la lettera “A” la fascia di pertinenza acustica caratterizzata dal valore limite di 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni, con la lettera “B” la fascia di pertinenza acustica caratterizzata dal valore limite e 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni.

Nel caso in cui la linea di progetto AV incrocia la Linea Storica si utilizza il limite della fascia di pertinenza della Linea Storica (in quanto stesso gestore del servizio pubblico di trasporto), si riportano di seguito i limiti concorsuali nelle diverse situazioni relative allo studio:

Fasce di pertinenza			Valori di soglia dell'infrastruttura ferroviaria	
Fascia Unica AV	Fascia Linea storica	Infrastruttura Stradale esistente	Diurno dBA	Notturmo dBA
UNICA	-	-	65.0	55.0
UNICA	A	-	70.0	60.0
UNICA	B	-	65.0	55.0
UNICA	A	A	67.0	57.0
UNICA	A	B	67.0	57.0
UNICA	B	A	67.0	57.0
UNICA	B	B	62.0	52.0
UNICA	-	A	67.0	57.0
UNICA	-	B	62.0	52.0

Per l'articolo 4 e 5 del DPR 459/98 i ricettori che ricadono al di fuori della fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura devono rispettare i limiti della tabella C del DPCM 14/11/97, ossia i limiti imposti dalle zonizzazioni acustiche comunali, in ottemperanza a quanto previsto dalla Legge Quadro 447/95. Il tracciato di progetto attraversa il territorio di diversi comuni campani, di cui alcuni sprovvisti del Piano di Classificazione Acustica Comunale.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei comuni intercettati dalla Linea Ferroviaria di Progetto con indicazione degli estremi di approvazione della zonizzazione acustica comunale, ove presente:

Comune	PCCA
Padula	PCCA approvato
Montesano Sulla Marcellana	PCCA approvato
Casalbuono	PCCA approvato

Rivello	Non zonizzato
Trecchina	Non zonizzato
Maratea	Non zonizzato
Tortora	Non zonizzato
Praja a Mare	PCCA approvato

Le classi acustiche del piano di classificazione acustica comunale sono state rappresentate nelle Planimetrie di censimento dei ricettori (elaborati RC2AC1R22P6IM0004001 ÷ 008).

23.6.2 Caratterizzazione Ante Operam

Nell'ambito delle analisi ante operam per la componente rumore è stato effettuato un dettagliato censimento dei ricettori.

Il censimento ha riguardato una fascia di 250 m per lato a partire dal binario esterno (fascia di pertinenza acustica ai sensi del DPR 459/98) in tutti i tratti di linea ferroviaria allo scoperto. L'indagine è stata estesa anche oltre tale fascia, fino a 300 metri, in caso di fronti edificati prossimi alla stessa, per la valutazione dei limiti di zonizzazione e fino a 500 metri per la valutazione dei ricettori sensibili.

È stata effettuata, in particolare, una verifica della destinazione d'uso ed altezza di tutti i ricettori. I risultati di tale verifica sono stati riportati sulla cartografia numerica in scala 1:2000 (elaborati RC2AC1R22P6IM0004001÷008) e nelle Schede di Censimento dei Ricettori (elaborato RC2AC1R22SHIM0004001).

La simulazione acustica è stata effettuata mediante il software SoundPLAN. La modellazione tridimensionale di base del territorio utilizzata nella simulazione è stata sviluppata a partire dalla cartografia 3D in formato vettoriale. Le simulazioni sono state svolte implementando i traffici ed i relativi livelli sonori indotti dai transiti sulle opere ferroviarie. Inserendo nella libreria del modello di simulazione i valori di emissione così come rilevati sperimentalmente ed associandoli alla linea ferroviaria esistente, sono stati calcolati i Livelli Equivalenti diurni e notturni in corrispondenza dei punti di misura e controllo PR e PS. Confrontando i valori ottenuti dalla simulazione con quelli rilevati si è proceduto alla taratura del modello di simulazione SoundPLAN.

Per i dettagli della campagna di misura si rimanda all'apposito elaborato "Report Indagini Acustiche" (codifica elaborato RC2AC1R22RHIM0004001), nel quale sono riportati anche tutte le grandezze acustiche acquisite per ciascun transito avvenuto nell'arco delle 24 ore della misura.

Tale campagna ha permesso la taratura del modello di simulazione acustica, con l'individuazione di 1 "Punto di Riferimento" (PR) posto in prossimità dei binari di corsa e di 2 "Punti Significativi" (PS) posti in corrispondenza di altrettanti ricettori, a distanze differenti dall'infrastruttura ferroviaria.

Al fine di caratterizzare il clima acustico prima della realizzazione del progetto in esame, sono state incluse nella campagna di rilievi fonometrici delle misure supplementari, atte a fornire una rappresentazione del clima acustico ante operam del territorio.

L'ubicazione di tali punti di misura è riportata nelle Planimetria di Censimento dei Ricettori (Elab. RC2AC1R22P6IM0004001÷008) ed è stata scelta in modo da individuare zone omogenee dal punto di vista acustico e rappresentative delle classi acustiche di appartenenza.

23.6.3 Le opere di mitigazione sul territorio e i livelli acustici post mitigazione

Il dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica è stato finalizzato all'abbattimento dai livelli acustici prodotti dall'infrastruttura ferroviaria.

La scelta progettuale è stata quella di privilegiare l'intervento sull'infrastruttura stessa.

Con l'ausilio del modello di simulazione *SoundPLAN* descritto nei paragrafi precedenti è stata effettuata la verifica e l'ottimizzazione delle opere di mitigazione.

Complessivamente è stata prevista la messa in opera di 8524 metri di barriere antirumore, con l'utilizzo di moduli da +4,44 m su p.f. a +7,38m su p.f.

Gli interventi sono rappresentati graficamente nelle *Mappe acustiche post mitigazione diurne e notturne* (Doc RC2AC1R22N5IM0004007 ÷ 010) e nella *Planimetria di localizzazione degli interventi di mitigazione acustica* (codifica elaborati RC2AC1R22P6IM0004009÷016) indicate con dimensione e tipologia nella tabella seguente.

