

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. COORDINAMENTO PROGETTI CAPTIVE

PROGETTO DEFINITIVO

COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. LOTTO 01

RELAZIONE GENERALE TECNICA

SCALA:

-

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

RC0W 01 D 05 RG MD0000 001 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	Tutte le UO	Giugno 2020	I. D'amore G. Cribari	Giugno 2020	S. Vanfiori	Giugno 2020	G. Bargellini
B	Emissione esecutiva	Tutte le UO	Ottobre 2020	I. D'amore G. Cribari	Ottobre 2020	S. Vanfiori	Ottobre 2020	
C	Emissione esecutiva	Tutte le UO	Ottobre 2021	G. Cribari <i>G. Cribari</i>	Ottobre 2021	I. D'amore <i>I. D'amore</i>	Ottobre 2021	

File: RC0W.01.D.05.RG.MD0000.001.C

n. Elab.: 2



PROGETTO DEFINITIVO

ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)

RELAZIONE GENERALE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RCOW	01	D05RG	MD 00 00 001	C	2 di 82

INDICE

1.	Premessa	6
2.	Requisiti di Interoperabilità	8
3.	Situazione infrastrutturale attuale	11
4.	Esercizio	12
5.	Geologia	17
5.1	<i>Inquadramento geologico-geomorfologico</i>	17
6.	OPERE CIVILI	18
6.1	<i>Sottostazioni Elettriche e Cabina TE</i>	18
6.1.1	<i>Fabbricato SSE</i>	21
6.1.2	<i>Fabbricato ENEL</i>	22
6.1.3	<i>Armadio trasformatore d'isolamento</i>	23
6.1.4	<i>Sezionatori di I e II fila</i>	23
6.1.5	<i>Palina illuminazione</i>	24
6.1.6	<i>Torre Faro</i>	24
6.1.7	<i>Fabbricato Cabina TE</i>	25
6.1.8	<i>Fabbricato tecnologico imbocco gallerie</i>	25
6.1.9	<i>Shelter tecnologico imbocco gallerie</i>	25
6.2	<i>Piazzali MATS</i>	26
6.2.1	<i>Imbocco Pianopoli lato LT – PT05</i>	27
6.2.2	<i>Imbocco Montecavaliere lato CZ – PT06</i>	28
6.2.3	<i>Imbocco Marcellinara lato LT – PT07</i>	28
6.2.4	<i>Imbocco Marcellinara lato CZ – PT08</i>	29
6.2.5	<i>Piazzali MATS PT09 PT10 e PT11</i>	30
6.3	<i>Viabilità di accesso alle SSE e piazzali MATS</i>	30
6.4	<i>Palificata TE</i>	35
6.4.1	<i>Nuovo tipologico di fondazione per pali LSU</i>	35

6.4.2	<i>Nuovo tipologico di fondazione per pali lsu "speciali"</i>	38
6.4.2.1	<i>Tipologico per Tirante a Terra</i>	38
6.4.2.2	<i>Tipologico per Trave MEC</i>	42
6.4.2.3	<i>Tipologico per Trave Portale di Ormeggio</i>	43
6.4.3	<i>Installazione TE su opere d'arte esistenti</i>	45
6.4.3	<i>Struttura di scavalco del Torrente Cannello</i>	49
6.5	<i>Demolizioni</i>	50
7.	<i>Idrologia ed idraulica</i>	53
7.1	<i>Studio idrologico</i>	54
7.2	<i>Studio idraulico</i>	56
7.3	<i>Idraulica di piattaforma</i>	57
7.4	<i>Opere per sistemazioni idrauliche</i>	58
8.	<i>Tecnologie</i>	59
8.1	<i>Impianti SSE</i>	59
8.2	<i>Impianti di Telecomunicazioni</i>	60
8.3	<i>Impianti di Segnalamento</i>	61
8.4	<i>Trazione Elettrica</i>	62
8.4.1	<i>Caratteristiche tecniche d'impianto</i>	62
8.4.2	<i>Linea di contatto</i>	63
8.4.3	<i>Caratteristiche tecniche impianto MATS Sistema STES</i>	66
8.4.3.1	<i>Descrizione del sistema</i>	67
8.5	<i>Impianti di Luce e Forza Motrice</i>	69
9.	<i>Impianti industriali e tecnologici</i>	70
10.	<i>Interventi in Gallerie Esistenti per compatibilizzazione TE</i>	71
10.1	<i>Intervento Tipo 1</i>	71
10.2	<i>Intervento Tipo 2</i>	72
10.3	<i>Variazioni piano altimetriche del tracciato</i>	73
11.	<i>Cantierizzazione</i>	73
11.1	<i>Viabilità di accesso alle aree di cantiere</i>	74
11.2	<i>Bilancio materiali da costruzione</i>	75
11.3	<i>Organizzazione del sistema di cantierizzazione</i>	75



**PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. –
CATANZARO L. (Lotto 01)**

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RCOW	01	D 05 RG	MD 00 00 001	A	5 di 82

11.4	<i>Cronoprogramma dell'intervento</i>	77
12.	Gestione terre e rifiuti	77
13.	Progetto Ambientale	78
14.	Studio Archeologico.....	80
15.	Interferenze Sottoservizi	81

1. Premessa

Il 19 dicembre 2012 tra il Ministero per la Coesione Territoriale, il Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, la Regione Calabria, la Regione Campania, la Regione Basilicata, Ferrovie dello Stato Italiane S.p.a. e Rete Ferroviarie Italiane S.p.a. è stato sottoscritto il Contratto Istituzionale di Sviluppo per il completamento della Direttrice ferroviaria “Salerno-Reggio Calabria”.

Nell’ambito di tale contratto, è previsto l’intervento di elettrificazione del collegamento ferroviario Lamezia – Catanzaro - Dorsale Ionica, così diviso:

- Lotto 1: Lamezia T. – Catanzaro Lido (43,16 km tratta trasversale);
- Lotto 2: Catanzaro Lido – Sibari (172,48 km tratta dorsale ionica).

Nello specifico il presente progetto riguarderà la realizzazione delle sottostazioni elettriche in media tensione e della trazione elettrica per consentire l’elettrificazione della tratta Lamezia T. – Catanzaro Lido (Lotto 1).

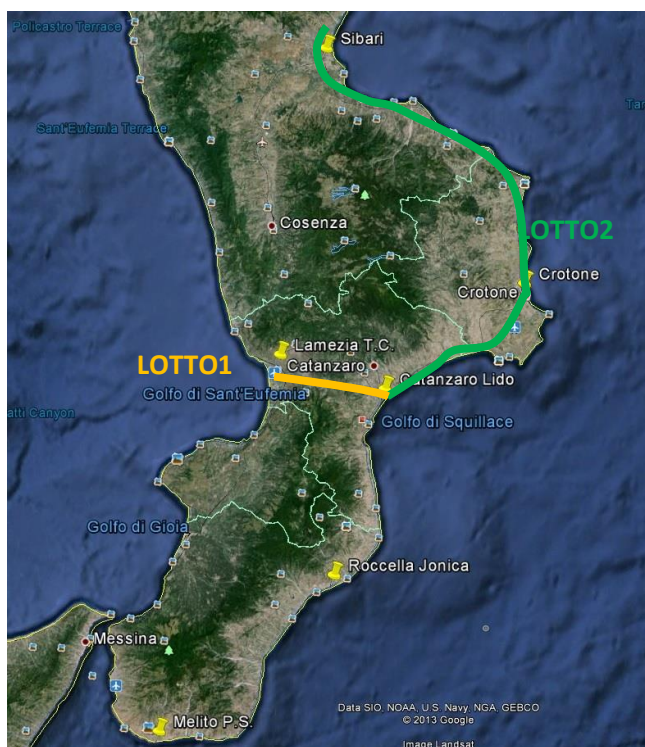


Figura 1 - Inquadramento generale dei Lotti.

L’intervento prevede la progettazione delle seguenti opere:

- ✓ SSE con le relative viabilità di accesso;
- ✓ Adeguamento SSE di Sanbiase;
- ✓ Cabina TE a Lamezia T.;

- ✓ Realizzazione della palificata e della Linea di Contatto per tutta la tratta tra Lamezia T. – Catanzaro L.;
- ✓ Il collegamento elettrico realizzato in aereo tra la SSE e il portale della linea più vicino;
- ✓ Piazzali MATS agli imbocchi delle gallerie di lunghezza maggiore di 1000 m, con le relative viabilità di accesso;
- ✓ Impianti di illuminazione nelle gallerie di lunghezza maggiore di 500 metri.

L'architettura elettrica del presente Lotto prevede la realizzazione di n.3 Sottostazioni Elettriche con l'adeguamento di n.1 SSE esistente e la realizzazione di n.1 Cabina TE, di seguito elencate:

- ✓ SSE di Feroleto;
- ✓ SSE di Settingiano;
- ✓ SSE di Catanzaro L.;
- ✓ Adeguamento SSE di Sanbiase;
- ✓ Cabina TE di Lamezia.

Al fine di limitare gli impatti sul territorio si è scelta l'alimentazione delle nuove SSE in Media Tensione, con potenzialità idonea ad alimentare i carichi di trazione.

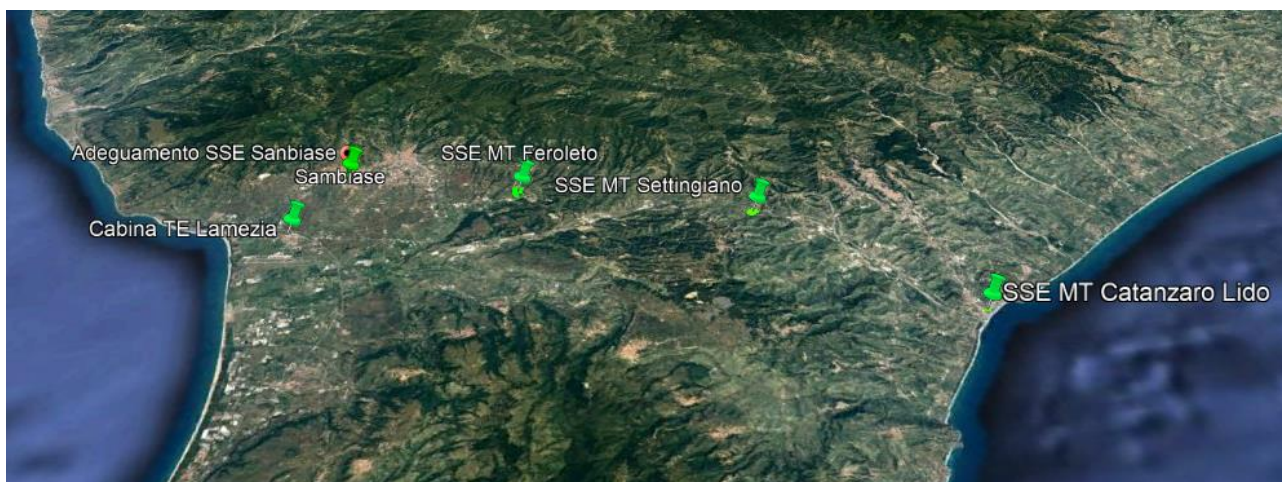




Figura 2 - Schema di alimentazione semplificato – Architettura Lotto 1

 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)						
RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA RCOW</td> <td>LOTTO 01</td> <td>CODIFICA D 05 RG</td> <td>DOCUMENTO MD 00 00 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 8 di 82</td> </tr> </table>	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 8 di 82
COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 8 di 82		

2. Requisiti di Interoperabilità

La linea Lamezia Terme – Catanzaro Lido, oggetto del presente progetto (lotto 1), ricade all'interno della rete interoperabile transeuropea, di cui al Regolamento (UE) N. 1315/2013 e s.m.i. (cfr. figure: **Figura 3** e **Figura 4**). Per il progetto in esame sono applicabili le Specifiche Tecniche di Interoperabilità di seguito elencate:

- 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 (Rif. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), così come modificato dal Regolamento (UE) 776/2019).
- Regolamento (UE) N. 1303/2014 della Commissione del 18/11/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità concernente la “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato con il Regolamento (UE) 2016/912 del 9 giugno 2016, e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019¹

In relazione ai dati di linea riportati sulle piattaforme PIRWEB di RFI e RINF dell’ERA, la linea in oggetto (Lamezia Terme – Catanzaro Lido) può essere classificata ai sensi della STI Infrastruttura (Reg. (UE) N. 1299/2014 così come mod. dal Reg. (UE) N. 776/2019) come linea a traffico misto di categoria **P6** per il traffico passeggeri e **F4** per il traffico merci:

Codice di traffico	Sagoma limite	Carico per asse [t]	Velocità della linea [km/h]	Lunghezza utile del marciapiede [m]
P6	G1	12	n.d.	n.d.

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

Codice di traffico	Sagoma limite	Carico per asse [t]	Velocità della linea [km/h]	Lunghezza del treno [m]
F4	G1	18	n.d.	n.d.

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

¹ Tale STI è applicabile al progetto in esame esclusivamente con riferimento ai requisiti afferenti al sottosistema “Energia”



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

Figura 3 estratto da Regolamento delegato (UE) N. 1315/2013 e s.m.i – 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 4: estratto da Regolamento delegato (UE) N. 1315/2013 e s.m.i – trasporto merci

 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)												
RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>RCOW</td> <td>01</td> <td>D 05 RG</td> <td>MD 00 00 001</td> <td>A</td> <td>11 di 82</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RCOW	01	D 05 RG	MD 00 00 001	A	11 di 82
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RCOW	01	D 05 RG	MD 00 00 001	A	11 di 82								

3. Situazione infrastrutturale attuale

Gli interventi interessano la linea Lamezia Terme C.le – Catanzaro Lido, a semplice binario non elettrificato, che si sviluppa per un'estesa di circa 43 km (dalla pk 0+000 alla pk 43+160).

La linea si presenta tortuosa e acclive; il senso di percorrenza dispari della linea è caratterizzata da una livelletta con ascesa massima pari al 25 per mille e grado di prestazione massimo 24, mentre il senso di corsa pari da una livelletta con ascesa massima pari al 22 per mille e grado di prestazione massimo pari a 22.

Per quanto riguarda il grado di frenatura massimo ad entrambi i sensi di circolazione è stato assegnato il grado VII.

La linea è classificata nella categoria di peso assiale C3L (20 t per asse) con limitazione sulla velocità (velocità massima di 55 km/h) per composizioni che eccedono la categoria B2 (18 t per asse) e quindi tipicamente per i treni merci (Tabella 50 della Prefazione Generale all'Orario di Servizio" P.G.O.S."). La tratta Settingiano – Catanzaro Lido è classificata nella categoria di peso assiale C3 (20 t per asse) senza limitazioni.

L'esercizio ferroviario, alla data di stesura del presente documento, presenta una limitazione di velocità a 30 km/h in corrispondenza del ponte "Cancello". Inoltre, per quanto riguarda il materiale rotabile, i servizi presenti sulla linea sono esclusivamente di tipo regionale e sono effettuati con Automotrici Diesel "Aln 668".

Nella figura seguente è riportato il layout dell'intera linea da Lamezia T. C.le a Catanzaro Lido.

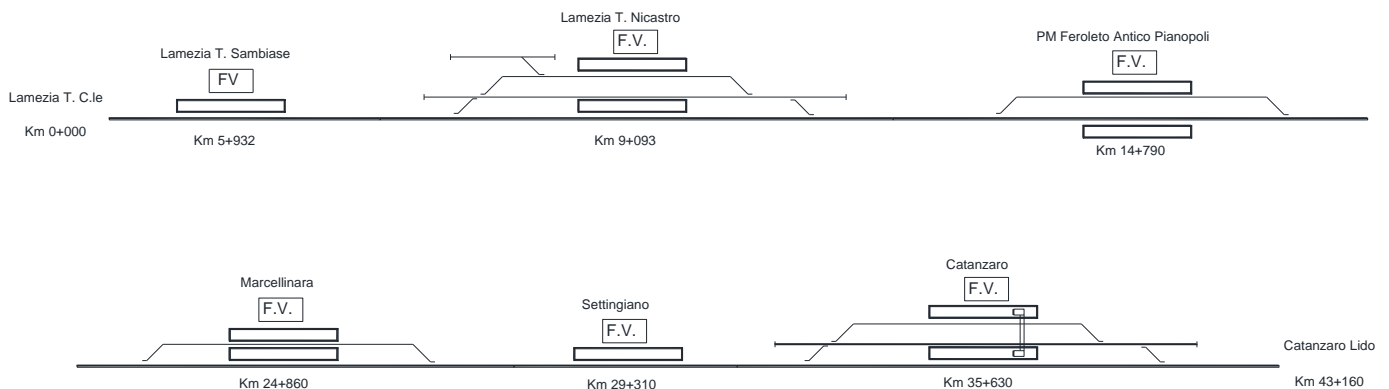
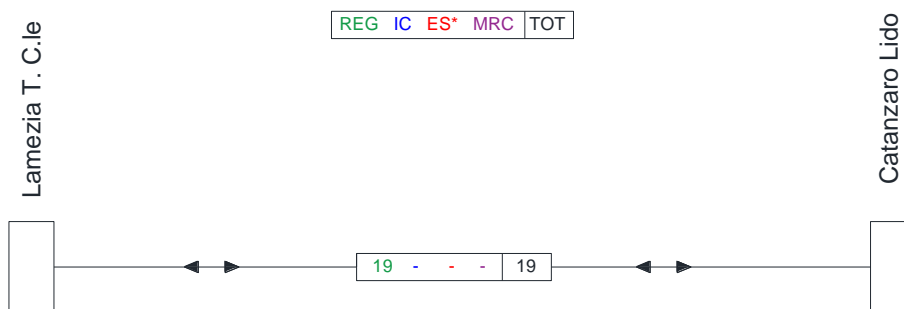


Figura 5 – Layout linea Lamezia T. C.le – Catanzaro Lido

Le attuali caratteristiche tecniche e infrastrutturali, alla data della stesura del presente documento (quindi senza attivazione dell'elettrificazione sull'intera linea), sono le seguenti:

	Sibari	REG	1	-	1
Catanzaro Lido	Lamezia T. C.le	REG	6	1	7
Crotone	Lamezia T. C.le	REG	2	-	2
Locri	Lamezia T. C.le	REG	1	-	1
Totale			19	1	20

MODELLO DI ESERCIZIO ATTUALE DIURNO - 6-22



MODELLO DI ESERCIZIO ATTUALE NOTTURNO - 22-6

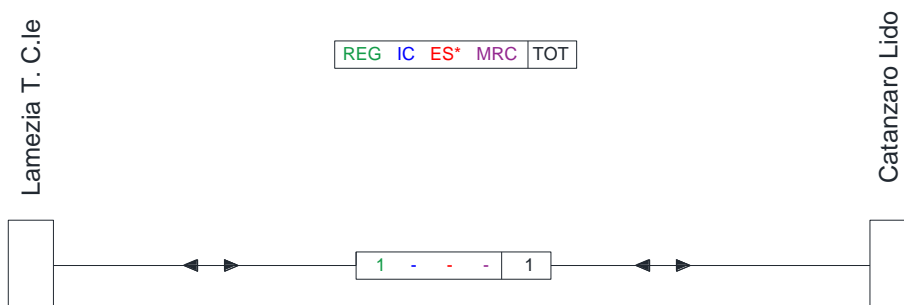




Figura 6 – Modello di esercizio attuale

 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 14 di 82

I treni effettuano fermata intermedia a Lamezia Terme Nicastro e Catanzaro. In data settembre 2019 Trenitalia ha accettato la proposta della Regione di avviare un periodo di sperimentazione in cui i treni si fermeranno alla fermata di Lamezia Terme Sambiasi. Al termine del periodo di sperimentazione della durata di un anno, l'operatore ferroviario verificherà i dati sull'utenza per valutare il mantenimento della fermata.

4.2 MODELLO DI ESERCIZIO FUTURO

Il modello di esercizio utilizzato come riferimento all'attivazione della tratta in progetto si ipotizza essere coincidente con quello attuale (con materiale rotabile a trazione elettrica, in sostituzione a quello a trazione diesel) che rappresenta, quindi, il modello di esercizio di prima attivazione e viene considerato nell'Analisi Costi – Benefici di progetto (*Analisi Costi-Benefici - "Elettrificazione linea Sibari - Crotona - Catanzaro Lido e potenziamento ed elettrificazione della linea Lamezia-Catanzaro Lido"*).

Come scenario di implementazione futura è stato ipotizzato un modello di esercizio di progetto con un numero di treni passeggeri incrementato e la possibilità di inserimento di circolazioni merci. L'analisi effettuata con tale modello di esercizio ha evidenziato come l'intervento sia resiliente anche a un incremento di traffico futuro, in particolare considerando situazioni di stress della linea, ossia lo scenario nell'ora di punta, eventuali degradi, ecc..

Le opere complementari lineari e puntuali della linea sono state progettate coerentemente con lo scenario di esercizio futuro ipotizzato. Si sottolinea che anche il dimensionamento elettrico della linea risulta essere coerente sia con il numero di treni da scenario attuale che da scenario di progetto futuro, in quanto è effettuato sull'ora di punta (per i dettagli si rimanda alla documentazione tecnica di progetto di pertinenza, RCOTA2R18SDSE0000001A e RCOTB2R18SDSE0000001A).

Il modello di esercizio passeggeri futuro ipotizzato risulta compatibile con lo schema dei servizi previsti dall'Accordo Quadro fra Regione Calabria e RFI; rispetto a tale Accordo viene, comunque, verificato un modello di esercizio cautelativo con un carico più gravoso sull'infrastruttura per quello che concerne la capacità utilizzata per le tratte oggetto di intervento, per la verifica delle ore di punta e situazioni di degrado (ad esempio scenari con treni in ritardo, ecc.).

Tale modello di esercizio prevede, come anticipato, traffico misto passeggeri e merci, di seguito specificato:

- per il traffico passeggeri: 64 treni/giorno totali (pari a 4 treni/ora, per 16 ore di esercizio giornaliero);
- per il traffico merci: 8 treni/giorno totali (pari ad 1 treno/ora, per 8 ore di esercizio notturno).

Per il traffico notturno, in maniera cautelativa e per considerare una situazione più gravosa per la linea, non state considerate ore di interruzione (che ridurrebbero verosimilmente il numero di tracce utilizzabili dai treni merci, in base a quante ore di esercizio notturno saranno possibili). Le verifiche di esercizio e di funzionalità



**PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. –
CATANZARO L. (Lotto 01)**

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA
RCOW

LOTTO
01

CODIFICA
D 05 RG

DOCUMENTO
MD 00 00 001

REV.
A

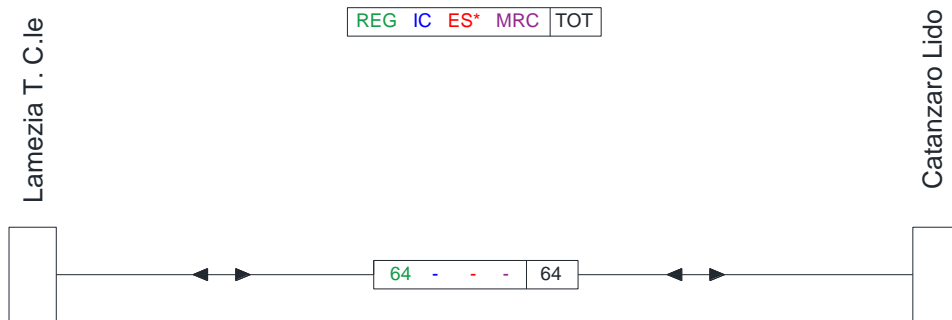
FOGLIO
15 di 82

di sistema della linea hanno dato esito positivo con tale modello di esercizio. Nei paragrafi seguenti sono riportate le analisi di esercizio effettuate.

L'infrastruttura, in un'ottica di resilienza della rete ferroviaria in ambito regionale e nazionale, è considerata come itinerario alternativo merci nel caso di interruzione o degrado di altre infrastrutture complementari; sarà, infatti, integrata con le nuove infrastrutture previste dai piani di sviluppo per il sud d'Italia.

Nella figura seguente si riporta il numero di treni/giorno per ciascun tipo di servizio che interessa la tratta in oggetto, Si è ipotizzato che il traffico passeggeri sia totalmente di tipo Regionale; ciò non toglie la possibilità di effettuare servizi di tipo IC, sempre nel rispetto di massimo 64 treni/giorno totali per il traffico passeggeri (Regionale + IC). Viene anche riportata la suddivisione tra circolazioni diurne e notturne.

MODELLO DI ESERCIZIO FUTURO DIURNO - 6-22



MODELLO DI ESERCIZIO FUTURO NOTTURNO - 22-6

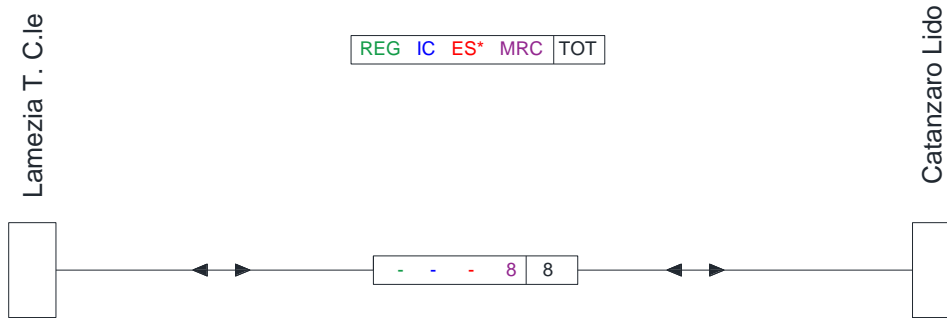




Figura 7– Ipotesi di modello di esercizio futuro

 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 17 di 82

5. Geologia

5.1 Inquadramento geologico-geomorfologico

L'area di studio si sviluppa attraverso i territori dei comuni di Lamezia Terme, Feroleto Antico, Pianopoli Amato, Marcellinara, Settingian e Catanzaro, nel contesto geologico, geomorfologico e strutturale della "Stretta di Catanzaro" che rappresenta una depressione tettonica colmata da depositi plio-quadernari, ricadente nel contesto geologico regionale dell'Arco calabro-peloritano. Nell'area di studio affiorano i **depositi olocenici** (rappresentati dai sedimenti fluviali, dune e sabbie eoliche, detriti di frana e da depositi di conoide); **depositi pleistocenici terrazzati** (continentali e marini); **coltri d'alterazione pleistoceniche** (conglomerati e sabbie); **sedimenti tortoniani-pliocenici** (depositi prevalentemente argillosi, prevalentemente sabbiosi ed arenacei e prevalentemente conglomeratici); **Unità di Polia-Copanello** (gneiss kinzigitici d'origine continentale profonda) e **Unità di Castagna** (Comprende gneiss occhiadini) ed è interessata da frequenti superfici di sovrascorrimento. Queste due ultime Unità fanno parte dell'Unità della Catena Alpina cretacico paleogenica.

La Stretta di Catanzaro è un istmo che congiunge la Calabria settentrionale a quella meridionale, è una morfostruttura di secondo ordine, costituita da una depressione tettonica trasversale ai rilievi delle morfostrutture di primo ordine e presenta un rilievo massimo di circa 390 m., nel settore settentrionale della terminazione di SE del graben il rilievo è minore ed i depositi terrazzati sono limitati a quote che non superano i 150 m s.l.m.. A nord ed a sud del graben i depositi terrazzati si trovano a quote crescenti verso l'esterno, giungendo fino a 500 m. Una caratteristica che differenzia le due terminazioni del *graben* è la diversità per numero e per quote dei terrazzi e delle superfici spianate. Troviamo infatti un maggior numero di terrazzamenti a NO, rispetto a SE. I terrazzi francamente marini sono limitati alle quote inferiori, mentre a quote superiori, fin oltre i 700 m, si trovano superfici di spianata senza sedimenti marini o con depositi continentali.

Nelle aree di affioramento del substrato sedimentario neogenico, in cui prevale la componente argillosa, sono presenti fenomeni di dissesto che assumono la forma di frane, anche di grandi dimensioni, e/o di degradazione generalizzata per erosione diffusa di tipo calanchivo associata a frane superficiali. I corsi d'acqua che provengono dai monti sboccano da gole profonde e formano tuttora ampie conoidi alluvionali nella parte occidentale della Stretta, mentre nella parte orientale e nella zona centrale troviamo solo alcune piccole conoidi lungo il versante destro del F. Fallaco e tre conoidi che interessano il fondovalle del T. Pesipe. Questa diversità in numero, ampiezza e molteplicità di ordini delle conoidi, differenzia in modo molto evidente la morfologia delle due estremità della Stretta. Tale differenza è legata ad un maggior trasporto solido nei corsi d'acqua del versante tirrenico, e/o ad una loro minore capacità di trasporto, rispetto ai torrenti del versante ionico. La corrispondenza del maggior sviluppo delle conoidi con il maggior numero dei terrazzi, indica il probabile effetto del diverso regime tettonico, più discontinuo ed intenso nel tratto occidentale, rispetto a quello più regolare e meno intenso nel tratto orientale.

L'elevata intensità della dinamica geomorfica della Stretta è testimoniata dai numerosi eventi di inondazione e di riattivazione dei fenomeni franosi verificatesi negli ultimi secoli; in un'area in gran parte sovrapponibile a quella di studio si sono verificati 45 importanti eventi di alluvionamento, accompagnati da frane. La tettonica è il motivo principale della intensa morfodinamica del territorio della Stretta di Catanzaro, anche se è determinante l'assetto geologico strutturale e il carattere del clima, caratterizzato da forti contrasti stagionali ed eventi idrologici estremi.

6. OPERE CIVILI

6.1 Sottostazioni Elettriche e Cabina TE

Il presente paragrafo descrive i piazzali tecnologici e le relative opere civili. Nel seguito vengo riportati i tipologici utilizzati per lo sviluppo della progettazione.

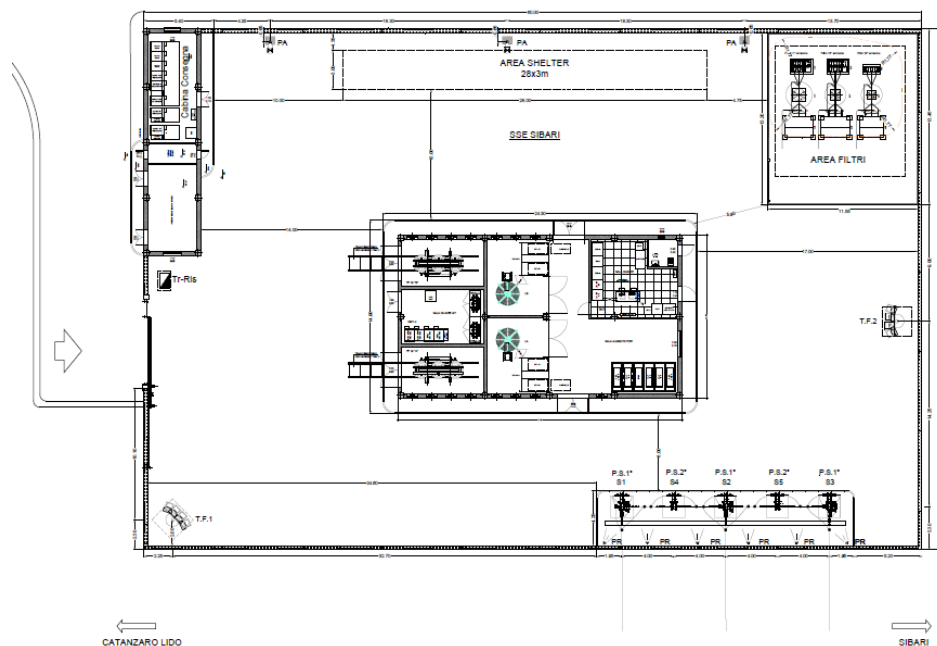


Figura 8 - TIPOLOGICO: Sottostazione Elettrica - Piazzale - Disposizione apparecchiature