Si evidenzia che l'altezza dei manufatti è considerata sempre rispetto alla quota del piano del ferro eccetto dove eventualmente diversamente specificato:

BARRIERE ANTIRUMORE								
PFTE LINEA AV SA - RC TRATTA BUONABITACOLO - PRAIA LOTTO 1C								
Codice Barriera	Lato	Linea	Modalità realizzazione	Altezza da p.f.	Km inizio	km fine	Lunghezza m	Tipologia Sede Ferroviaria
BA_D_001	Dispari	AV	H4	4,44	-1+096	-0+746	350	Viadotto
BA_D_002	Dispari	AV	H7	5,91	-0+746	0+819	1565	Rilevato
BA_D_002_A	Dispari	AV	H4	4,44	1+207	1+814	606	Viadotto
BA_D_003_A	Dispari	AV	H4	4,44	26+665	26+892	228	Viadotto
BA_D_003_B	Dispari	AV	H4	4,44	26+665	26+892	228	Viadotto
BA_D_004	Dispari	AV	H10	7,38	26+892	26+922	29	Trincea
BA_D_005	Dispari	AV	H10	7,38	27+047	27+096	47	Trincea
BA_D_006	Dispari	AV	H4	4,44	27+096	27+390	303	Viadotto
BA_D_007	Dispari	AV	H4	4,44	27+883	27+970	138	Trincea
BA_D_008	Dispari	AV	H10	7,38	28+070	28+196	125	Rilevato

BARRIERE ANTIRUMORE
PFTE LINEA AV SA - RC TRATTA BUONABITACOLO - PRAIA LOTTO 1C

Codice Barriera	Lato	Linea	Modalità realizzazione	Altezza da p.f.	Km inizio	km fine	Lungh m	Tipologia Sede Ferroviaria
BA_D_009	Dispari	AV	H4	4,44	28+196	28+300	105	Viadotto
BA_P_001	Pari	AV	H4	4,44	-1+094	-0+744	350	Viadotto
BA_P_002	Pari	AV	H4	4,44	-0+744	-0+454	290	Rilevato
BA_P_002_A	Pari	AV	H7	5,91	-0+454	-0+094	360	Rilevato
BA_P_002_B	Pari	AV	H4	4,44	-0+094	0+051	245	Rilevato
BA_P_002_C	Pari	AV	H7	5,91	0+051	0+481	330	Rilevato
BA_P_002_D	Pari	AV	H4	4,44	0+481	1+208	729	Rilevato
BA_P_002_E	Pari	AV	H4	4,44	1+208	1+728	520	Viadotto
BA_P_003_A	Pari	AV	H4	4,44	26+659	26+871	213	Viadotto
BA_P_003_B	Pari	AV	H4	4,44	26+659	26+871	213	Viadotto
BA_P_004	Pari	AV	H10	7,38	26+871	26+916	44	Trincea
BA_P_005	Pari	AV	H10	7,38	27+041	27+090	47	Trincea
BA_P_006	Pari	AV	H4	4,44	27+090	27+390	303	Viadotto
BA_P_007	Pari	AV	H4	4,44	27+390	27+622	234	Rilevato
BA_P_008	Pari	AV	H4	7,38	27+622	27+822	198	Rilevato
BA_P_009	Pari	AV	H4	4,44	27+822	27+964	142	Trincea
BA_P_010	Pari	AV	H10	7,38	28+064	28+190	124	Rilevato
BA_P_011	Pari	AV	H4	4,44	28+190	28+550	363	Viadotto
BA_P_012	Pari	AV	H10	7,38	28+550	28+647	95	Rilevato

BARRIERE LATO PARI LINEA AV	4800,00 m
BARRIERE LATO DISPARI LINEA AV	3724,00 m
TOTALE BARRIERE	8524,00 m

Si evidenzia che nel caso in cui la realizzazione delle barriere antirumore è prevista in corrispondenza di muri di recinzione o muri di sostegno i montanti e la pannellatura verranno posati sulla testa dell'opera nei tratti coincidenti, con un'elevazione in altezza tale da rispettare la quota acustica indicata in tabella riferita sempre al piano ferro.

Gli interventi di mitigazione acustica sono rappresentati graficamente ed indicati con dimensione e tipologia nella *Planimetria di localizzazione degli interventi di mitigazione acustica* (codifica elaborati RC2AC1R22P6IM0004009÷016) e nelle *Mappe Acustiche Post Mitigazione Diurne e Notturne* (Elab. RC2AB1R22N5IM0004007 ÷ 010)

Come si evince dai dati riportati negli Output del modello di calcolo (elaborato “*Livelli Acustici in facciata Ante e Post Mitigazione*” RC2AC1R22TTIM0004001), a fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori in corrispondenza dei ricettori protetti da barriera antirumore, garantendo quasi ovunque il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

In merito ai superamenti residui si segnala come gli sforamenti ai limiti normativi siano ascrivibili principalmente alla riduzione dei limiti acustici di norma dovuti alla concorsualità delle infrastrutture stradali presenti.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica (Elab. “*Relazione Acustica*” RC2AC1R22RGIM0004001).

23.7 Analisi vibrazionale

Lo studio di impatto vibrazionale è in corso di studio secondo quanto previsto dal Manuale di Progettazione delle Opere Civili di RFI (RFI DTC SI AM MA IFS 001 D del 31.12.2020).

L'analisi dei livelli vibrometrici dalla sorgente ai ricettori prossimi alla linea ferroviaria viene effettuata distinguendo le tipologie di convogli transitanti sulla ferrovia, le condizioni geologiche che costituiscono il terreno tra ferrovia e ricettori e la tipologia di ricettore in termini di struttura e numero di piani.

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.