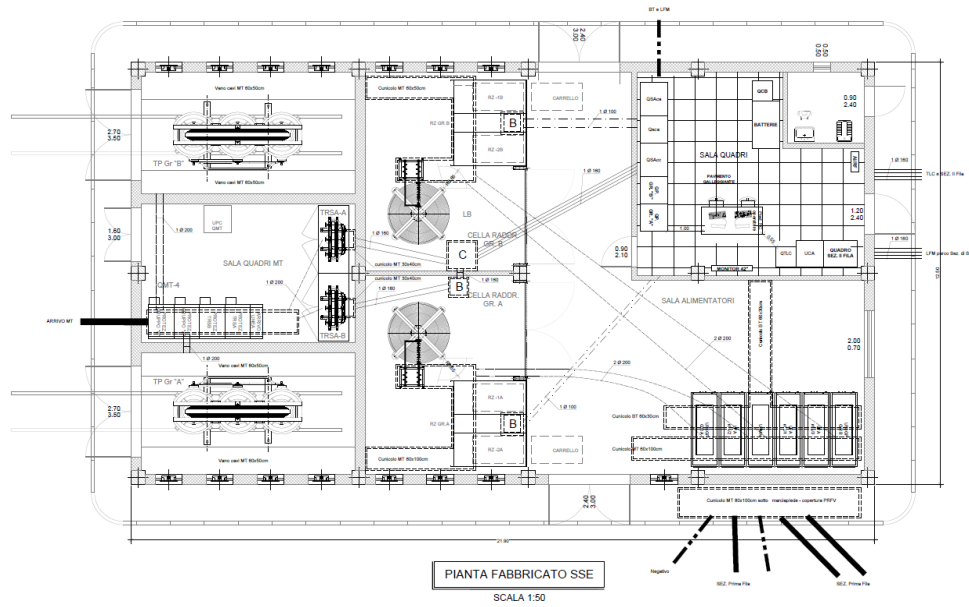


Figura 9 - TIPOLOGICO: Pianta fabbricato di SSE Tipo 1

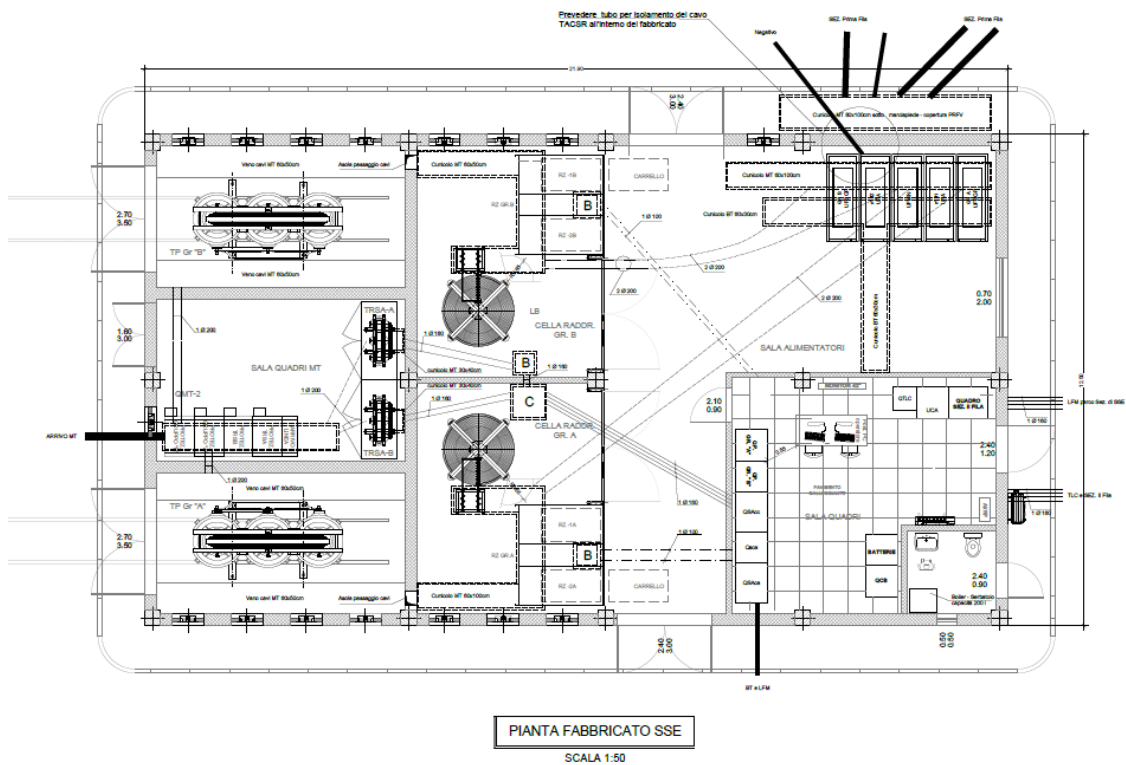


Figura 10 - TIPOLOGICO: Pianta fabbricato di SSE Tipo 2

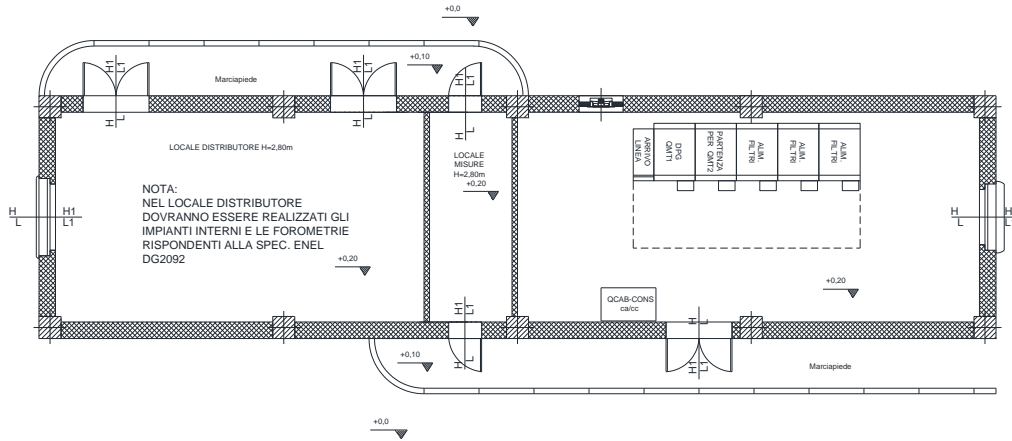


Figura 11 - TIPOLOGICO: Pianta fabbricato Terna/Enel

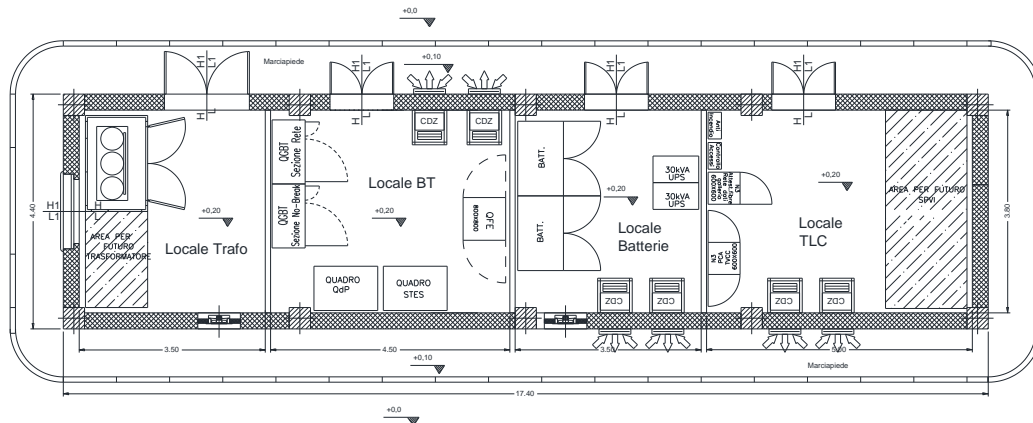


Figura 12 - TIPOLOGICO: Pianta fabbricato tecnologico imbocco gallerie

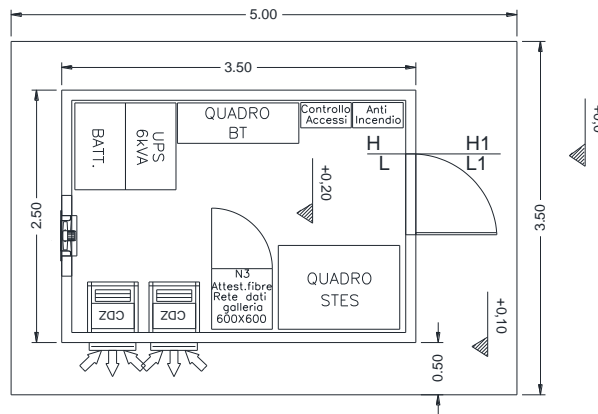
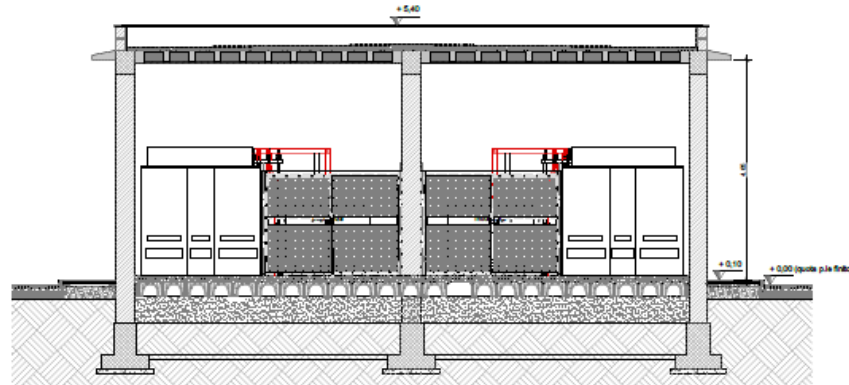
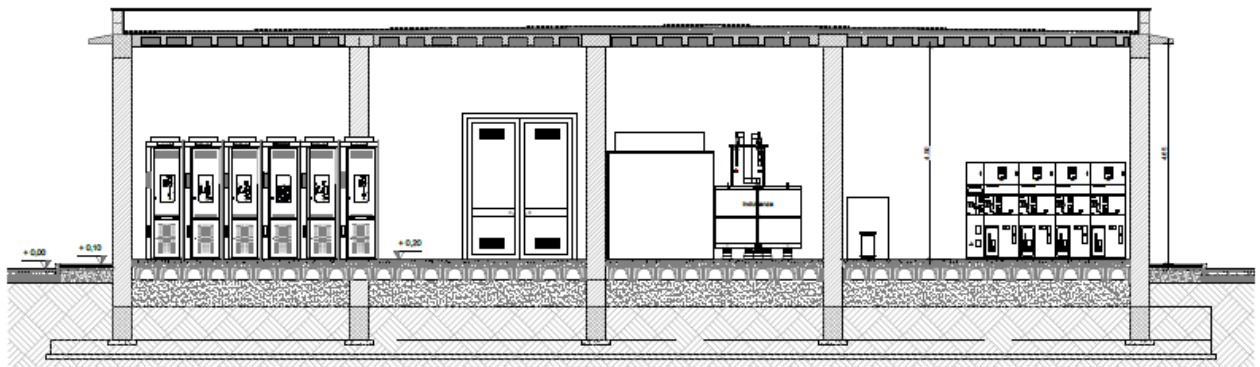


Figura 13 - TIPOLOGICO: shelter tecnologico imbocco gallerie



SEZIONE A-A FABBRICATO SSE

SCALA 1:50



SEZIONE B-B FABBRICATO SSE

SCALA 1:50

Figura 14 - TIPOLOGICO: Sezioni Fabbricato di SSE

6.1.1 Fabbricato SSE

L'edificio in oggetto, ubicato nel piazzale di ogni sottostazione, è concepito con struttura fondale e in elevazione totalmente in calcestruzzo armato gettato in opera.

Il fabbricato sarà realizzato al fine di ospitare i seguenti locali:

- Sala quadri;
- Sala Alimentatori 3 kv cc;
- Cella raddrizzatore gruppo "A";
- Cella raddrizzatore gruppo "B";

- Locale servizi igienici;
- Locale Trasformatore di gruppo “Tr-Gr A”;
- Locale Trasformatore di gruppo “Tr-Gr B”;
- Sala quadri MT

6.1.2 Fabbricato ENEL

Il fabbricato Enel è destinato ad alloggiare le apparecchiature dell’ente fornitore dell’energia elettrica necessaria per l’alimentazione della sottostazione elettrica di conversione.

il fabbricato sarà realizzato al fine di ospitare i seguenti locali:

- locale utente;
- locale misure;
- locale distributore.

All’interno di ciascun fabbricato SSE dovranno essere posizionati n. 2 trasformatori di gruppo, aventi ciascuno una fondazione in c.a. gettata in opera, strutturalmente giuntata dalla fondazione del fabbricato, di forma rettangolare e dimensioni pari a:

- B= 1.70m Larghezza
- L= 5.90m Lunghezza
- H= 1.03m Altezza (dettata esclusivamente dalla Q.ta +0.10m da garantire)

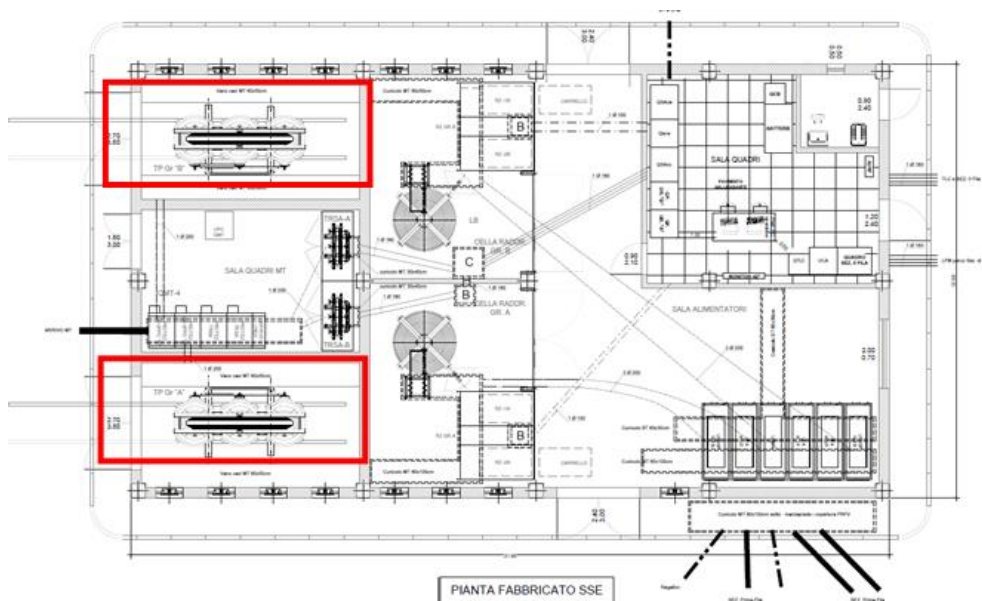
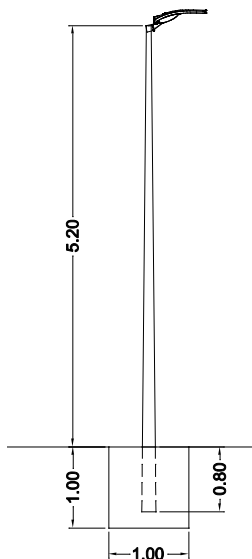


Figura 15 - Posizionamento trasformatori in pianta (rettangolo in rosso).

6.1.5 Palina illuminazione

Il plinto in oggetto è la fondazione di una palina luce, alta 5,2m infissa nel plinto per 0,8m. Il plinto ha forma cubica di dimensioni 100x100cm H=100cm.



La sovrastruttura è costituita da:

- Palo troncoconico diritto a sezione circolare, ottenuti mediante centrifugazione, in vetroresina rinforzata.
- Corpo illuminante per esterni con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo.
- Plinto di fondazione con forma

6.1.6 Torre Faro

Per l'illuminazione della stazione viene inserita una torre-faro, alta 18m e fissata a un plinto di fondazione tramite tirafondi. Il plinto ha dimensioni 250x250cm H=75cm e baggio 120x120cm H=75cm.

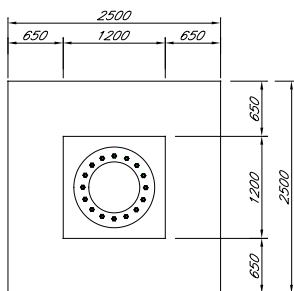


Figura 19 - Planimetria blocco di fondazione

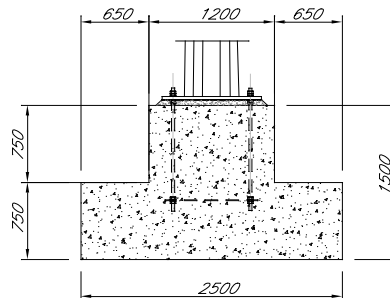




Figura 20 - Sezione blocco di fondazione

 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)												
RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>RCOW</td> <td>01</td> <td>D 05 RG</td> <td>MD 00 00 001</td> <td>A</td> <td>25 di 82</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RCOW	01	D 05 RG	MD 00 00 001	A	25 di 82
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RCOW	01	D 05 RG	MD 00 00 001	A	25 di 82								

6.1.7 Fabbricato Cabina TE

Il fabbricato in oggetto è destinato ad alloggiare le apparecchiature necessarie per gestire il bivio della direttrice tirrenica con la trasversale Lamezia Catanzaro.

L'edificio è intelaiato in c.a. ed è fondato su opportune travi di fondazione.

6.1.8 Fabbricato tecnologico imbocco gallerie

Il fabbricato STES, strutturalmente identico a quello Enel/Terna presente nei piazzali di sottostazione, è destinato ad alloggiare le apparecchiature necessarie per gli impianti di sicurezza e per l'alimentazione dei sistemi di messa a terra in sicurezza della linea di contatto in galleria.

il fabbricato sarà realizzato al fine di ospitare i seguenti locali:

- locale trafo;
- locale BT;
- locale batterie
- locale TLC

Presenta una struttura intelaiata in c.a. fondato su opportune travi rovesce.

6.1.9 Shelter tecnologico imbocco gallerie

Nello shelter sono ubicate le apparecchiature tecnologiche per l'alimentazione dei sistemi di messa a terra in sicurezza della linea di contatto in galleria.

Esso è fondato su una idonea platea di fondazione realizzata in c.a.

6.2 Piazzali MATS

Il progetto degli impianti di Trazione Elettrica in base alle prescrizioni del DM del 28/10/05 per le gallerie di lunghezza superiore ai 1000 m prevede la predisposizione degli impianti per la messa a terra di Sicurezza su tutti gli accessi, in conformità con quanto prescritto dalla Specifica Tecnica RFI DTC E SP IFS TE 150 A del 07/12/2016 SISTEMA PER IL SEZIONAMENTO DELLA LINEA DI CONTATTO E MESSA A TERRA DI SICUREZZA PER GALLERIE FERROVIARIE. Le gallerie (o sistemi di gallerie) di lunghezza maggiore di 1000m sono quelle di seguito elencate:

Galleria	Imbocco LT	Imbocco CZ	Lunghezza
<i>Pianopoli e Montecavaliere</i>	Km 17+487	Km 18+643	1.156 m
<i>Marcellinara</i>	Km 25+021	Km 26+784	1.763 m
<i>Chiana Mundi e Monaci</i>	Km 30+095	Km 32+708	2.613 m

Pertanto, in progetto è prevista la realizzazione di fabbricati tecnologici o shelter contenenti le attrezzature necessarie al funzionamento dell'impianto MATS.

In particolare, sono previsti quattro piazzali con relativo fabbricato nella tratta Lamezia Terme – Settingiano:

- ❖ PT05 all'imbocco della galleria Pianopoli lato Lamezia Terme;
- ❖ PT06 all'imbocco della galleria Montecavaliere lato Catanzaro Lido;
- ❖ PT07 all'imbocco della galleria Marcellinara lato Lamezia Terme;
- ❖ PT08 all'imbocco della galleria Marcellinara lato Catanzaro Lido.

Inoltre, nella tratta Settingiano – Catanzaro Lido sono stati ineriti degli shelter all'interno di piazzali esistenti, individuati con le seguenti WBS:

- ❖ PT09 all'imbocco della galleria Chiana Mundi lato Lamezia Terme;
- ❖ PT010 nella zona interclusa tra le gallerie Chiana Mundi e Monaci;
- ❖ PT11 all'imbocco della galleria Monaci Catanzaro Lido;

Di seguito si riporta una descrizione delle opere in progetto.

6.2.1 Imbocco Pianopoli lato LT – PT05

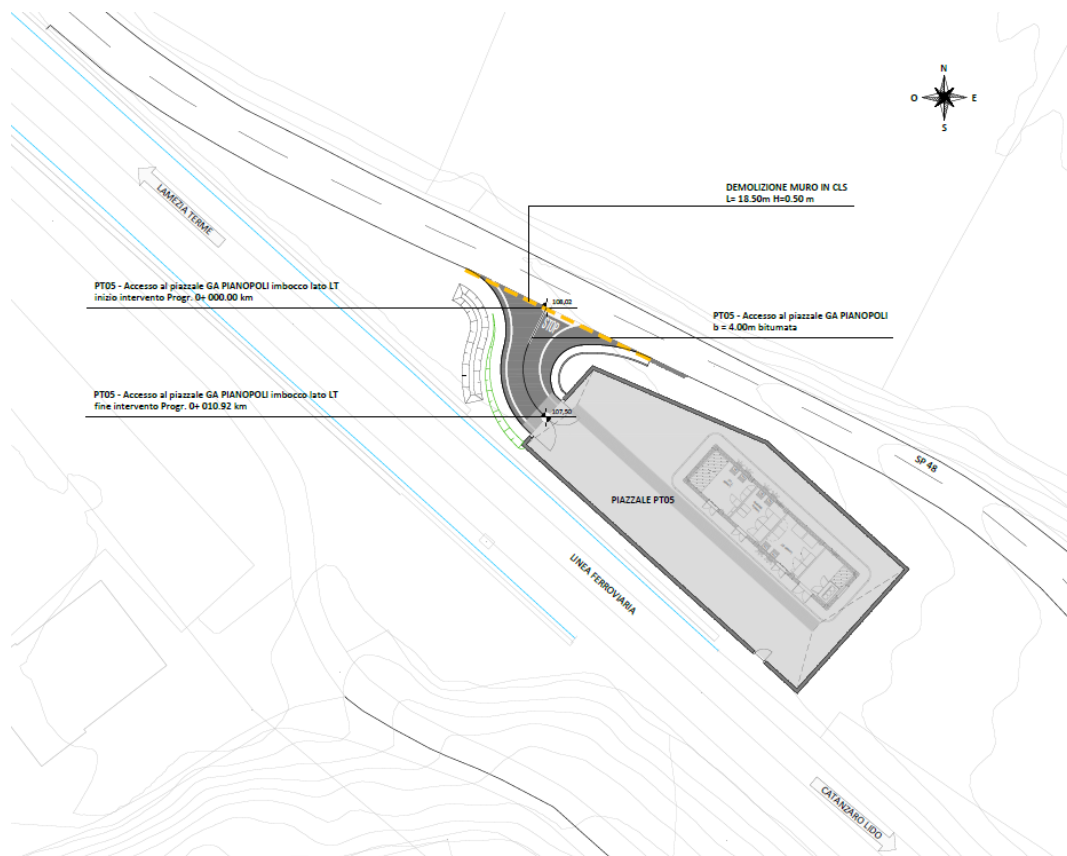
Il piazzale PT05 è posto nelle immediate vicinanze del ponte sul fiume Gaccia, a circa 700m dall'imbocco lato Lamezia Terme della galleria Pianopoli.

Il piazzale presenta forma all'incirca rettangolare di dimensioni in pianta interne 35m x12m circa.

Al suo interno è prevista la realizzazione di un fabbricato tecnologico di forma rettangolare di dimensioni 4.40mx17.40m. Al netto del fabbricato tecnologico e del marciapiede annesso l'area libera interna al piazzale è pari a circa 350mq.

Il piazzale è posto a quota 107.50 s.l.m e si trova al di fuori delle aree di esondazione del fiume Gaccia.

Tale posizionamento altimetrico consente un accesso agevole alla linea esistente mediante un cancello pedonale posto nelle immediate vicinanze del binario.



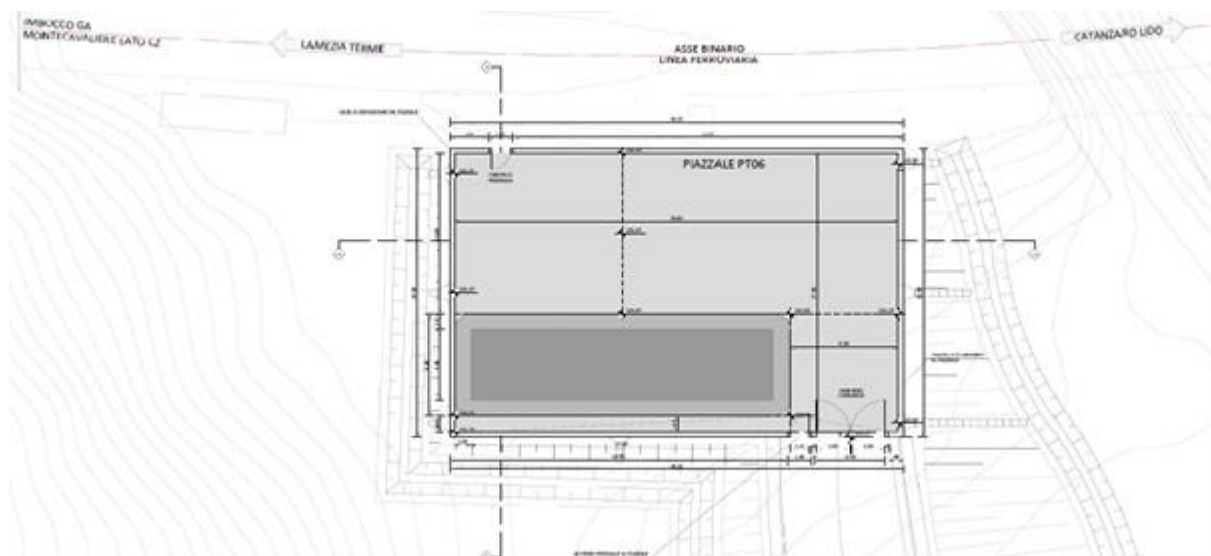
6.2.2 Imbocco Montecavalieri lato CZ – PT06

Il piazzale PT06 è posto nelle immediate vicinanze dell'imbocco lato Catanzaro Lido della galleria Montecavalieri e presenta forma in pianta rettangolare di dimensioni in pianta interne 25.60m x17.40m.

Al suo interno è prevista la realizzazione di un fabbricato tecnologico di forma rettangolare di dimensioni 4.40mx17.40m. Al netto del fabbricato tecnologico e del marciapiede annesso l'area libera interna al piazzale è pari a circa 300mq.

Il piazzale è posto a quota compresa tra 101.37m e 101.27m s.l.m.

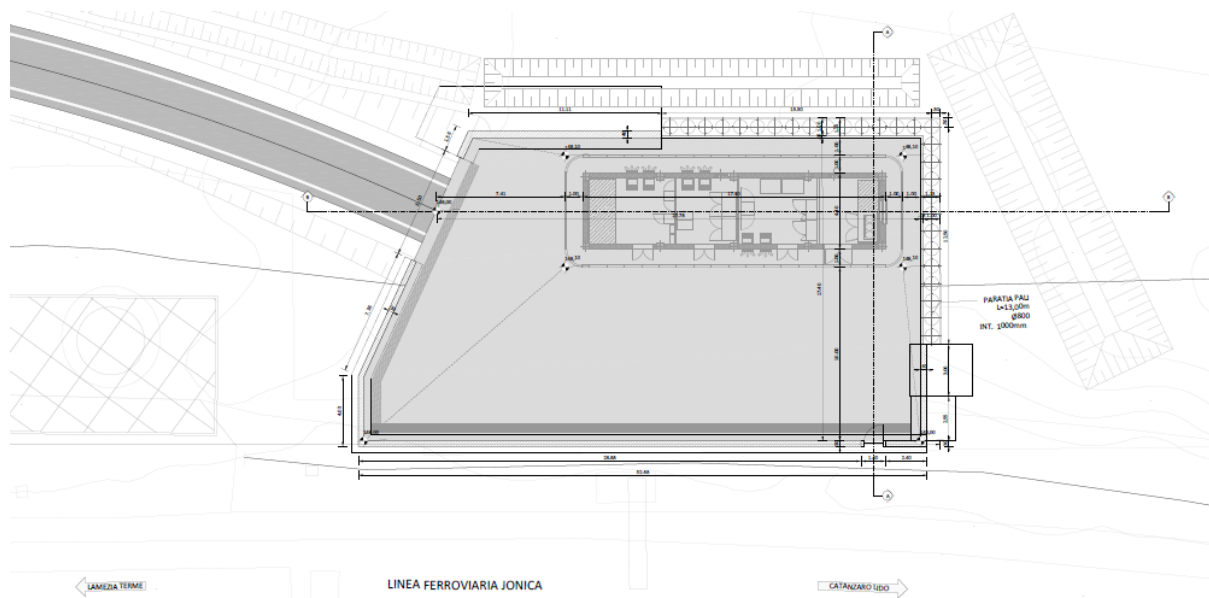
Tale posizionamento altimetrico consente un accesso agevole alla linea esistente mediante un cancello pedonale posto nelle immediate vicinanze del binario ad una distanza in pianta dall'imbocco della galleria pari a circa 23.0m.



6.2.3 Imbocco Marcellinara lato LT – PT07

Il piazzale PT07 è posto in prossimità della stazione di Marcellinara ad una distanza dall'imbocco lato Lamezia Terme della galleria Marcellinara pari a circa 75.0m.

Il piazzale è di forma pressoché rettangolare con uno dei lati inclinato per consentire un accesso più agevole dalla nuova viabilità di accesso; le dimensioni massime sono pari a 17.40m x 28.50m. Al suo interno è prevista la realizzazione di un fabbricato tecnologico di forma rettangolare di dimensioni 4.40mx17.40m e al netto del fabbricato tecnologico e del marciapiede annesso l'area libera interna al piazzale è pari a circa 350mq.



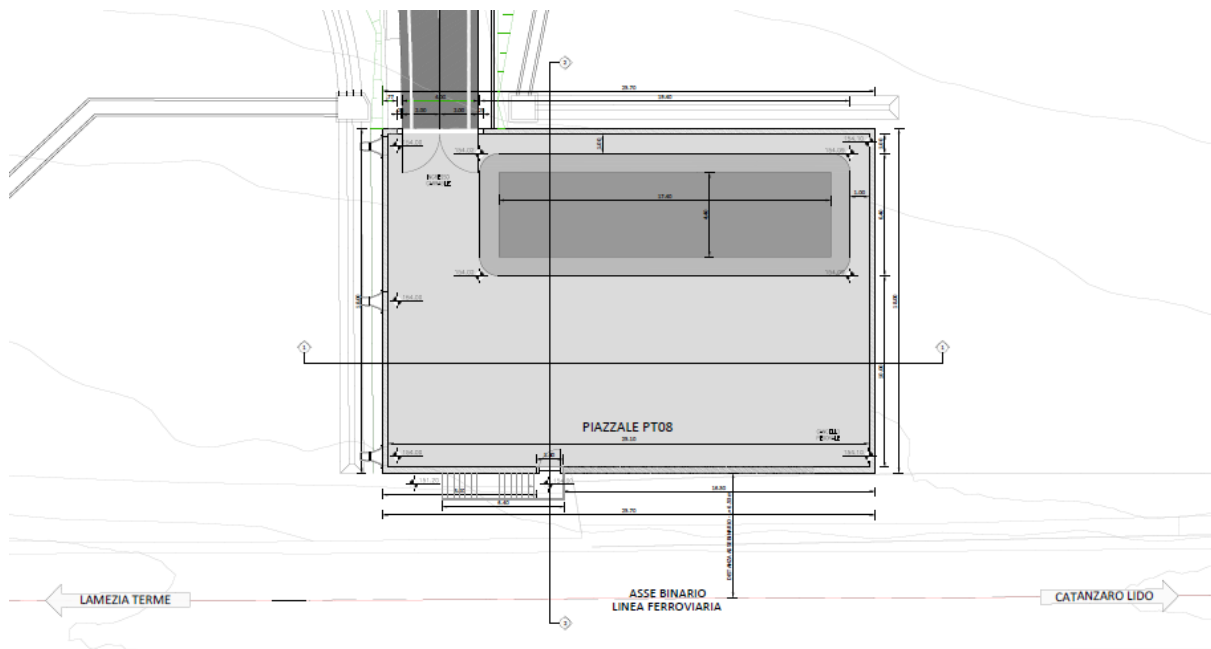
Il piazzale è posto a quota 148.10m s.l.m. per consentire un accesso agevole alla linea esistente. Per permettere la realizzazione del piazzale a tale quota è stato necessario prevedere una serie di opere di sostegno, e in particolare:

- una paratia di pali $\phi 800$ a interasse 1.00m, lunghezza 13.0m e di sviluppo complessivo pari 28.0m;
- due muri di sostegno con paramento di altezza variabile tra 1.90m e 3.00m

6.2.4 Imbocco Marcellinara lato CZ – PT08

Il piazzale PT08 è posto in prossimità dell'imbocco lato Catanzaro Lido della galleria Marcellinara ad una distanza in pianta di circa 300.0m. Non è stato possibile avvicinare il piazzale all'imbocco in quanto l'imbocco della galleria è caratterizzato da una profonda trincea in roccia.

Il piazzale è a forma rettangolare di dimensioni interne in pianta pari a 25.10m x17.40m. Al suo interno è prevista la realizzazione di un fabbricato tecnologico di forma rettangolare di dimensioni 4.40mx17.40m. Al netto del fabbricato tecnologico e del marciapiede annesso l'area libera interna al piazzale è pari a circa 300mq.



Il piazzale è posto a quota 154.0m s.l.m. e per consentire un accesso agevole alla linea esistente è stata prevista la realizzazione di una scala in c.a.

Inoltre, lungo la viabilità di accesso è presente una paratia di pali f800 a interasse 1.00m, lunghezza compresa tra 10.0m e 13.0m e di lunghezza e di sviluppo complessivo pari a 60.0m.

6.2.5 Piazzali MATS PT09 PT10 e PT11

Con riferimento ai piazzali Mats in oggetto si segnala che essi sono esistenti e sono compresi nel tratto già ammodernato della linea compreso tra Settingiano e Catanzaro Lido. In essi è prevista la posa di uno shelter di dimensioni 2,50x3,50m su un basamento in calcestruzzo armato.

Si prevedono inoltre interventi per il rifacimento del manto bituminoso che risulta ammalorato attraverso una scarifica della pavimentazione attuale ed il rifacimento degli strati di usura (4cm) e binder (5cm).

6.3 Viabilità di accesso alle SSE e piazzali MATS

Nell'ambito del Progetto Definitivo sono previsti diversi interventi riferiti alle viabilità che discendono in generale dalle seguenti esigenze:

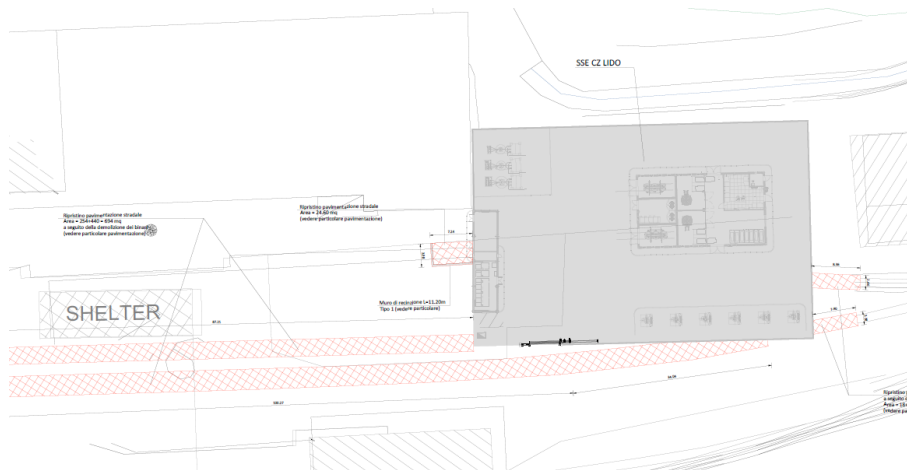
- 1) realizzazione di nuove viabilità per il collegamento della rete stradale esistente alle sottostazioni elettriche di progetto e ai piazzali MATS;

- 2) ripristino di accessi e piazzali esistenti, interessati dalla ubicazione delle sottostazioni elettriche di progetto cabina TE di Lamezia e ai piazzali MATS.

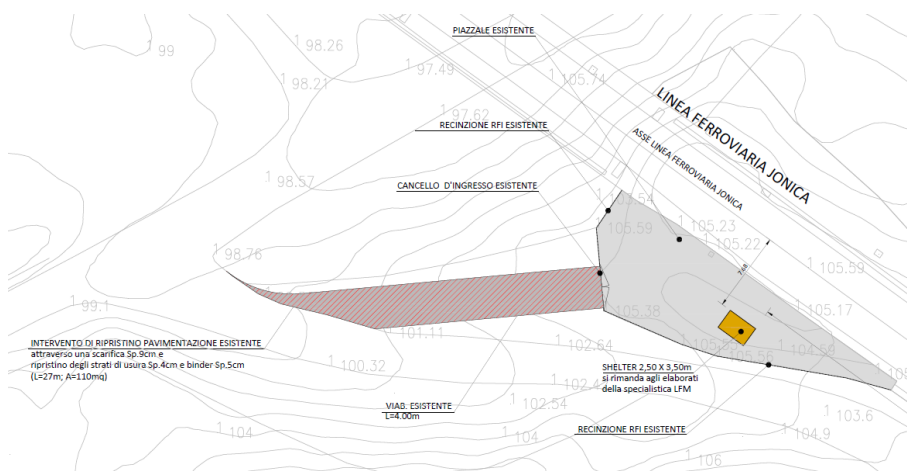
Nello specifico, di seguito viene riportata la sintesi tecnica dei tracciamenti delle viabilità di nuova progettazione.

WBS – Opera principale	DESCRIZIONE	INQUADRAMENTO FUNZIONALE	TIPO INTERVENTO	SEZIONE TIPO PIATTAFORMA
PT01	Accesso alla Cabina TE di Lamezia Terme	-	Adeguamento accesso esistente	-
PT02	Viabilità di accesso alla SSE di Feroletto	Strada locale a destinazione particolare	Nuova progettazione viabilità	$(0,50 + 3,00 + 0,50) = 4,00\text{m}$
PT03	Accesso alla SSE di Settingiano	-	Adeguamento accesso esistente	-
PT04	Accesso alla SSE di Catanzaro Lido	-	Adeguamento accesso esistente	-
PT05	Accesso al piazzale GA Pianopoli imbocco lato LT	-	Adeguamento accesso esistente	-
PT06	Viabilità di accesso piazzale GA Montecavaliere imbocco lato CZ	Strada locale in ambito urbano (Cat. F1)	Nuova progettazione viabilità	$(0,50 + 2,75 + 2,75 + 0,50) = 6,50\text{ m}$
PT07	Viabilità di accesso piazzale GA Marcellinara imbocco lato LT	Strada locale a destinazione particolare	Nuova progettazione viabilità	$(0,50 + 3,00 + 0,50) = 4,00\text{m}$
PT08	Viabilità di accesso piazzale GA Marcellinara imbocco lato CZ	Strada locale a destinazione particolare	Nuova progettazione viabilità e adeguamento a 4,00m della strada esistente	$(0,50 + 3,00 + 0,50) = 4,00\text{m}$
PT09	Piazzale GA Chiana Munda imbocco lato LT	-	Adeguamento accesso esistente	-
PT10	Piazzale GA Monaci imbocco lato LT	-	Adeguamento accesso esistente	-
PT11	Piazzale GA Monaci imbocco lato CZ	-	Adeguamento accesso esistente	-

Gli interventi di adeguamento degli accessi esistenti prevedono solamente il ripristino di un tratto del pacchetto della sovrastruttura stradale. Si riporta di seguito lo stralcio della planimetria di intervento dell'accesso alla SSE di Catanzaro Lido e del Piazzale PT04 - GA Chiana Munda imbocco lato LT.



Stralcio Planimetria di intervento PT04 - Accesso alla SSE di Catanzaro Lido



Stralcio Planimetria di intervento PT09 – Piazzale GA Chiana Munda imbocco lato LT

Il progetto delle nuove viabilità inquadrato come “strade locali a destinazione particolare” è stato sviluppato secondo quanto richiamato nell’ambito del D.M. 05/11/2001.

In particolare, nel Cap.1 del D.M. 05/11/2001 - “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” si evidenzia che “le norme del testo non considerano particolari categorie di strade urbane né quelle locali a destinazione particolare”.

In tal senso, in funzione delle particolari condizioni al contorno, dovute all’inserimento in un contesto vincolato che ha tenuto conto del D.M. 05/11/2001 nei termini previsti dal capitolo 3.5, sono state ammesse deviazioni rispetto alle prescrizioni contenute nello stesso adottando però opportuni accorgimenti per il contenimento delle velocità praticate.

Questo è il caso delle viabilità PT02 di accesso alla SSE di Feroletto e viabilità PT07 di accesso al piazzale GA Marcellinara imbocco lato LT.

La viabilità PT02 si sviluppa a partire dalla Strada Provinciale 84, per una estensione pari circa a 74,79 m e l'andamento geometrico è stato definito secondo un tracciato con andamento plano-altimetrico compatibile con il raccordo alla viabilità esistente e di progetto (PT02).

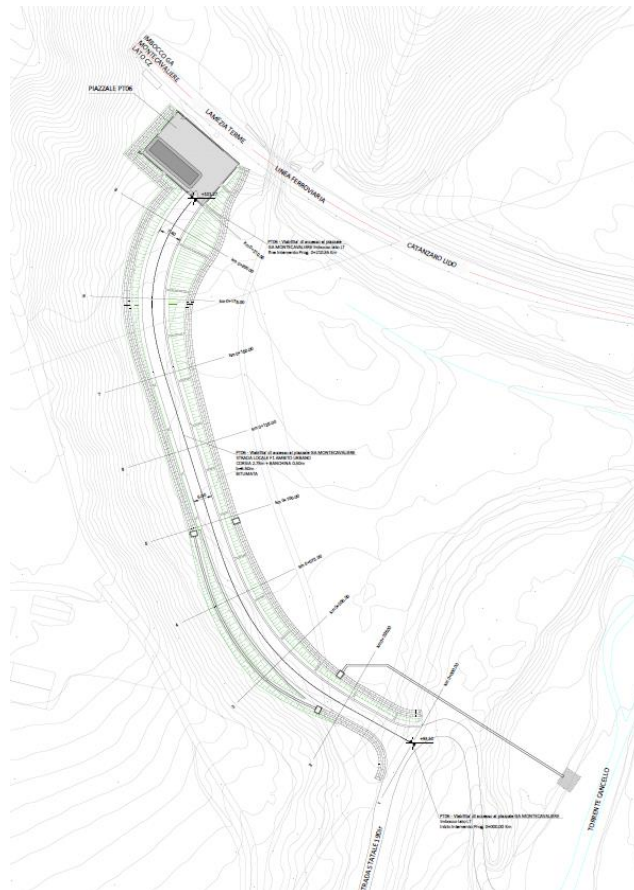
La viabilità PT07 è finalizzata a consentire l'accesso ai Vigili del Fuoco al Piazzale della Galleria Marcellinara imbocco lato LT a partire dalla viabilità esistente SS19Dir e si sviluppa per una estensione pari circa a 46,50 m (si riporta uno stralcio di seguito).



Stralcio planimetrico – Viabilità di accesso al piazzale PT07

Oltre ai riferimenti normativi sopracitati il progetto delle viabilità di accesso ai Piazzali PT06 e PT08 è stato sviluppato sulla base delle prescrizioni riferite all'accesso alle aree di sicurezza contenute nel documento RFI "Manuale di Progettazione Parte II – Sezione 4 Gallerie" (RFIDTCSICSGAMAIFS001C).

La viabilità PT06 è finalizzata a consentire l'accesso ai Vigili del Fuoco al Piazzale della Galleria Montecavaliere a partire dalla viabilità esistente SS19dir e si sviluppa per una estensione pari circa a 210.55 m (di seguito si riporta lo stralcio planimetrico).

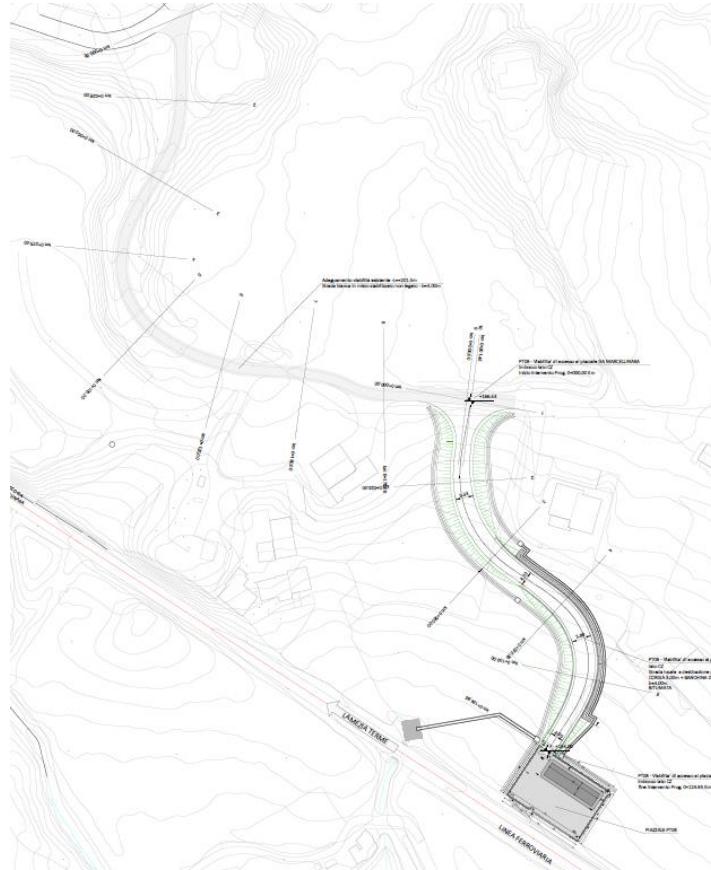


Stralcio planimetrico – Viabilità di accesso al piazzale PT06

Nel Manuale è indicato che per la viabilità di accesso alle uscite/accessi laterali e/o verticali qualora non fosse possibile rispettare i criteri progettuali contenuti nel D.M. 5 Novembre 2001, come 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.

Questo è nel caso specifico della viabilità PT08 che si sviluppa per una estensione pari circa a 124.95 m e prevede inoltre anche l'adeguamento a 4,00m della strada esistente alla quale si allaccia la viabilità di progetto. Di seguito si riporta uno stralcio planimetrico.