A seconda della tipologia di tracciato, si hanno diverse indicazioni sull'estensione della zona di impatto vibrazionale. Ad esempio, per le tratte in gallerie si studiano solo quelle con una copertura minore di 50m. Nei tratti in rilevato, ci si limita ad analizzare i tratti della linea per i quali sono presenti potenziali ricettori entro una distanza di 50 m dal tracciato ferroviario. I tratti in viadotto avranno un impatto vibrazionale ancora minore.

Applicando le funzioni di trasferimento sperimentali ed estendendo i risultati ottenuti tenendo conto del traffico di esercizio e della tipologia di terreno, si verificano che i valori di riferimento di cui alla norma UNI 9614 siano rispettati per tutti i ricettori posti in prossimità del nuovo tracciato ferroviario.

Il quadro previsionale è stato sviluppato mediante l'adozione di un modello di propagazione teorico supportato da dati sperimentali. Nel caso specifico, a seguito di indagini specifiche del territorio in esame, sono stati utilizzati i dati desunti dai rilievi vibrazionali eseguite per valutare la catena di trasmissione delle vibrazioni.

Per valutare le potenziali situazioni di impatto vibrazionale è necessario conoscere i tre elementi di seguito elencati:

- emissione della sorgente;
- propagazione nei terreni;
- risposta dei fabbricati.

I tre elementi suddetti rappresentano pertanto la base indispensabile per lo sviluppo del modello sperimentale.

Il livello di vibrazione in corrispondenza di un ricettore ad una distanza "x" dalla sede ferroviaria è pari al livello alla distanza di riferimento "x₀", diminuito della somma delle attenuazioni che si verificano nel terreno tra x₀ e x:

$$L(x) = L(x_0) - \sum_i A_i$$

Il livello di base L(x₀) è generalmente ricavato da misure sperimentali svolte in adiacenza alle linee ferroviarie a distanze comprese tra 5 m e 25 m.

I dati utilizzati per la caratterizzazione della sorgente si riferiscono ad una campagna di rilevamenti eseguita lungo l'attuale linea in esercizio in due sezioni di misura in località Agropoli, il dettaglio dei rilievi sperimentali dei transiti è riportato nell'elaborato Studio Vibrazionale – Report Indagini Vibrazionali, doc. RC2AC1R22RHIM0004002.

Il livello di esposizione alle vibrazioni dei ricettori lungo la tratta oggetto di studio è stato analizzato mediante degli algoritmi di calcolo calibrati sul territorio mediante gli esiti delle misure condotte sulla linea ferroviaria esistente, su due sezioni di indagine, ognuna con tre postazioni contemporanee caratterizzate da una terna di rilievo lungo gli assi X, Y e Z.

Come si può dedurre dai risultati complessivi relativi alle indagini condotte per caratterizzare la sezione in galleria e la sezione in viadotto sono stati registrati dei livelli di accelerazione media, che non procedono in modo decrescente rispetto alla distanza dal binario tra la terna di misura vicino alla linea ferroviaria (a 3 m) e quella nella postazione intermedia (a 15 m). Questo risultato può essere stato determinato da caratteristiche imprevedibili e non prevedibili del terreno sottostante nonché dalle caratteristiche delle opere civili presenti. Allontanandosi dalla linea ferroviaria, si riscontra tra la posizione intermedia (a 15 m) e la postazione di indagine più lontana (a 30m), valori che hanno un andamento decrescente con una tendenza a ridursi notevolmente. Nelle indagini sperimentale condotte per la caratterizzazione del rilevato si registra una progressiva diminuzione dei valori medi ponderati per tutti e tre gli assi che procede, rispetto alla distanza dal binario, dalla terna di misura vicino alla linea ferroviaria (a 5 m), in quella nella postazione intermedia (a 20 m) a quella più lontana (a 35m).

I valori di accelerazione complessivi misurati nelle postazioni di indagine lungo la linea ferroviaria esistente risultano sempre inferiori alle soglie di riferimento citati nella norma UNI 9614.

Al fine della valutazione del progetto, prendendo in considerazione gli eventi registrati nella Sezione 1 di misura, ritenuta caratterizzante della futura linea per la propagazione delle vibrazioni per i tratti al coperto, la Sezione 2 ritenuta caratterizzante i tratti allo scoperto in viadotto e la Sezione 3, ritenuta caratterizzante per i tratti allo scoperto in rilevato e trincea, e riferendosi al traffico e alle velocità di progetto, si evince nella tabella seguente la distanza limite alla quale è atteso il rispetto del limite delle vibrazioni, all'interno degli edifici ad uso abitativo, in periodo diurno e notturno in funzione del modello di esercizio per i diversi tratti (tipologia, numero e velocità dei convogli) e la valutazione sul singolo transito massimo per la galleria. Per il dettaglio del livello di accelerazione medio sui tratti si rimanda alla consultazione delle tabelle contenute nel paragrafo della valutazione delle emissioni delle

vibrazioni. In tale paragrafo, le tabelle riportano il livello di accelerazione medio atteso nella postazione a ridosso della ferrovia; per galleria e viadotto a 3 m, per rilevato e trincea a 5 m dal binario esterno; nella postazione intermedia, a 15 m per galleria e viadotto e 20 m per rilevato e trincea; nella postazione più lontana, a 30 m per galleria e viadotto e 35 m per rilevato e trincea. I livelli di emissione sono suddivisi per tipologia di treno, rispettivamente per gli assi X, Y e Z, in periodo diurno e notturno.

In dettaglio, si identificano le seguenti distanze dalla linea ferroviaria per le quali si stimano valori inferiori ai limiti normativi.