Stralcio planimetrico – Viabilità di accesso al piazzale PT08

6.4 Palificata TE

6.4.1 Nuovo tipologico di fondazione per pali LSU

Il nuovo tipologico prevede che il plinto di fondazione per pali LSU sia realizzato su tre micropali $\varnothing 250$ armati con tubi $\varnothing 168.3$ sp=10mm valvolati con lunghezza complessiva pari a 7.50m disposti con gli assi coincidenti con i vertici di un triangolo equilatero.

Tale tipologia di plinto ha il vantaggio di soddisfare tutte le verifiche richieste dalla Normativa Tecnica RFI e di presentare una carpenteria molto contenuta se confrontata ad un blocco palo standard, non influenzando negativamente sugli scavi da realizzare e soprattutto limitando notevolmente questi ultimi in prossimità del binario esistente.

Per i blocchi palo LSU sono state sviluppate due distinte tipologie di plinto: una per il rilevato ed una per la trincea. Nei tratti in trincea la fondazione del palo TE e dell'eventuale Tirante a Terra è sagomata in modo da inglobare la canaletta idraulica, il cui fondo è impermeabilizzato con malta bicomponente elastica a base cementizia, spessore min. 2 mm - tipo Mapelastic, e coperta con beola in calcestruzzo. La canaletta

idraulica si raccorda al fosso di guardia esistente mediante un manufatto a sezione trapezia in calcestruzzo armato, da realizzarsi nell'ambito della posa del blocco di fondazione.

La eventuale canaletta porta-cavi, di larghezza pari a 0,50 m, ubicata sulla piattaforma ferroviaria in corrispondenza del palo T.E. ed è protetta dalla veletta parabalast, di altezza non inferiore a 0,70 m min. e di spessore pari a 0,15 m con la funzione di contenimento locale del ballast in particolare nei casi di binario in curva.

L'inserimento dei blocchi di fondazione sulla sede ferroviaria esistente ha comportato anche:

- la realizzazione dei necessari raccordi fra la canaletta idraulica e il fosso di guardia;
- la deviazione della cunetta/fossa idraulica in corrispondenza dei blocchi di portale;
- la eventuale realizzazione delle velette parabalast o delle velette di contenimento della scarpata sui blocchi di fondazione dei portali;
- la posa di 4 m di canaletta portacavi con fondo rialzato per l'intera estensione longitudinale dei blocchi di fondazione oltre a 4,00 m necessari raccordi alla dorsale in corrispondenza di ogni blocco di fondazione di tratta

Nelle seguenti figure si illustrano le carpenterie dei nuovi blocchi.

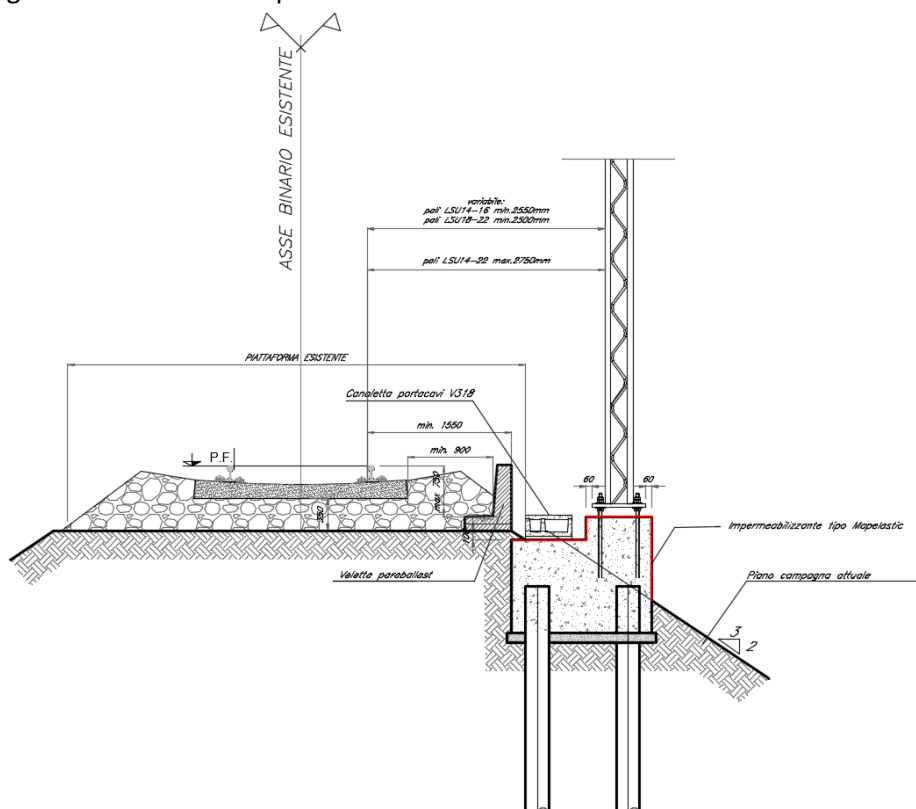


Figura: Fondazioni per pali LSU – Sezione tipologica in rilevato singolo binario

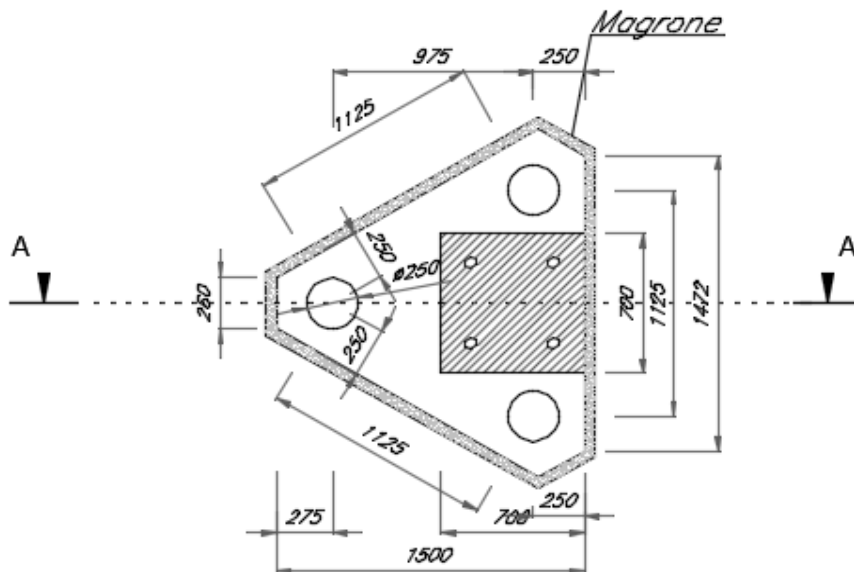
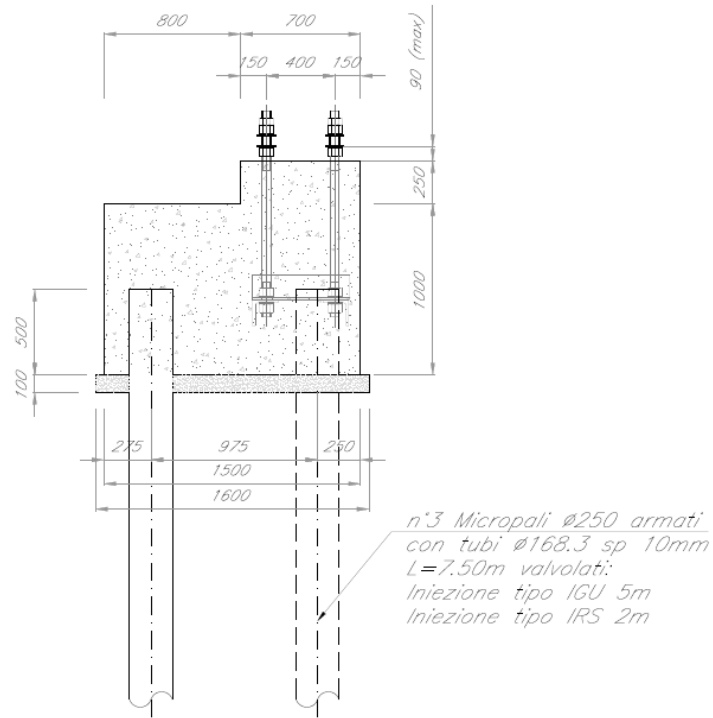


Figura: Fondazioni per pali LSU – Sezione tipologica in rilevato singolo binario – Carpenteria blocco

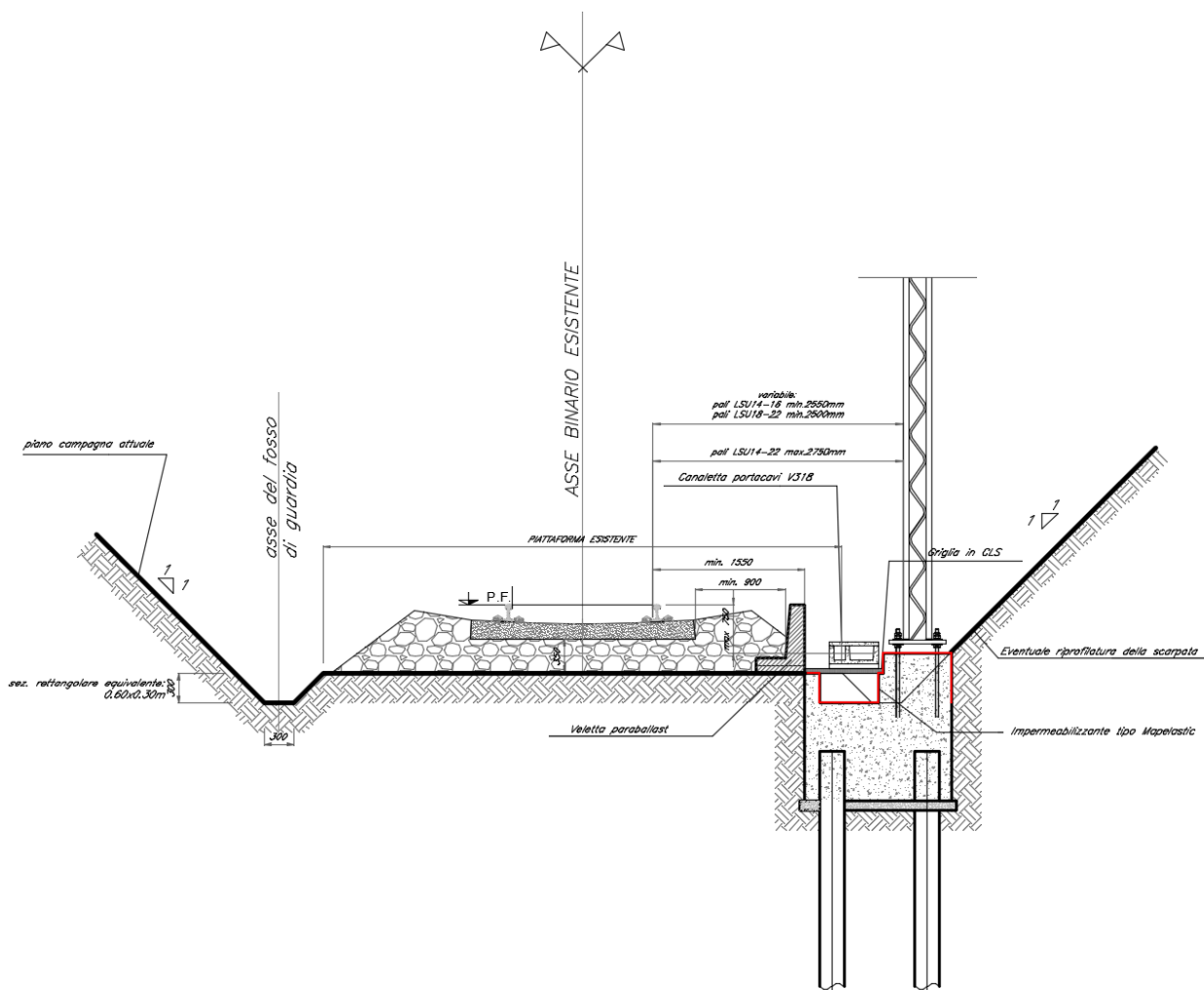


Figura: Fondazioni per pali LSU – Sezione tipologica in trincea singolo binario

6.4.2 Nuovo tipologico di fondazione per pali lsu “speciali”

Di seguito si riporta la descrizione delle carpenterie dei blocchi palo speciali:

- ❖ Tirante a terra
- ❖ Trave MEC
- ❖ Portale di Ormeggio

6.4.2.1 Tipologico per Tirante a Terra

Il nuovo tipologico prevede che il plinto di fondazione sia realizzato su tre micropali $\varnothing 250$ armati con tubi $\varnothing 168.3$ sp=12.5mm valvolati con lunghezza complessiva pari a 7.50m disposti con gli assi coincidenti con i vertici di un triangolo equilatero.

Per i blocchi palo LSU sono state sviluppate due distinte tipologie di plinto: una per il rilevato ed una per la trincea. Nei tratti in trincea la fondazione è sagomata in modo da inglobare la canaletta idraulica, il cui fondo è impermeabilizzato con malta bicomponente elastica a base cementizia, spessore min. 2 mm - tipo Mapelastic, e coperta con beola in calcestruzzo. La canaletta idraulica si raccorda al fosso di guardia esistente mediante un manufatto a sezione trapezia in calcestruzzo armato, da realizzarsi nell'ambito della posa del blocco di fondazione.

La eventuale canaletta porta-cavi, di larghezza pari a 0,50 m, ubicata sulla piattaforma ferroviaria in corrispondenza del palo T.E. ed è protetta dalla veletta parabolast, di altezza non inferiore a 0,70 m min. e di spessore pari a 0,15 m con la funzione di contenimento locale del ballast in particolare nei casi di binario in curva.

L'inserimento dei blocchi di fondazione sulla sede ferroviaria esistente ha comportato anche:

- ❖ la realizzazione dei necessari raccordi fra la canaletta idraulica e il fosso di guardia;
- ❖ la deviazione della cunetta/fossa idraulica in corrispondenza dei blocchi di portale;
- ❖ la eventuale realizzazione delle velette parabolast o delle velette di contenimento della scarpata sui blocchi di fondazione dei portali;

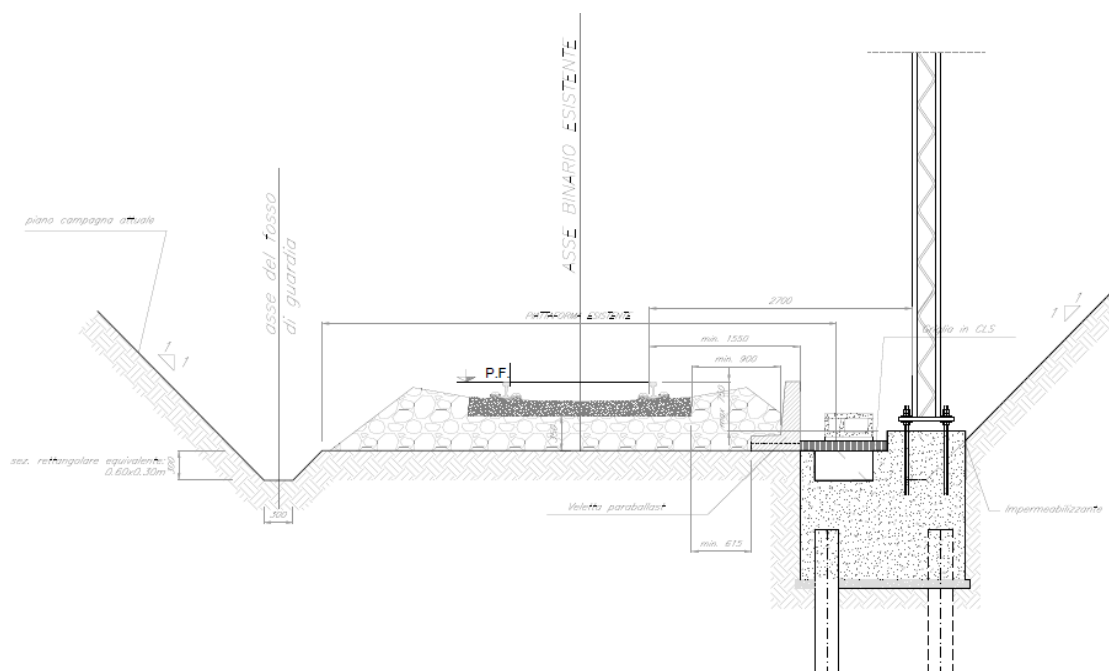


Figura: Fondazioni per Tirante a Terra – Sezione tipologica in Trincea singolo binario

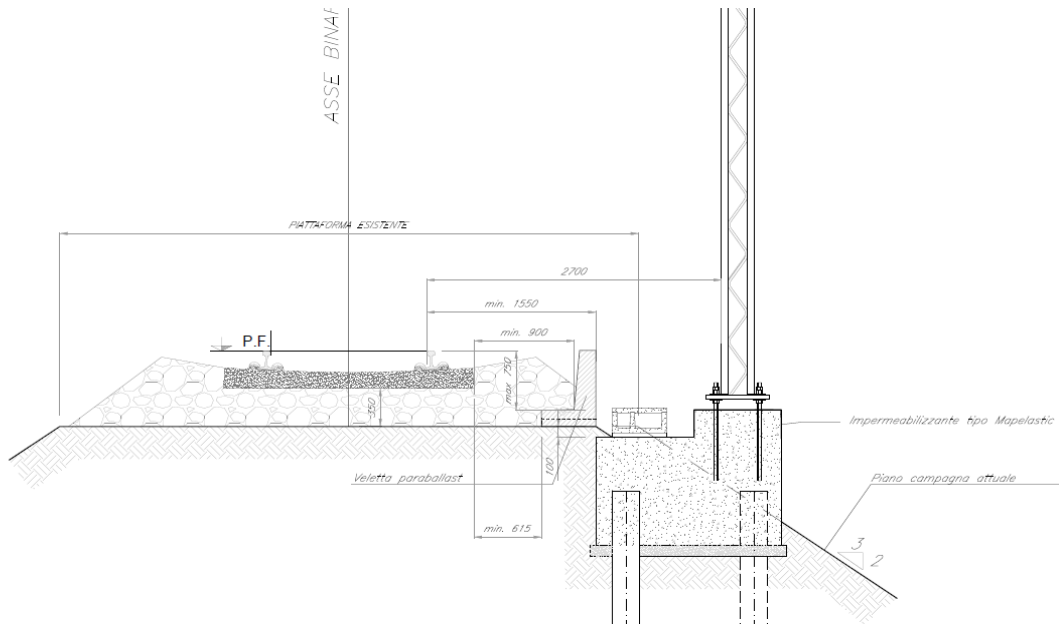
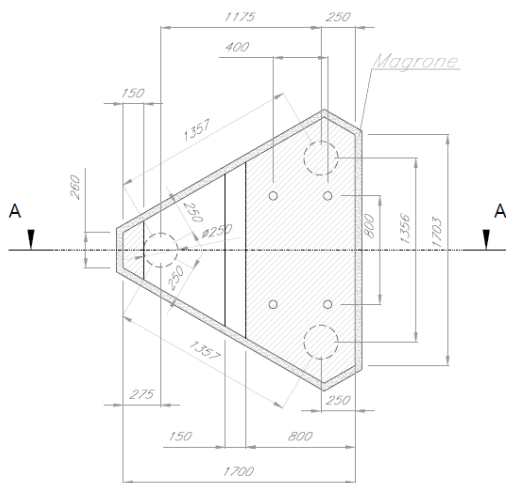


Figura: Fondazioni per Tirante a Terra – Sezione tipologica in Rilevato singolo binario

PIANTA
scala 1:20 (quote espresse in mm)



SEZIONE A-A
scala 1:20 (quote espresse in mm)

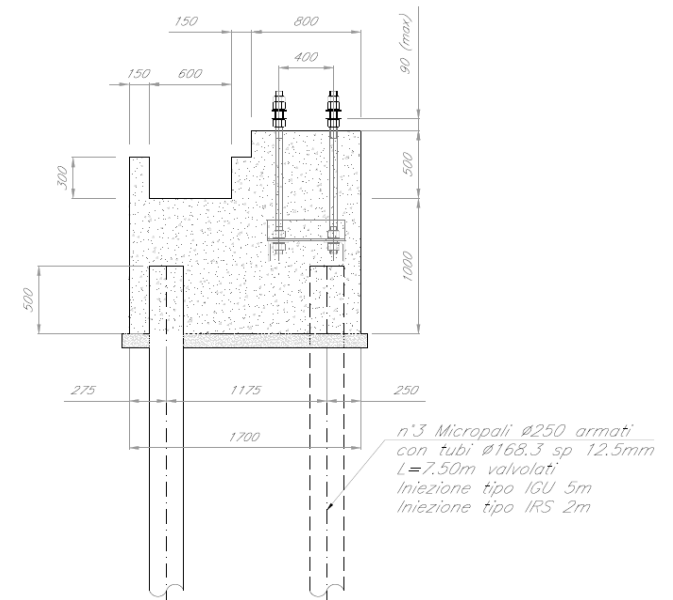


Figura: Fondazioni per Tirante a Terra – Sezione tipologica in Rilevato singolo binario

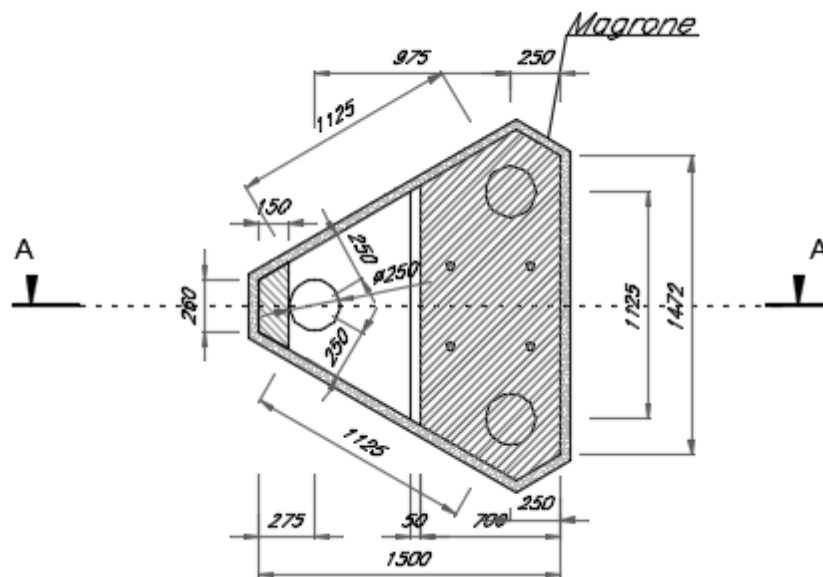
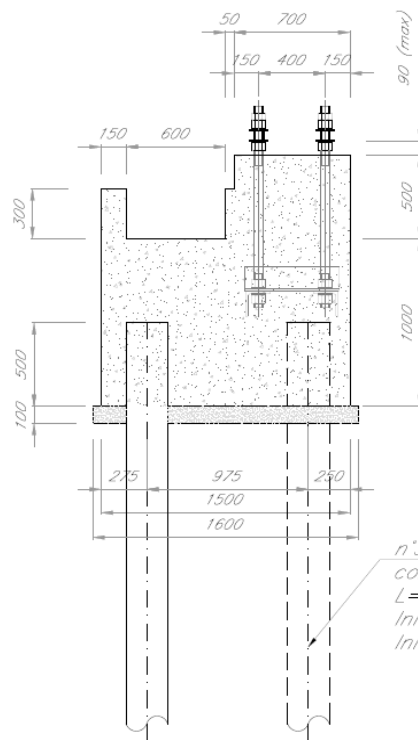


Figura: Fondazioni per pali LSU – Sezione tipologica in trincea singolo binario – Carpenteria blocco

6.4.2.2 Tipologico per Trave MEC

Il nuovo tipologico prevede che il plinto di fondazione sia realizzato su quattro micropali $\varnothing 250$ armati con tubi $\varnothing 168.3$ sp=10mm valvolati con lunghezza complessiva pari a 7.50m; il plinto ha dimensioni 1.90m di lunghezza ed 1.75m di larghezza.

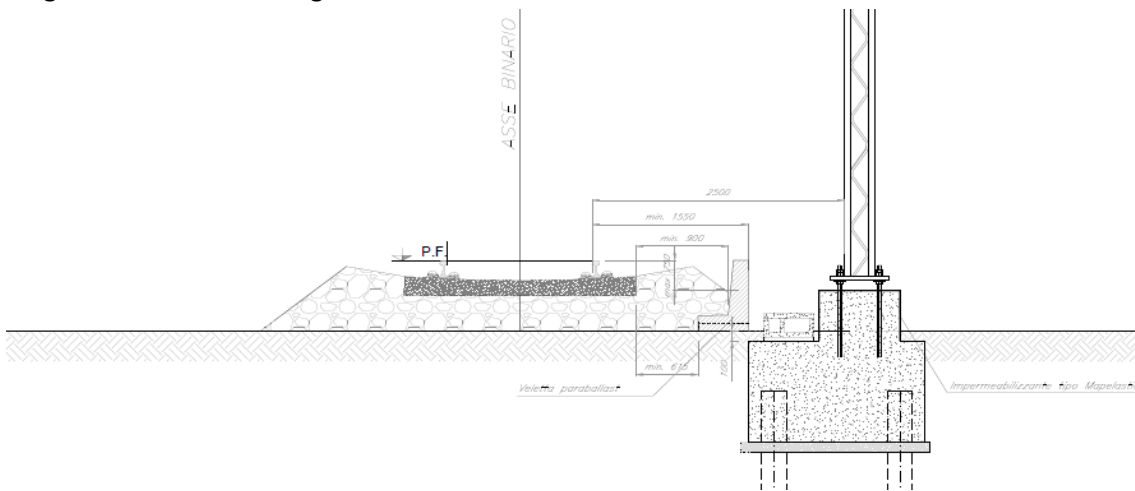
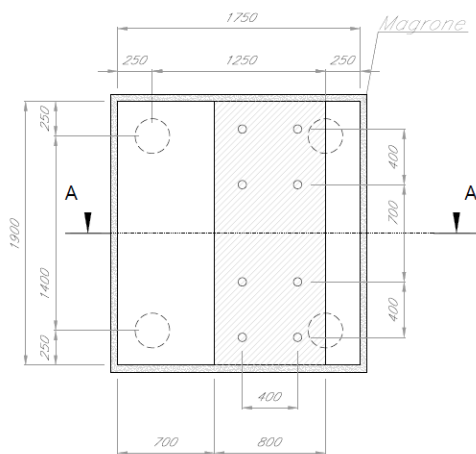


Figura: Fondazioni per Trave MEC – Sezione tipologica PM Tiera

PIANTA
scala 1:20 (quote espresse in mm)



SEZIONE A-A
scala 1:20 (quote espresse in mm)

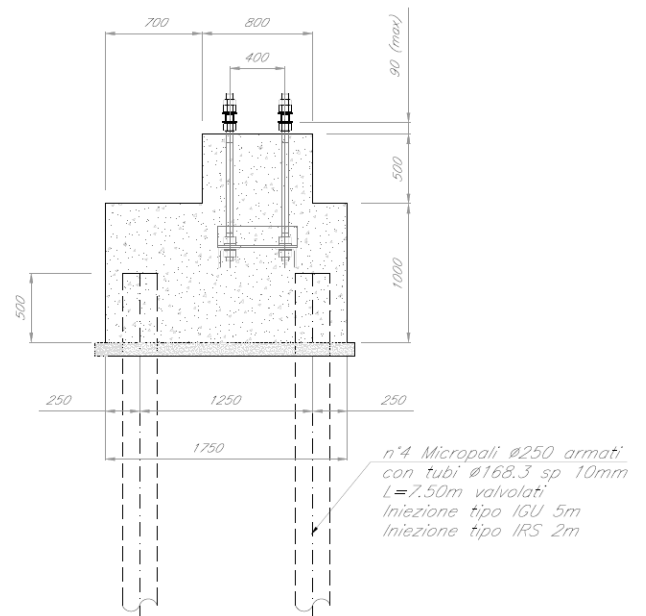


Figura: Fondazioni per Trave MEC – Sezione tipologica PM Tiera

6.4.2.3 Tipologico per Trave Portale di Ormeggio

Il nuovo tipologico prevede che il plinto di fondazione sia realizzato su sei micropali $\varnothing 250$ armati con tubi $\varnothing 168.3$ sp=12.5mm valvolati con lunghezza complessiva pari a 7.50m; il plinto ha dimensioni 3.10m di lunghezza e 2.00m di larghezza.

Sono state sviluppate due distinte tipologie di plinto: una per il rilevato ed una per la trincea. Nei tratti in trincea la fondazione è sagomata in modo da inglobare la canaletta idraulica, il cui fondo è impermeabilizzato con malta bicomponente elastica a base cementizia, spessore min. 2 mm - tipo Mapelastic, e coperta con beola in calcestruzzo. La canaletta idraulica si raccorda al fosso di guardia esistente mediante un manufatto a sezione trapezia in calcestruzzo armato, da realizzarsi nell'ambito della posa del blocco di fondazione.

La eventuale canaletta porta-cavi, di larghezza pari a 0,50 m, ubicata sulla piattaforma ferroviaria in corrispondenza del palo T.E. ed è protetta dalla veletta parabalast, di altezza non inferiore a 0,70 m min. e di spessore pari a 0,15 m con la funzione di contenimento locale del ballast in particolare nei casi di binario in curva.

L'inserimento dei blocchi di fondazione sulla sede ferroviaria esistente ha comportato anche:

- ❖ la realizzazione dei necessari raccordi fra la canaletta idraulica e il fosso di guardia;
- ❖ la deviazione della cunetta/fossa idraulica in corrispondenza dei blocchi di portale;
- ❖ la eventuale realizzazione delle velette parabalast o delle velette di contenimento della scarpata sui blocchi di fondazione dei portali;

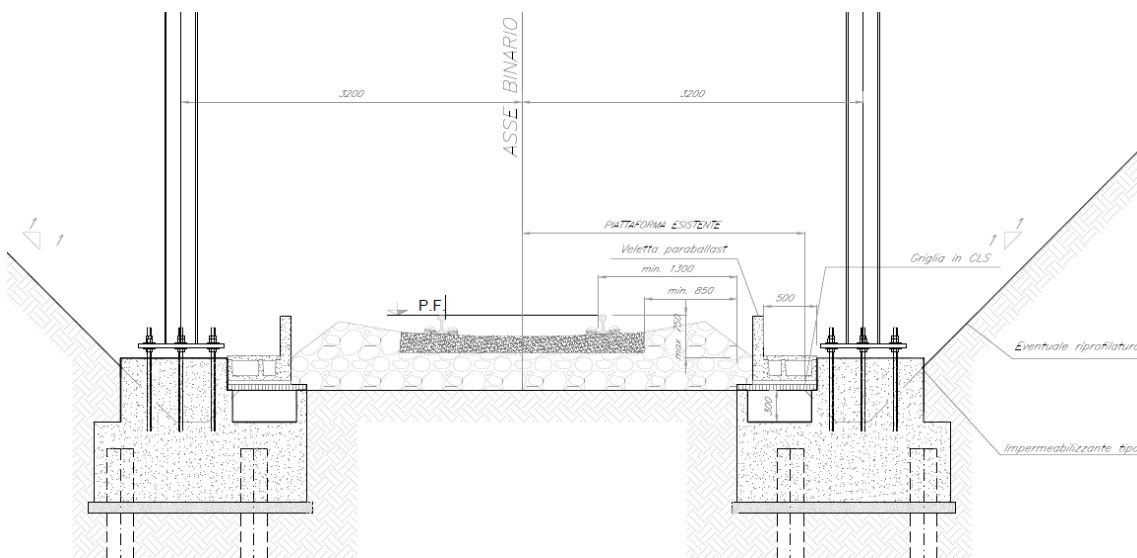
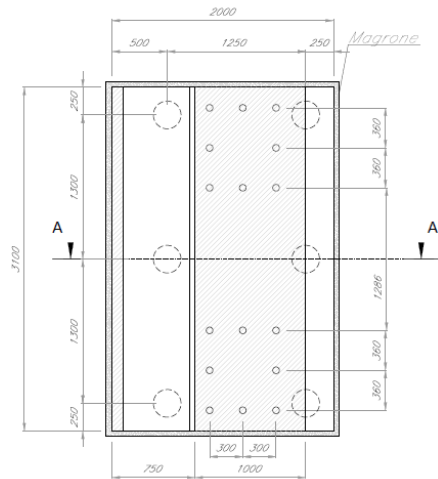


Figura: Fondazioni per Portale di Ormeggio – Sezione tipologica in trincea

PIANTA
scala 1:20 (quote espresse in mm)



SEZIONE A-A
scala 1:20 (quote espresse in mm)

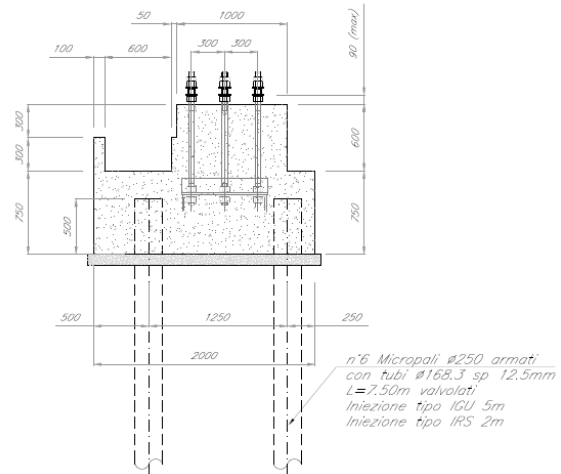


Figura: Fondazioni per Portale di Ormezzano – Sezione tipologica in trincea

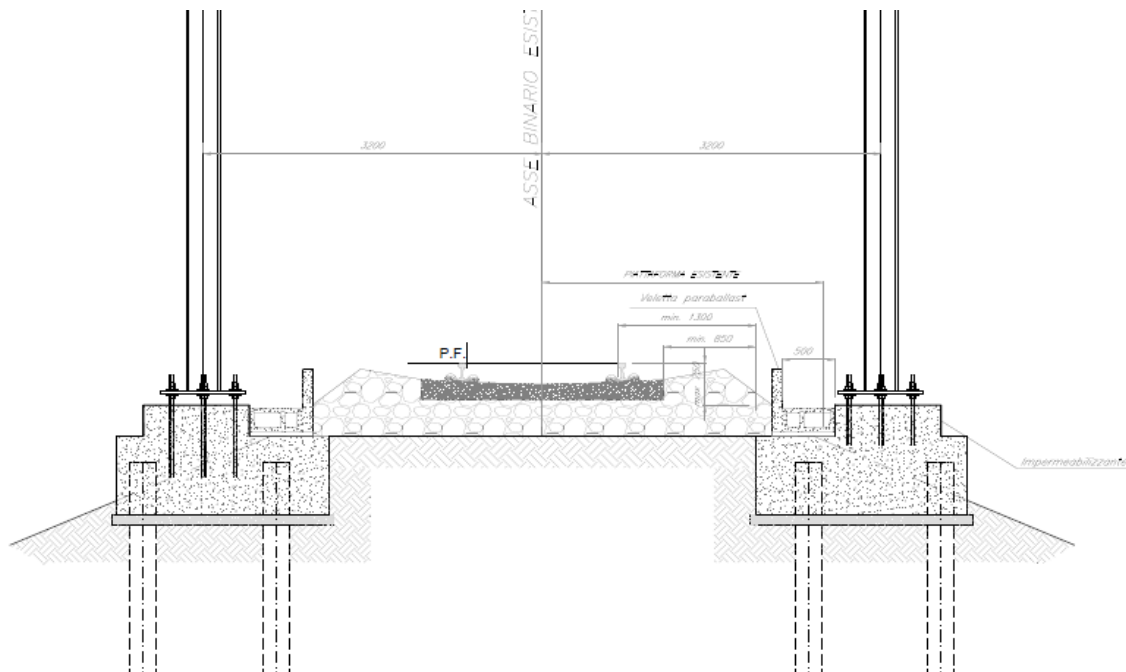
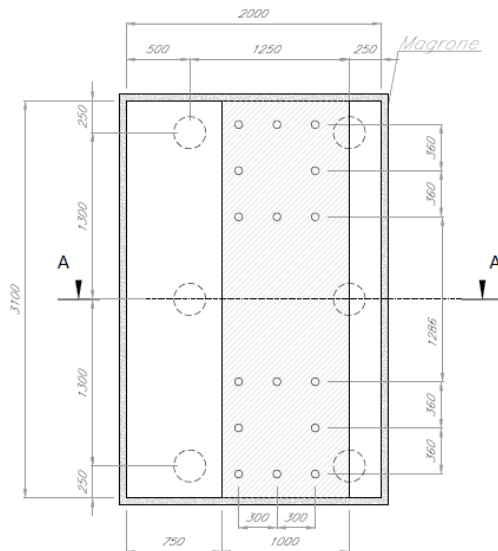


Figura: Fondazioni per Portale di Ormezzano – Sezione tipologica in rilevato

PIANTA
scala 1:20 (quote espresse in mm)



SEZIONE A-A
scala 1:20 (quote espresse in mm)

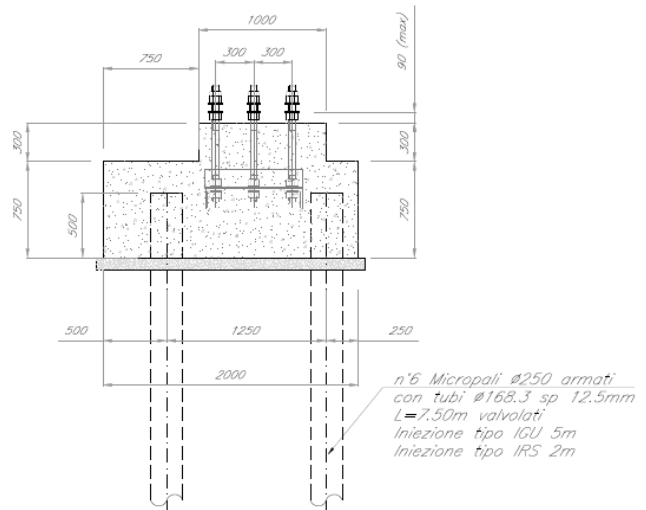


Figura: Fondazioni per Portale di Ormezzano – Sezione tipologica in rilevato

6.4.3 Installazione TE su opere d'arte esistenti

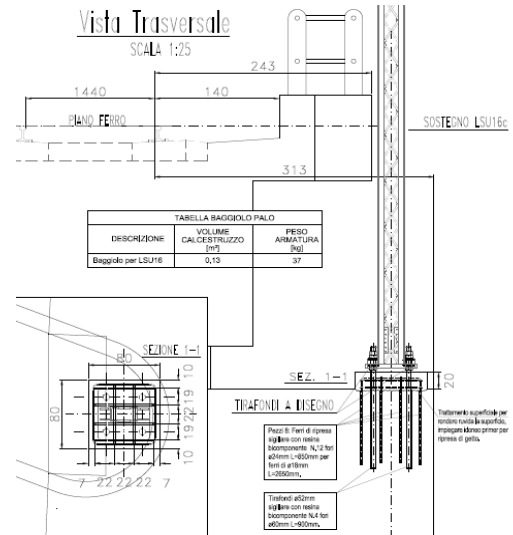
Lungo il tracciato è stato necessario prevedere l'aggrappatura dei pali della TE in corrispondenza di cinque opere d'arte esistenti. In particolare, le aggrappature sono state sviluppate partendo dalle specifiche RFI E65102a e E65098a.