Tratti linea in progetto	Distanza limite per il periodo diurno	Distanza limite per il periodo notturno
tratti al coperto (Galleria pk 0+000 a c.a. pk 38+200)	≤ 1 m	≤ 1 m
tratti al coperto (Galleria per tratta da c.a. pk 38+200 a c.a. pk 40+000) in terreno roccioso	2 m	1 m
tratti al coperto (Galleria per tratta da c.a. pk 38+200 a c.a. pk 40+000 – dopo bivio Praia) in terreno roccioso	≤ 1 m	≤ 1 m
tratti al coperto (Galleria per tratta da c.a. pk 40+000 a c.a. pk 44+000 – interconnessione LS) in terreno roccioso	≤ 1 m	≤ 1 m
singolo transito massimo per i tratti al coperto e terreno gran./coeso (Galleria da pk 0+000 a pk 38+200)	9 m	15 m
singolo transito massimo per i tratti al coperto in terreno roccioso (Galleria da 38+200 a 44+000)	15 m	30 m
tratti allo scoperto (Viadotto da pk 0+000 a pk c.a. 38+200) su terreno roccioso	7 m	4 m
tratti allo scoperto (Viadotto da pk c.a. 38+200 a pk c.a. 38+600) su terreno roccioso	10 m	6 m
tratti allo scoperto (Viadotto da pk 41+900 a pk 42+350) su terreno roccioso	6 m	6 m
tratti allo scoperto (Rilevato da pk 0+000 a pk c.a. 38+200)	10 m	5 m
tratti allo scoperto (Rilevato da pk c.a. 44+000 a pk 44+770 interconnessione con Linea Storica)	2 m	1 m
tratti allo scoperto (Rilevato) su Linea Storica Sapri - Praia	7 m	non previsti transiti
tratti allo scoperto (Rilevato) su Linea Storica Praia - Scalea	6 m	1 m

Tabella 23.7-1 – Distanza entro la quale è rispettato il limite delle vibrazioni per edifici a destinazione abitazione suddivisa per tipologia di tratta

Valutando i risultati ottenuti, i quali considerano il traffico e la velocità di esercizio, l'effetto di amplificazione interno agli edifici e la funzione di propagazione delle vibrazioni in base alla tipologia di terreno, sostanzialmente analogo a quello presente nell'area dell'indagine strumentale, si evince che tutti i ricettori presenti in progetto sono esposti ad un livello di accelerazione conforme alle soglie di riferimento della norma UNI 9614.

Eseguendo una analisi dei ricettori entro una distanza di 25 m dall'asse ferroviario, 35 m per i tratti in galleria dalla pk 38+200 alla pk 44+000 e riferita allo stato futuro, si identificano i seguenti ricettori per i quali si stima un livello di accelerazione conforme alle soglie di riferimento della norma UNI 9614.

Per le tratte allo scoperto si identificano 13 ricettori siti nel Comune di Tortora (ad uso abitazione). Per la linea al coperto (galleria) si individuano 33 ricettori (ad uso abitazione). Nel Comune di Rivello si individuano 4 ricettori alla distanza planimetrica, rispetto alla linea ferroviaria del binario (preso come riferimento), di circa 25 m e coperture di circa 16 m. Nel Comune di Trecchina si individua un ricettore alla distanza planimetrica, rispetto alla linea ferroviaria del binario, di circa 21 m e coperture di circa 15 m. Nel Comune di Tortora si individuano 24 ricettori alle distanze planimetriche, rispetto alla linea ferroviaria del binario, da circa 2 m a 35 m e coperture da circa 30 m a 70 m. Nel Comune di Praia a Mare si individuano 4 ricettori alle distanze planimetriche, rispetto alla linea ferroviaria del binario, da circa 2 m a 31 m e coperture da circa 57 m a 70 m.

Considerando che le valutazioni svolte sono avvalorate dal fatto che sono state assunte in condizioni al contorno più severe di quelle che si verificheranno con la realizzazione dell'opera ferroviaria, in quanto la nuova linea ferroviaria sarà costituita da un armamento nuovo e pertanto più levigato rispetto a quello della linea ferroviaria esistente e sulla quale sono stati eseguiti i rilievi, per tali ricettori, si stimano valori conformi alla soglia di riferimento della normativa..

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica (Elab. *“Relazione Generale Vibrazioni”* RC2AC1R22RGIM0004002).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

24 ASPETTI ARCHEOLOGICI

Nell'ambito della redazione del presente progetto, ai fini della verifica preventiva dell'interesse archeologico, è stato redatto lo Studio Archeologico per la valutazione del potenziale rischio archeologico in funzione delle opere previste.

Lo Studio Archeologico è stato integrato secondo quanto disposto dal parere prot. CSLP.REGISTRO UFFICIALE.2022.0009041 emesso a seguito della trasmissione del PFTE al CSLP e del successivo parere interlocutorio M_INF.CSLP.REGISTRO UFFICIALE.U.0000035.03-01-2023.

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.

Le presenze archeologiche che maggiormente influenzano e condizionano il grado di rischio archeologico e il potenziale archeologico dell'area sono le P.A. 003, P.A. 009, P.A. 010, P.A. 020, P.A. 021, P.A. 022, P.A. 023, P.A. 041, P.A. 042, P.A. 043, P.A. 044, P.A. 045, P.A. 057, P.A. 058, P.A. 066, P.A. 069, P.A. 071, P.A. 072, P.A. 073 tutte aree sottoposte a vincolo archeologico. Anche il tracciato della Via Annia Popilia (P.A. 2000) riportato in planimetria e desunto dal P.T.R. Regione Campania e da dati bibliografici, e il tracciato della via Costiera Tirrenica (P.A. 2001), desunto da dati bibliografici, sebbene si tratti di ipotesi ricostruttive, sono stati considerati un elemento di rischio in egual misura rispetto alle altre presistenze archeologiche censite nello Studio Archeologico.

Sono stati altresì considerati fattori di rischio i Toponimi e le Anomalie. Lo studio dei toponimi ha infatti permesso di catalogarli in base ad indicatori cronologici così da definire aree di interesse nonostante l'assenza di evidenze archeologiche materiali, mentre, per quanto riguarda le anomalie riscontrate, si segnala che le stesse sono state individuate in prossimità di siti noti. Ha influito sul Rischio Archeologico Relativo il toponimo P.A. 1006.

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 riportata nella relazione generale (elaborato RC2AC1R22RGAH0001001, cap. 4) e rappresentata nella carta tematica del rischio archeologico relativo (elaborato RC2AC1R22N5AH0001001-11).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE TECNICA	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. E

25 INTERFERENZE CON SOTTOSERVIZI E PRESISTENZE

25.1 Interferenze con sottoservizi

Come prima attività, trattandosi di un intervento da realizzare, per le parti in affiancamento alla linea ferroviaria esistente, con mail inviata dal G.d.P. sono state richieste a Ferservizi la lista e le scansioni delle convenzioni presenti sulle Linee Storiche Battipaglia – Reggio Calabria, Tarsia-Cosenza-Paola, Sibari-Cosenza.

Sulla base delle informazioni di cui sopra fornite da Ferservizi e considerando i principali gestori dei sottoservizi, è stata inviata agli enti territorialmente competenti una comunicazione PEC in data 09/08/2021 e in data 23/06/2023, con allegate tre tavole dell'area interessata per una fascia di 300 metri della zona di intervento e chiedendo, alle società coinvolte, di inviarci le planimetrie dei sottoservizi di loro competenza che potrebbero interferire con il progetto.

Successivamente sono pervenute da parte di alcuni enti PEC di risposta con allegate planimetrie esplicative dei sottoservizi di loro competenza principalmente nei mesi di agosto e settembre 2021. Contestualmente è stata eseguita una prima redazione di planimetria ed elenco delle interferenze basandosi sulle foto aeree, sulle convenzioni disponibili e le planimetrie di riscontro pervenute dagli Enti.

Sulla base di tale planimetria si è poi organizzata una ricognizione visiva delle varie utenze e sottoservizi con sopralluogo sul posto in data 26 e 27/10/2021.

Un ulteriore attività è stata poi quella di reperire contatti diretti con i vari enti preposti sul territorio, arrivando ad avere contatti con i tecnici di gran parte dei comuni interessati dalla nuova tratta in progetto, con i tecnici di e-distribuzione territorialmente competenti e con i tecnici di alcuni Consorzi gestori di sottoservizi.

Si è provveduto quindi, nel periodo successivo al primo sopralluogo, ad effettuare incontri in video-conferenza con gli Enti sopra descritti i quali, sulla base della cartografia che gli è stata sottoposta, hanno confermato ed integrato i vari sottoservizi presenti descrivendo anche i vari Enti competenti per le singole interferenze.

Il tutto è stato poi riportato nella stesura definitiva delle tavole di progetto, nell'elenco e dossier di censimento dei sottoservizi.

25.2 Interferenze con preesistenze

NUMERO	PROGRESSIVA BP (km)	TIPOLOGIA STIMATA Muratura (M) Cls Armato (C.A.) Acciaio (ACC)	SUPERFICIE EDIFICI (mq)	ALTEZZA MEDIA STIMATA (m)	SUPERFICIE DA DEMOLIRE (mq)	VOLUME DEMOLIZIONE (m3vvp)
1	km 0+133,10	C.A.	294	9	294	2646
3	km 0+606,60	M	12	3	12	36
4	km 0+886,90	M	127	3	127	381
5	km 0+897,10	M	205	3	205	615
6	km 0+913,70	M	171	6	171	1026
7	km 1+413,60	M	287	3	287	861
8	km 1+449,60	M	545	6	545	3270
9	km 1+493,40	M	289	3	289	867
10	km 1+510,30	M	73	3	73	219
11	km 2+333,80	ACC	863	3	863	2589
12	km 2+528,60	M	102	3	102	306
13	km 2+538,80	M	74	3	74	222
14	km 2+547,10	M	97	3	97	291
16	km 27+438,10	M	33	3	33	99
17	km 27+560,80	M	67	6	67	402
18	km 28+016,80	M	87	6	87	522
19	km 28+035,00	M	24	3	24	72
20	km 28+053,90	M	30	3	30	90
21	km 28+057,20	M	64	3	64	192
22	km 28+067,80	M	10	3	10	30
23	km 28+073,30	C.A.	67	6	67	402
24	km 28+083,40	-	29	-	29	-
25	km 28+085,40	M	35	3	35	105
26	km 28+092,20	M	13	3	13	39
27	km 28+092,80	M	6	3	6	18
28	km 28+095,80	M	10	3	10	30
29	km 28+105,40		23		23	0
30	km 28+132,00	M	20	3	20	60
31	km 28+146,50	M	67	6	67	402
32	km 28+156,80	M	10	3	10	30
33	km 28+584,40	C.A.	206	6	206	1236
34	km 28+602,60	M	6	3	6	18
35	km 28+681,20	C.A.	60	6	60	360
36	km 28+810,50	M	50	3	50	150
37	km 29+094,10	C.A.	280	6	280	1680
38	km 29+189,60	-	16	3	16	48

RELAZIONE GENERALE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC2A	C1 R 05	RG	MD0000 001	E	183 di 191

NUMERO	PROGRESSIVA BP (km)	TIPOLOGIA STIMATA Muratura (M) Cis Armato (C.A.) Acciaio (ACC)	SUPERFICIE EDIFICI (mq)	ALTEZZA MEDIA STIMATA (m)	SUPERFICIE DA DEMOLIRE (mq)	VOLUME DEMOLIZIONE (m3vvp)
39	km 29+200,40	M	327	6	327	1962
40	km 29+218,10	M	9	3	9	27
41	km 29+740,40	C.A.	54	6	54	324
42	km 29+748,90	M	6	3	6	18
43	km 29+766,90	C.A.	39	6	39	234
44	km 42+973,90	M	14	3	14	42
45	km 42+985,80	M	14	3	14	42
46	km 43+233,80	-	125	3	125	375
47	km 43+312,60	-	19	-	19	-
48	km 45+305,40	C.A.	218	9	218	1962
49	km 45+331,90	C.A.	197	6	197	1182
50	km 45+355,30	C.A.	126	9	126	1134

Per approfondimenti si rimanda all'elaborato progettuale: RC2A.C.1.R.14.RH.IF.00.0.0.003.