Dove possibile è stato previsto l'aggrappaggio sulla teste delle pile esistenti. Qualora questa soluzione non sia stata considerata percorribile è stato previsto l'aggrappaggio sulle spalle o sulla faccia laterale dell'impalcato. Si riassumono di seguito le soluzioni utilizzate:

Si rimanda alla successiva fase progettuale un piano di indagini sulle strutture esistenti con prove dirette sulle pile, le spalle e gli impalcato interessati degli ancoraggi.

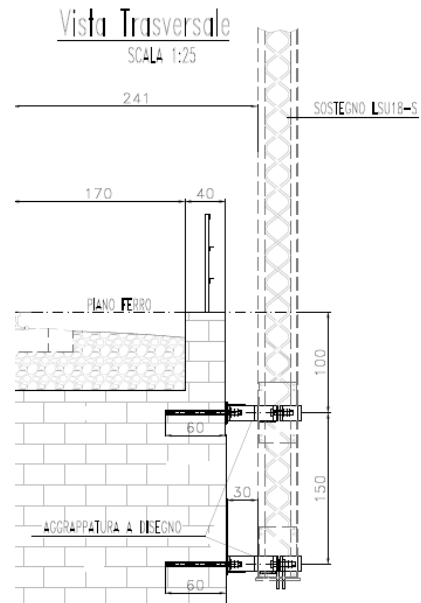
Ponte alla pk 8+498

Si prevede il posizionamento di un palo LSU16c su una delle pile



Ponte alla pk 9+450

Si prevede il posizionamento di un palo LSU18s sulla spalla esistente.



Ponte alla pk 16+350

Si prevede il posizionamento di un palo LSU18c sulla pila esistente.

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA
RCOW

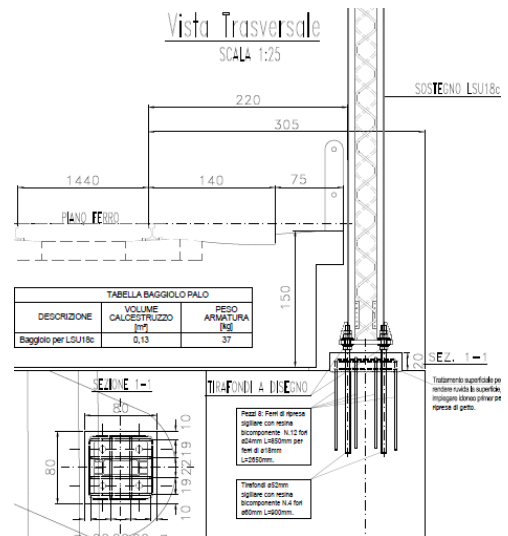
LOTTO
01

CODIFICA
D 05 RG

DOCUMENTO
MD 00 00 001

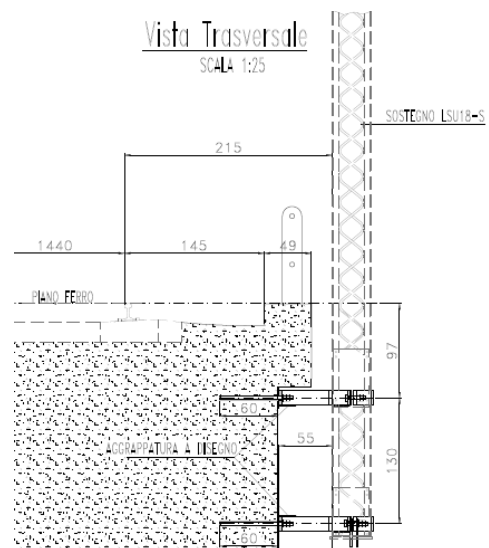
REV.
A

FOGLIO
47 di 82



Ponte alla pk 17+021

Si prevede il posizionamento di un palo LSU18c sull'impalcato



Ponte alla pk 24+600

Si prevede il posizionamento di due pali LSU18s sulla faccia esterna del ponte

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA
RCOW

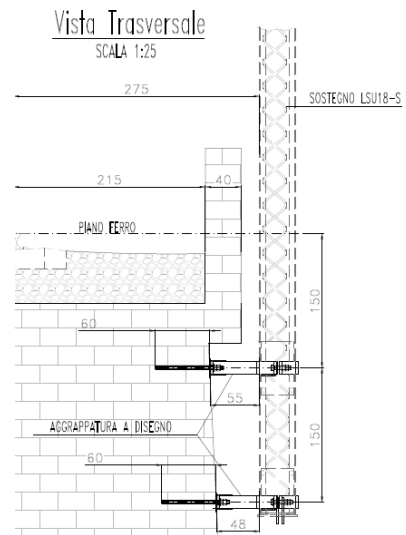
LOTTO
01

CODIFICA
D 05 RG

DOCUMENTO
MD 00 00 001

REV.
A

FOGLIO
48 di 82



6.4.3 Struttura di scavalco del Torrente Canello

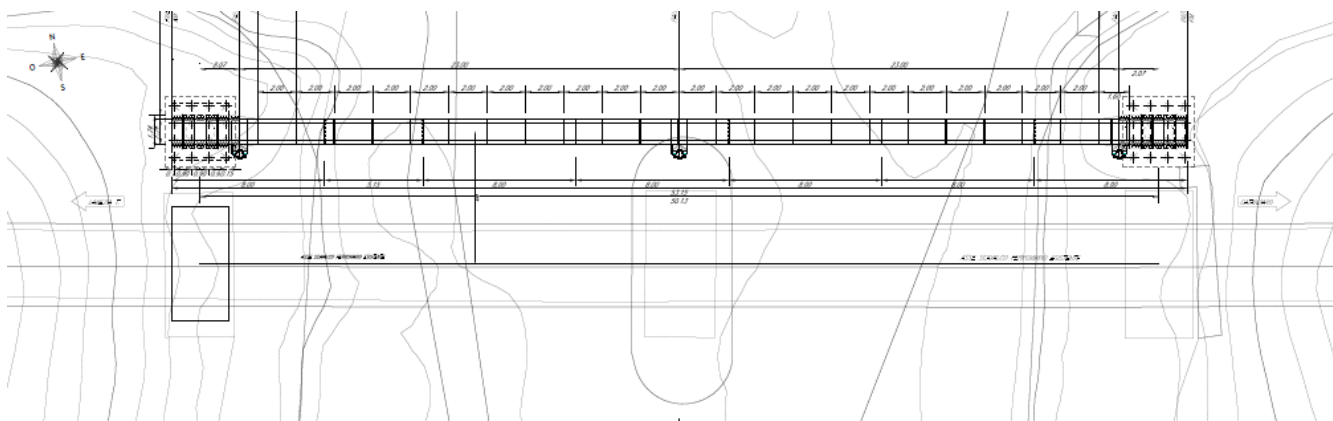
Al fine di installare la TE in prossimità del ponte esistente sul torrente Canello, si è scelto di realizzare una struttura metallica in affiancamento del tutto indipendente che fungesse da sostegno per i pali LSU.

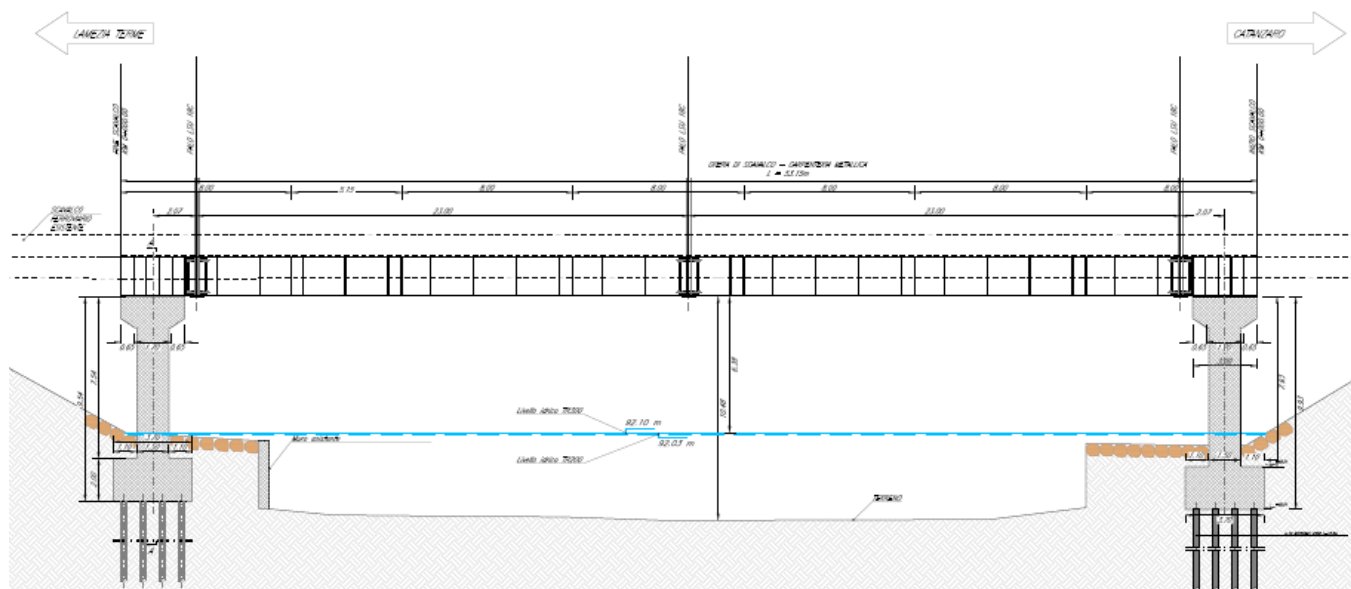


Ponte esistente sul torrente Canello

La scelta di realizzare una struttura indipendente come sostegno della TE è basata sulla considerazione che il ponte esistente è un ponte provvisorio di cui non si conosce nel dettaglio lo stato di conservazione.

L'opera in affiancamento è costituita da una trave metallica a singola campata a sezione scatolare di lunghezza complessiva pari a circa 53.0m. Sulla trave sono connessi tre pali della TE LSU18C ad interasse pari a 23.0m.





Le sottostrutture sono composte da pile circolare di diametro pari a 1.50m fondati su plinti di altezza pari a 2.00m su micropali f300 di lunghezza L=12.0m.

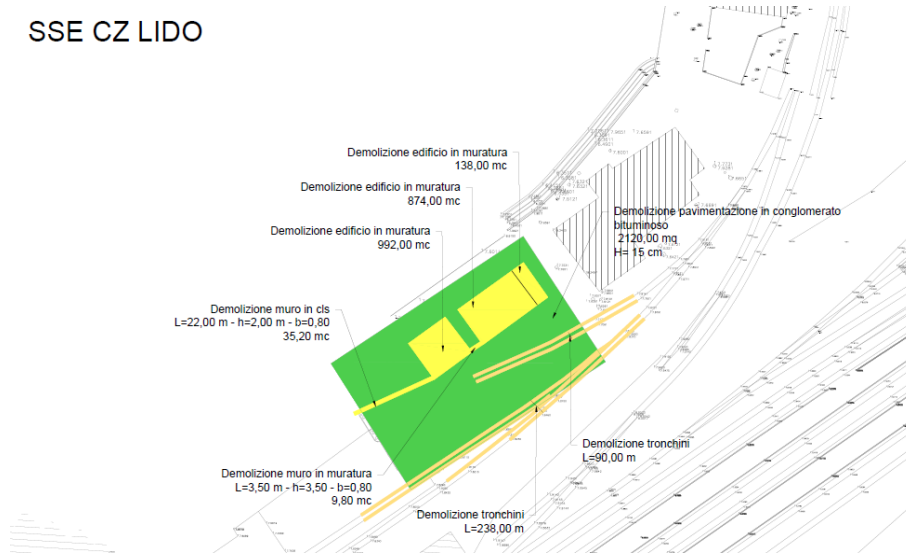
Al fine di garantire la manutenzione sia dei pali della TE che dell'opera stessa è prevista la realizzazione di una scala di accesso e di un camminamento superiore.

La trave ha una sezione trasversale di altezza pari 1848m e base pari a 1340m.

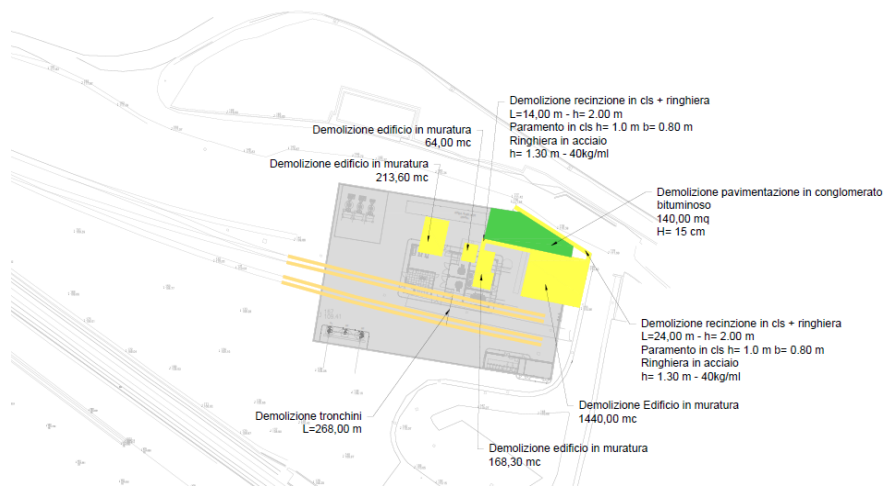
6.5 Demolizioni

Le demolizioni previste in progetto si concentrano principalmente presso i siti di Catanzaro Lido e di Settingiano dove si prevede la demolizione di edifici in muratura esistenti oltre che di binari non più utilizzati, di recinzioni e pavimentazioni di piazzale.

SSE CZ LIDO

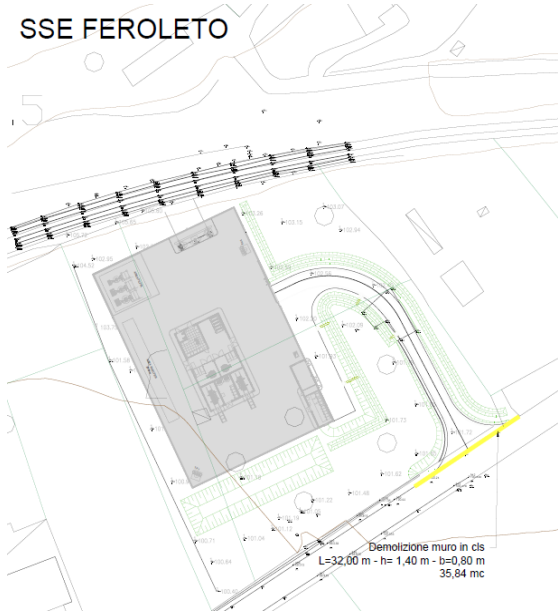


SSE SETTINGIANO

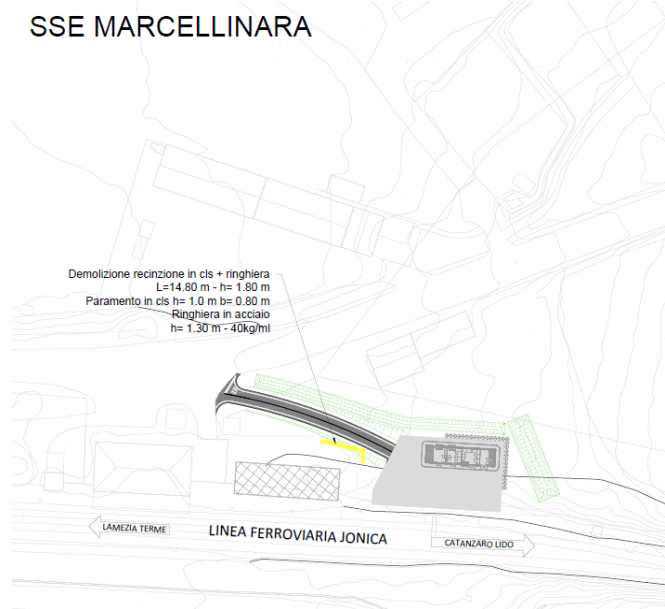


Presso i siti di Feroletto e Marcellinara le demolizioni riguardano brevi tratti di muri di sostegno o di recinzione per realizzare le nuove viabilità.

SSE FEROLETO

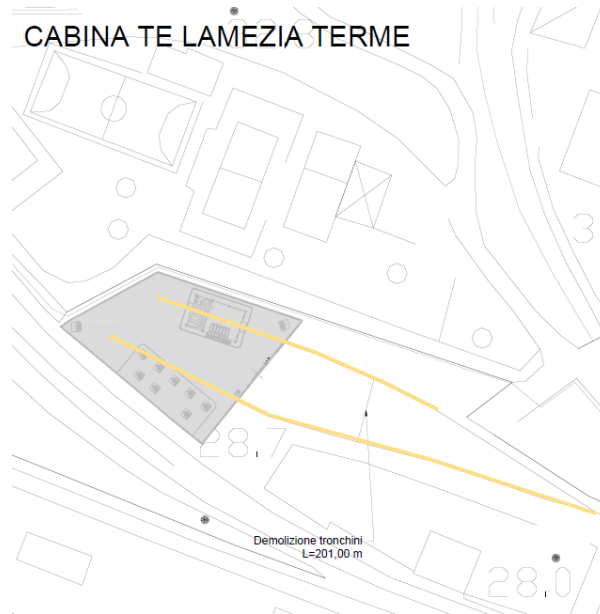




SSE MARCELLINARA



Presso il sito di Lamezia Terme le demolizioni riguardano brevi tratti di binari.

CABINA TE LAMEZIA TERME



 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)						
RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA RCOW</td> <td>LOTTO 01</td> <td>CODIFICA D 05 RG</td> <td>DOCUMENTO MD 00 00 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 53 di 82</td> </tr> </table>	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 53 di 82
COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 53 di 82		

7. Idrologia ed idraulica

Il quadro conoscitivo di riferimento per la caratterizzazione idrologico-idraulica del territorio interessato dagli interventi in progetto è attualmente riportato nel PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) della Regione Calabria - approvato con Delibera di Consiglio Regionale n.115 del 28/12/2001".

Come riportato nella figura 6.1 seguente, il T. Cannello ricade nella classificazione "aree di attenzione". Il fosso PT06, affluente in destra idraulica del T. Cannello, non ricade nelle aree mappate dal PAI.

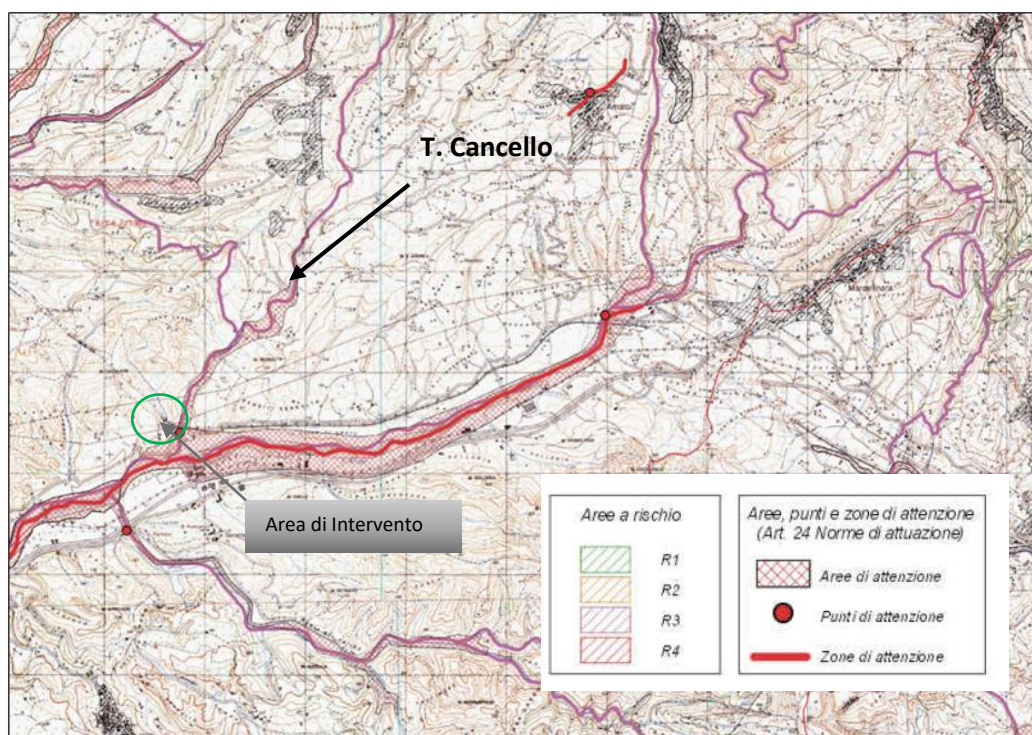




Figura - Perimetrazione aree a rischio idraulico PAI (2001) nell'area di intervento.