26 ESPROPRI

Le aree oggetto di esproprio interessano i territori comunali di Padula, Montesano sulla Marcellana, Casalbuono ed Eboli in provincia di Salerno, i territori comunali di Lagonegro, Rivello, Trecchina, Nemoli e Maratea in provincia di Potenza e i territori comunali di Tortora e Praia a Mare in provincia di Cosenza.

27 CRONOPROGRAMMA DELL'INTERVENTO

La presente pianificazione ha ad oggetto il Lotto 1C Buonabitacolo - Praia, il cui tracciato si sviluppa a doppio binario per circa 45 km.

Il programma dei lavori ha una durata di 2850 giorni, comprensivi in avvio delle attività propedeutiche quali subappalti, allestimento cantieri, qualifica impianti, BOE, risoluzione interferenze, ecc.

L'obiettivo dei 2850 giorni è perseguibile grazie ad una importante contemporaneità di attività: si prevede l'avvio delle attività di realizzazione degli imbocchi per le gallerie naturali anticipate rispetto alla consegna dei lavori e l'approvvigionamento di 6 TBM le quali, partendo circa 400 giorni dalla Consegna prestazioni, scaveranno le 8 gallerie naturali di maggiore lunghezza, con un avanzamento stimato di circa 10 metri al giorno.

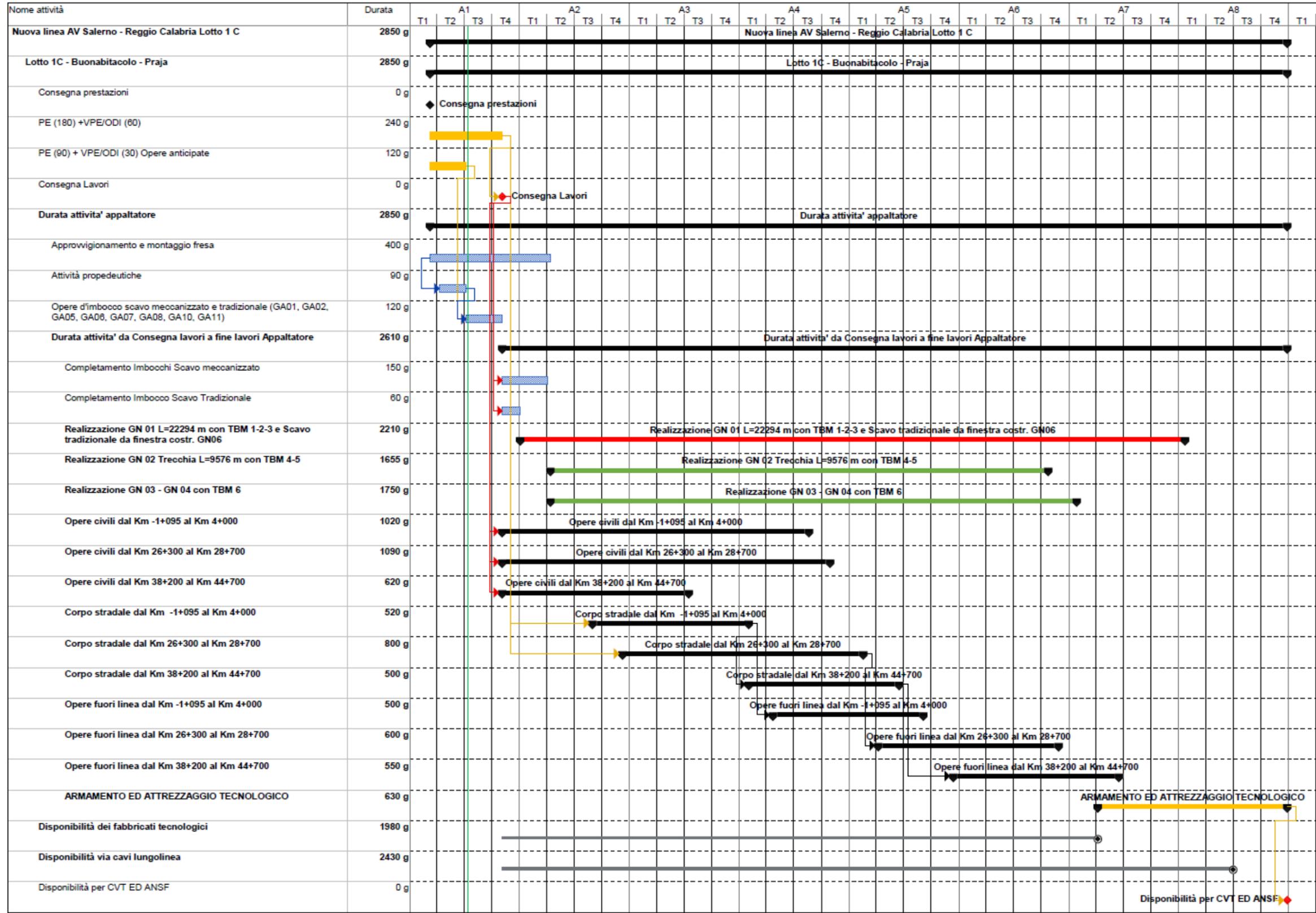
Tutte le attività connesse allo scavo delle gallerie, sia tradizionali che mediante TBM, avverranno in continuità 7 giorni su 7.

Lungo la tratta sono presenti numerose opere d'arte di notevole estensione, tra cui 3 gallerie artificiali (lunghezza 100, 125 e 190 metri) e 7 viadotti di lunghezza compresa tra 155 e 2670 metri. Per la realizzazione di tali opere, all'avvio del cantiere si prevede l'attivazione di almeno 12 fronti di lavoro, quattro dei quali per la realizzazione del viadotto di maggiore lunghezza.

Tutte le attività in esterno si svolgeranno con lavorazioni nell'arco della settimana 6/7 con possibilità di doppio turno.

Le attività inerenti alla sovrastruttura ferroviaria e l'attrezzaggio tecnologico verranno svolte con due treni cantiere dalla Stazione di Praia, e le attività si svolgeranno con lavorazioni nell'arco della settimana 7/7 in doppio turno, per completare le quali saranno necessari circa 550 giorni.

Il programma lavori si conclude con la milestone di disponibilità per le verifiche tecniche (CVT ed ANSF).



28 QUADRO ECONOMICO

Si riportano di seguito i criteri adottati per la definizione del valore delle opere, che contribuisce alla determinazione del Costo dei Lavori, e degli ulteriori costi che costituiscono alcune delle voci che concorrono alla determinazione delle Somme a disposizione della Stazione Appaltante.

La stima è stata elaborata secondo il modello di valutazione parametrica tramite l'adozione di costi parametrici applicati alle varie tipologie di opere identificate con il censimento delle Opere Civili, dell'Armamento e delle Tecnologie, in relazione agli standard tipologici di riferimento oppure, laddove motivatamente non possibile, attraverso stime fornite direttamente dalle competenti strutture.

La valorizzazione del costo delle espropriazioni e degli interventi diretti sui ricettori è quella predisposta dalla competente struttura mediante apposita stima determinata secondo i criteri esplicitati nell'elaborato RC2AC1R43RGAQ0000001.

La valorizzazione degli oneri della sicurezza è stata eseguita in "analogia" ad opere similari, così come previsto dalla norma e ammissibile in questo livello progettuale (art. 22 del DPR 207/10), prendendo a riferimento la documentazione di progetto di altri appalti.

L'ipotesi di affidamento lavori è ad Appalto Integrato.

Le voci così determinate concorrono alla definizione del costo a vita intera dell'intervento, riportato nel paragrafo Quadro Economico di riferimento di cui alla relazione Istruttoria a cura del RUP.

29 RELAZIONI TECNICHE DI RIFERIMENTO

DESCRIZIONE	CODIFICA
ELABORATI GENERALI	
Relazione Tecnica Generale	RC2AC1R05RGMD0000001
Analisi multicriteria	RC2AC1R16RGEF0005001
Analisi della soluzione progettuale	RC2AC1R14RGIF0000001
Relazione di analisi preliminare rispetto alle STI	RC2AC1R24RGMD0000001
Elementi di sostenibilità del Progetto - Relazione di Sostenibilità	RC2AC1R27RGSO0000001
Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	RC2AC1R05RGMD0000002
GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA	
Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica	RC2AC1R69RGGE0001001
Approfondimento studio geologico - Faglie Attive e Capaci	RC2AC1R69RGGE0001002
Supporto scientifico per la validazione dello Studio Geologico, Geomorfologico e Idrogeologico relativo al PFTE della Linea AV Salerno - Reggio Calabria Lotti 1b-1c	RC2AC1R69RGGE0001003
ESERCIZIO	
Relazione tecnica di esercizio	RC2AC1R16RGES0001001
Verifica di fattibilità in presenza di esercizio ferroviario con indicazione delle soggezioni	RC2AC1R16RGES0002001
Analisi viabilità	RC2AC1R16RGTS0003001
ARMAMENTO	
Relazione tecnica di armamento	RC2AC1R13RFSF0000001
INFRASTRUTTURA FERROVIARIA E OPERE CIVILI	
INFRASTRUTTURA FERROVIARIA	
Elaborati generali	
Relazione tecnico descrittiva linea ferroviaria con verifiche cinematiche	RC2AC1R14RHIF0000001
GEOTECNICA	
Relazione geotecnica opere all'aperto	RC2AC1R11GEGE0006001
Relazione di calcolo rilevati e trincee	RC2AC1R11RHGE0006001
Relazione tecnico-descrittiva delle opere di sostegno	RC2AC1R11RHGE0006002
Relazione di risposta sismica locale del Vallo di Diano	RC2AC1R11RHGE0006003
Studio dei movimenti franosi e dimensionamento preliminare opere di stabilizzazione	RC2AC1R11RHGB0000001
IDROLOGIA - IDRAULICA	
Relazione idrologica generale	RC2AC1R09RIID0001001
Relazione Idraulica e di compatibilità idraulica modelli monodimensionali	RC2AC1R09RIID0002001
Relazione Idraulica e di compatibilità idraulica modelli bidimensionali	RC2AC1R09RIID0002002
SOTTOSERVIZI INTERFERENTI	
CENSIMENTO SOTTOSERVIZI	
Dossier Censimento Sottoservizi	RC2AC1R53RGS10000001
PIANO PRELIMINARE DI MONITORAGGIO GEOTECNICO E STRUTTURALE	
Relazione tecnico descrittiva sulla interferenza delle opere esistenti con l'infrastruttura ferroviaria	RC2AC1R11RHOC0000001
DEMOLIZIONI	
Relazione tecnico-descrittiva	RC2AC1R14RHIF0000003

DESCRIZIONE	CODIFICA
SOTTOVIA	
Elaborati generali	
Relazione tecnico-descrittiva e di predimensionamento dei sottovia	RC2AC1R11CLSL0000001
GALLERIE ARTIFICIALI	
Elaborati generali	
Relazione tecnico-descrittiva delle gallerie artificiali	RC2AC1R11RHGA0000001
Relazione di predimensionamento delle gallerie artificiali	RC2AC1R11CLGA0000001
TOMBINI E OPERE MINORI	
Relazione tecnico-descrittiva e di predimensionamento dei tombini	RC2AC1R11RHIN0000001
VIABILITA' STRADALE	
NV31 - Viabilità al km 2+000	
Relazione tecnico descrittiva e verifiche	RC2AC1R13RHNV3100001
NV32 - Viabilità al km 2+650	
Relazione tecnico descrittiva e verifiche	RC2AC1R13RHNV3200001
NV33- Via Cicerchiale al km 0+630	
Relazione tecnico descrittiva e verifiche	RC2AC1R13RHNV3300001
NV03 - Viabilità di accesso al PP05	
Relazione tecnico descrittiva e verifiche	RC2AC1R13RHNV0300001
NV04/NV04a/NV04b - Adeguamento Contrada Fiumicello al km 28+075 e ripristino accessi	
Relazione tecnico descrittiva e verifiche	RC2AC1R13RHNV0400001
Relazione di sicurezza	RC2AC1R13RHNV0400002
NV05/NV05a- Ricucitura viabilità al km 28+173 e ripristino accessi	
Relazione tecnico descrittiva e verifiche	RC2AC1R13RHNV0500001
NV06/NV06a/NV06b - Adeguamento S.P.13 al km 44+229	
Relazione tecnico descrittiva e verifiche	RC2AC1R13RHNV0600001
NV07 Viabilità di accesso al SE31 e SE32	
Relazione tecnico descrittiva e verifiche	RC2AC1R13RHNV0700001
VIABILITA' DI ACCESSO AI PIAZZALI	
Relazione tecnico descrittiva viabilità di accesso ai piazzali	RC2AC1R13RHPT00X0001
FABBRICATI TECNOLOGICI	
Relazione tecnico descrittiva	RC2AC1R14RHFA0000001
GALLERIE NATURALI	
GALLERIE DI LINEA	
Relazione tecnica delle opere in sotterraneo	RC2AC1R07RHGN0000001
VIADOTTI FERROVIARI	
Elaborati generali	
Relazione di predimensionamento delle fondazioni dei viadotti ferroviari	RC2AC1R11RHVI0003001
Relazione di dimensionamento preliminare delle opere provvisionali dei viadotti ferroviari	RC2AC1R11CLVI0003001
IMPIANTI TE	
Impianti Energia e Trazione Elettrica - Relazione Generale di Sintesi	RC2AC1R18RGIT0000001

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC2A	C1 R 05	RG	MD0000 001	D	190 di 191

DESCRIZIONE	CODIFICA
Relazione Impianto- Impianto per la trazione elettrica	RC2AC1R18ROTE0000001
LUCE E FORZA MOTRICE	
Relazione Tecnica generale Impianti LFM	RC2AC1R18ROLF0000001
IMPIANTI DI SEGNALAMENTO	
Relazione tecnica Impianti di Segnalamento AV – Supervisione (ACCM-ERTMS-SCCM)	RC2AC1R67ROIS0000001
IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	
Relazione generale impianti di Telecomunicazioni	RC2AC1R67RGTC0000001
IMPIANTI INDUSTRIALI	
GENERALI	
Relazione generale Impianti meccanici, safety e security	RC2AC1R17RGIT0000001
STUDIO ACUSTICO E VIBRAZIONALE	
Relazione Acustica Generale	RC2AC1R22RGIM0004001
Relazione Generale Vibrazioni	RC2AC1R22RGIM0004002
SICUREZZA, MANUTENZIONE ED INTEROPERABILITA'	
SICUREZZA LINEA, GALLERIE E FERMATE	
Relazione di sicurezza della tratta	RC2AC1R17RGSC0004001
ANALISI DI RISCHIO	
DOCUMENTAZIONE RELATIVA ALL'ANALISI DI RISCHIO Galleria Lagonegro	RC2AC1R04SRSC0001001
DOCUMENTAZIONE RELATIVA ALL'ANALISI DI RISCHIO Galleria Trecchia	RC2AC1R04SRSC0001002
DOCUMENTAZIONE RELATIVA ALL'ANALISI DI RISCHIO Galleria Rosaneto	RC2AC1R04SRSC0001003
DOCUMENTAZIONE RELATIVA ALL'ANALISI DI RISCHIO Galleria Tortora	RC2AC1R04SRSC0001004
MANUTENZIONE	
Relazione di Manutenzione	RC2AC1R04RGES0005001
AMBIENTE	
Analisi dei vincoli e della pianificazione urbanistica - Relazione tecnica	RC2A01R22RHIM0000001
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	
PARTE GENERALE	
Relazione generale	RC2A01R22RGSA0001001
Sintesi non tecnica	RC2A01R22RGSA0002001
STATO DELL'AMBIENTE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	
Dossier Biodiversità	RC2A01R22RHSA000X001
PAESAGGISTICA	
Relazione paesaggistica ai sensi del DPCM 12/12/2005	RC2A01R22RGIM0002001
VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE	
Relazione di Incidenza	RC2A01R22RGIM0003001
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	
Progetto del Monitoraggio Ambientale	RC2AC1R22RGMA0000001
OPERE A VERDE	
Relazione tecnico descrittiva Opere a Verde	RC2AC1R22RGIA0000001
GESTIONE MATERIALI RISULTA E SITI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO	

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC2A	C1 R 05	RG	MD0000 001	D	191 di 191

DESCRIZIONE	CODIFICA
GESTIONE DELLE TERRE E MATERIALE DI RISULTA	
Relazione generale - Piano di Gestione dei Materiali di Risulta	RC2AC1R69RGTA0000001
Relazione generale - Piano di Utilizzo dei materiali di scavo	RC2AC1R69RGTA0000002
SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO	
Siti di Approvvigionamento e smaltimento - Relazione Generale	RC2AC1R69RHCA0000001
SITI CONTAMINATI	
Relazione generale - Siti Contaminati	RC2AC1R69RGSB0000001
CANTIERIZZAZIONE	
Relazione di cantierizzazione	RC2AC1R53RGCA0000001
PAC	
Piano ambientale della cantierizzazione - Relazione generale	RC2AC1R69RGCA0000001
SICUREZZA D.lgs 81/2008	
Prime indicazioni per il Piano di Sicurezza e Coordinamento	RC2AC1R72PUSZ0004001
ESPROPRI	
Relazione giustificativa	RC2AC1R43RGAQ0000001
ARCHEOLOGIA	
STUDIO ARCHEOLOGICO	
Studio Archeologico. Relazione generale	RC2AC1R22RGAH0001001
Studio Archeologico. Attività di survey. Relazione	RC2AC1R22RHAH0001001
Studio Archeologico. Relazione specialistica. Lettura archeologica di sondaggi geognostici	RC2AC1R22RHAH0001002
PROGETTO INDAGINI GEOFISICHE	
Progetto delle indagini archeologiche. Relazione Generale.	RC2AB1R22RGAH0002001