Secondo le Norme di attuazione del PAI, nelle aree di attenzione, in mancanza di studi di dettaglio ed ai fini della tutela preventiva, valgono le stesse prescrizioni vigenti per le aree a rischio R4.

Si è operato quindi in conformità alle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del P.A.I., sviluppando uno studio di compatibilità idraulica in cui si è dimostrata la coerenza delle opere in progetto con quanto previsto dagli strumenti di pianificazione territoriale attualmente in vigore. Tale studio si compone di:

- I. analisi idrologiche del territorio per la determinazione delle portate al colmo, e dei relativi idrogrammi di piena, per i tempi di ritorno di progetto;
- II. modellazioni idrauliche dei corsi d'acqua interferenti, finalizzate alla verifica delle opere di attraversamento in progetto, ed in particolare dei franchi idraulici di sicurezza, secondo quanto prescritto nelle NTC 2018 e nella relativa circolare applicativa - Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 Istruzioni per

 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 54 di 82

l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

7.1 Studio idrologico

Lo studio idrologico ha riguardato la determinazione delle curve di possibilità pluviometrica da adottare per il calcolo sia degli afflussi meteorici sulle opere in progetto, sia delle portate al colmo di piena per assegnato tempo di ritorno, relative ai corsi d'acqua maggiori (T. Cannello) e minori (fosso PT06) interferiti dalle opere in progetto.

I parametri delle curve di pioggia sono stati determinati con l'analisi statistica delle registrazioni pluviometriche, aggiornate fino al 2015, per le aree interessate dalle opere in progetto, confrontandoli con quelli ricavabili dalla metodologia VA.Pi. e scegliendo i valori più cautelativi.

La determinazione delle portate di piena è stata sviluppata nel modo seguente:

- studio della cartografia, della topografia e individuazione delle interferenze minori tra la linea ferroviaria in progetto e l'idrografia superficiale;
- perimetrazione dei bacini idrografici sottesi in corrispondenza del nuovo tracciato ferroviario e studio delle loro caratteristiche geomorfologiche;
- valutazione delle caratteristiche dei bacini e calcolo dei tempi di corrivazione mediante l'utilizzo di diverse equazioni disponibili in letteratura;
- calcolo delle massime portate dei bacini idrografici mediante il metodo razionale per bacini aventi superficie ≤ 10 kmq (PT06). Per bacini aventi superficie > 10 kmq (T. Cannello) la pioggia effettiva EA(t) è stata stimata anche col metodo SCS (Soil Conservation Service, 1972).

La scelta dei tempi di ritorno degli eventi meteorici per il calcolo delle portate di progetto è stata effettuata in conformità a quanto previsto dal Manuale di Progettazione ferroviaria e dall'Aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni (D.M. 17 Gennaio 2018) e Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

La scelta ha tenuto conto anche di quanto riportato nelle “Linee guida sulle verifiche di compatibilità idraulica delle infrastrutture interferenti con i corsi d'acqua, approvate dal Comitato Istituzionale il 31/07/2002, contenute nel PAI della Regione Calabria.

La tabella seguente sintetizza la scelta effettuata per tipologia di opere:

	Manuale di progettazione ferroviaria	NTC 2018 e relativa circolare applicativa	Linee Guida PAI Calabria
Drenaggio di piattaforma (cunette, tubazioni, etc)	<i>Piattaforma ferroviaria TR 100 anni</i> <i>Deviazioni stradali Tr=25 anni</i>	-	-
Manufatti di attraversamento (ponti e tombini)	<i>Deviazioni stradali Tr=200 anni</i>	<i>Tr = 200 anni</i>	<i>Tr = 200 anni</i>

Tabella - Tempi di ritorno di progetto

Torrente Canello

Il torrente Canello è un affluente in destra idraulica del Fiume Amato.

Gli idrogrammi per Tr 200 e 300 anni per i diversi sottobacini che caratterizzano il bacino del fiume Amato sono riportati nella figura 6.2, mentre in tabella 6.2 sono riportati i valori di picco degli stessi.

Nel caso del torrente Canello, il bacino in corrispondenza della linea ferroviaria esistente risulta caratterizzato da un'estensione di 17.59 km² (Bacino A2).

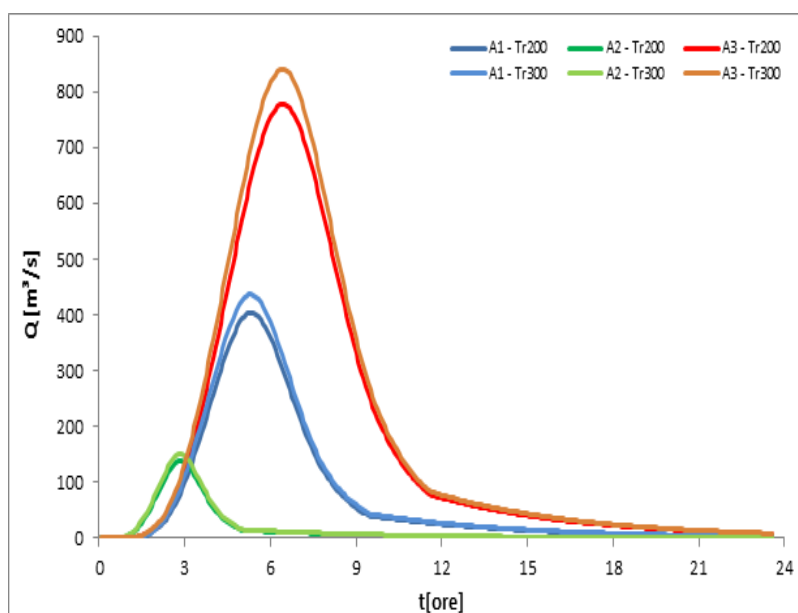




Figura – Fiume Amato: idrogrammi di piena per Tr 200 e 300 anni per i bacini A1, A2, A3

 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A

Bacino	Superficie [km ²]	Portata al picco [m ³ /s]	
		TR200 anni	TR300 anni
A1	108.76	404.1	436.2
A2	17.59	138.4	150.3
A3	144.56	778	840.1

Tabella – Valori di picco degli idrogrammi ricavati con il modello afflussi-deflussi

Fosso (PT06)

Interferenza	Area bacino [km ²]	Tempo di ritorno di riferimento	Q Tr200 [m ³ /s]
PT06	0.42	Tr200	9.11

Tabella - Portata di progetto per l'interferenza PT06

7.2 Studio idraulico

Determinate le portate al colmo e i relativi idrogrammi di piena di progetto, si è proceduto all'implementazione dei modelli idraulici dei corsi d'acqua di interesse.

In particolare, per il T. Cannello è stato sviluppato un modello idraulico bidimensionale, in regime di moto vario, per determinare i livelli idrici nella piana allagabile in cui si sviluppano parte delle opere in progetto e per verificare la compatibilità idraulica delle opere stesse, garantendo al contempo la sicurezza idraulica ed il non peggioramento delle attuali condizioni di pericolosità idraulica dell'area.

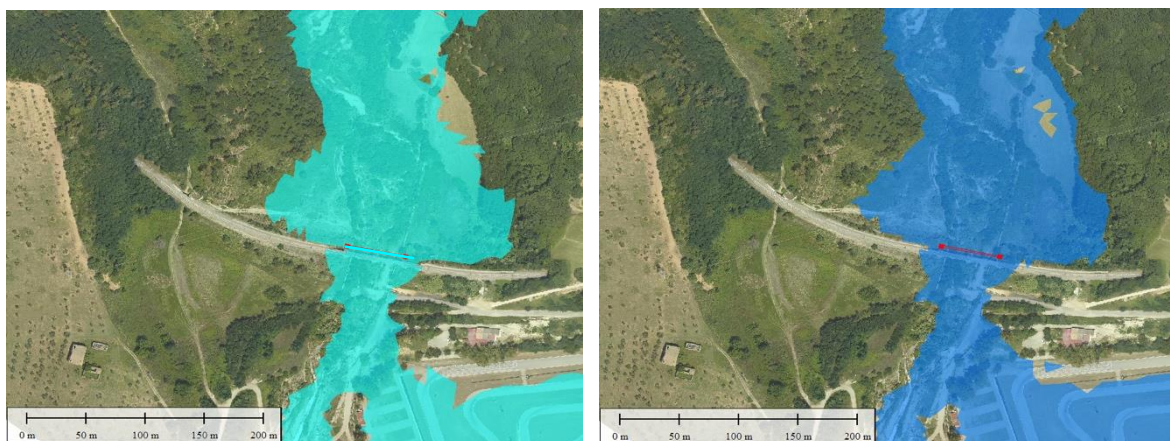


Figura – Confronto delle aree di allagamento per Tr200 anni (AO a sinistra e PO a destra)

Scenario	Massimo livello idrico [m s.m.m.]	Franco idraulico [m]
post operam TR200	92.03	6.45
post operam TR300	92.10	6.38

Tabella – Massimi livelli idrici post operam a monte del manufatto di elettrificazione.

Per il fosso PT06, affluente in destra idraulica del T. Cannello, è stato invece implementato un modello idraulico monodimensionale, nell'ipotesi che lungo l'alveo fluviale si instauri un regime di moto permanente, al fine di verificare che il rilevato del nuovo piazzale e relativa viabilità non alteri il regime idraulico preesistente.

I dati di base utilizzati per costruire la geometria dei modelli, a seconda della disponibilità, sono:

- rilievo LiDAR Italferr
- rilievo LiDAR del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM);
- sezioni di rilievo trasversali dei corsi d'acqua;
- rilievi celerimetrici;
- prospetti delle opere di scavalco esistenti.



Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici.

7.3 Idraulica di piattaforma

La protezione della infrastruttura stradale dalle acque meteoriche zenitali e da quelle che, nel naturale deflusso superficiale, vengono ad interessare il corpo stradale richiede la realizzazione sistematica di manufatti di raccolta e convogliamento verso le canalizzazioni di smaltimento ai lati dell'infrastruttura stradale.

Oltre al dimensionamento dei manufatti atti al collettamento e allo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dal dilavamento della sede stradale, si è proceduto anche al dimensionamento del sistema di drenaggio dei piazzali previsti in progetto.

Per la definizione delle portate di progetto è stato applicato il metodo dell'invaso, a partire dalle curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 25 e 100 anni, in quest'ultimo caso se interconnessi

 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 58 di 82

con il sistema di drenaggio della piattaforma ferroviaria. I parametri caratteristici di tali curve sono stati ottenuti seguendo l'analisi idrologica riportata nella relazione idrologica (RCOW01D78RIID0001001A).

Per l'intercettazione dei flussi d'acqua ricadenti sulla piattaforma stradale nei tratti in rilevato e in quelli in trincea ed assicurare il loro recapito all'esterno del corpo stradale, si sono adottate generalmente le seguenti soluzioni ed opere idrauliche:

- Per garantire l'immediato smaltimento delle acque meteoriche dalla pavimentazione stradale è stata assegnata alla pavimentazione una opportuna pendenza trasversale;
- Nei tratti in rilevato le acque meteoriche defluiscono quindi al cordolo di delimitazione del ciglio stradale e da questo al fosso di guardia tramite embrici;
- Nei tratti in trincea, i flussi d'acqua sono inviati direttamente nella cunetta di piattaforma e allontanate attraverso un sistema di caditoie e tubazioni. Nel passaggio rilevato e trincea la cunetta recapitata esternamente direttamente nel fosso di guardia;
- Fossi di guardia a sezione trapezoidale previsti al piede del rilevato quando il corpo stradale è più elevato rispetto al piano campagna;
- Fossi di guardia in testa alla trincea quando il corpo stradale è più basso del piano campagna;

Laddove non è stato possibile individuare dei recapiti per le acque di drenaggio (reticolo idrografico naturale o fognatura) sono stati previsti dei sistemi a dispersione. Lo smaltimento delle acque di piazzale avviene attraverso un sistema di caditoie e pozzetti. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici.

7.4 Opere per sistemazioni idrauliche

Nella eventualità che lungo la linea si possano incontrare dei fossi di dimensioni maggiori di quelle costituenti il fosso trapezio della sezione tipo, al fine di garantire comunque la continuità idraulica, è stato previsto un tipologico di intervento costituito da un canale idraulico ad U in calcestruzzo, che aggira il blocco palo TE, a cui a tergo è presente una opera di sostegno definitiva costituita da micropali Ø168.7 sp. 10mm lunghi 8.00m.

Tale tipologico di intervento è meglio rappresentato nell'elaborato, di seguito si riporta uno stralcio del tipologico di intervento.

- ✓ SSE di Settingiano;
- ✓ SSE di Catanzaro L.;
- ✓ Adeguamento SSE di Sanbiase;
- ✓ Cabina TE di Lamezia;

Ogni impianto presenta un fabbricato di consegna in MT a 20 kV e un fabbricato di SSE dove saranno realizzati gli impianti funzionali alla stessa. Entrambi i fabbricati si trovano all'interno di un piazzale recintato che racchiude tutte le apparecchiature elettromeccaniche dell'impianto.

Il fabbricato di consegna avrà un locale ente distributore dove l'accesso è consentito solo al fornitore di energia, un locale misure di acceso comune ed un locale utente di accesso solo alle ferrovie.

Il fabbricato di SSE presenta invece diverse zone:

- 2 locali trasformatori di potenza da 3880 kVA
- un locale quadri MT con tutti i quadri per le protezioni in MT delle apparecchiature
- una sala alimentatori dove sono presenti le celle extrarapidi, gruppi filtri e cella misure e negativi
- sala quadri dove sono presenti tutti i quadri di comando e controllo dell'impianto.

Le sottostazioni in MT saranno dotate di due gruppi di conversione da 3.6 MW tali da soddisfare le esigenze della linea e garantire l'orario di esercizio.

Il piazzale invece conterrà tutte le apparecchiature 3 kV, tra le quali pali sezionatori di prima e seconda fila, un trasformatore di isolamento da 50 kVA, paline di illuminazione.

8.2 Impianti di Telecomunicazioni

Nell'ambito del presente progetto si prevedono i seguenti interventi per le TLC:

- Fornitura e posa di cavo a 32 fibre ottiche in cunicolo V 318 di nuova posa a servizio del DOTE per il collegamento delle nuove SSE ai FV, questi ultimi attualmente sono collegati con cavo a 32 f.o monomodali ai siti SDH.
- Realizzazione di canalizzazioni (V318) e pozzetti per il collegamento tra le SSE e i FV più prossimi;
- Fornitura e posa di Armadio N3 all'interno dei locali tecnici delle SSE di nuova realizzazione;
- Fornitura e posa di opportuni sub-telai atti alla terminazione delle code di cavo a 32 f.o;

- Esecuzione delle Terminazioni di cavi a fibre ottiche;
- Esecuzioni di giunti isolanti da eseguire, secondo specifica RFI, sulle code di cavo.
- Sostituzione del sito GSM-R di Settingiano, attualmente fuori servizio.
- Realizzazione della rete di trasporto SDH per le gallerie di lunghezza maggiori di 1000m con presenza della rete di trasporto ad un solo imbocco o del tutto sprovviste.
- Risoluzione delle interferenze per i cavi esistenti per la posa dei blocchi di fondazione della palificata TE.



Per l'ultimo punto, il progetto prevede che i blocchi di fondazione per la palificata TE inglobano le canalizzazioni esistenti e solo nei casi singolari in cui il blocco non possa inglobare la canalizzazione esistente questa verrà gestita come interferenza.

8.3 Impianti di Segnalamento

Nel progetto di elettrificazione della linea Catanzaro Lido – Lamezia Terme C.le sono previsti in Appalto anche interventi di segnalamento.

In generale, a seguito dell'elettrificazione e della realizzazione dei blocchi di fondazione dei pali e portali TE, nel presente progetto IS saranno previste:

- Spostamento dei segnali di protezione e avviso, negli impianti in cui il posizionamento dei Portali TE Esterni, sia esterno rispetto al segnale di protezione attuale; unico impianto interessato è Cz Lido con modifiche anche ai CdB esistenti;
- Risoluzione delle interferenze create sia dalla realizzazione dei blocchi di fondazione dei pali TE che dagli adeguamenti di armamento in galleria, rispetto ai cavi e cunicoli esistenti;
- Messa a terra delle apparecchiature del segnalamento presenti in zona TE con collegamento, mediante cavi TACSR in acciaio/alluminio, ai pali TE fornitura e posa di canalizzazioni;
- Aggiunta dei dispositivi a ponte sui CdB;
- Tarature enti in piazzale;
- Certificazioni relative alla messa a terra delle stazioni relativamente agli impianti di segnalamento e di alimentazione.

 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 62 di 82

8.4 Trazione Elettrica

8.4.1 Caratteristiche tecniche d'impianto



Le scelte tecniche e soluzioni impiantistiche discendono da un'attenta e responsabile applicazione delle normative tecniche specifiche vigenti. Si elencano di seguito le principali:

- STI Energia – 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;
- CEI EN 50119 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Linee aeree di contatto per trazione elettrica;
- CEI EN 50122 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno;
- CEI EN 50367 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Sistemi di captazione di corrente - Criteri tecnici per l'interazione tra pantografo e linea aerea (per ottenere il libero accesso).

L'impianto di elettrificazione sarà rispondente agli attuali standard RFI per linee convenzionali e conforme al **Capitolato Tecnico TE ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** ed ai disegni standard RFI in esso richiamati in ultima revisione, nonché alle nuove prescrizioni e specifiche tecniche di successiva introduzione.

Per l'elettrificazione della linea esistente Lamezia-Catanzaro Lido si farà riferimento allo standard di RFI caratterizzato dai seguenti parametri tecnici:

- sostegni tipo LSU sulle tratte di piena linea ed in stazione/PM;
- sospensioni a mensola orizzontale in alluminio (OMNIA) nelle Stazioni/PM e tratte di piena linea;
- sospensione tradizionale a mensola orizzontale in acciaio conforme al **Dis. E56000/1s** per le stazioni di Catanzaro Lido e Catanzaro Germaneto (Vista la presenza di molti scambi, tra cui uno con deviata 60 Km esattamente sotto un cavalcavia e la presenza di marciapiedi, viadotti, pensiline e un cavalcavia pedonale molto basso, l'elettrificazione con mensola in acciaio più versatile in piazzali con la presenza di molti binari e della elettrificazione degli scambi con incrocio piuttosto che tangenziali).

 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 63 di 82

8.4.2 Linea di contatto

L'impianto di elettrificazione dovrà essere costituito da LdC del tipo "a catenaria", con sospensione longitudinale; di seguito sono elencate le caratteristiche principali:

1. **LdC su binario di corsa di stazione/fermata:** Conduzione di sezione complessiva pari a **440 mm²** ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti da 120 mm² in rame, regolate e tesate ciascuna al tiro di 1125 daN e due fili sagomati in rame/argento da 100 mm², regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000 daN;

2. **LdC su binario di precedenza di stazione e comunicazioni tra bin. di corsa e tra bin. di corsa e bin. di precedenza:** Conduzione di sezione complessiva pari a **220 mm²** in rame ottenuta mediante l'impiego di una corda portante da 120 mm², tesata al tiro di 819 daN (a 15°C) e un filo sagomato da 100 mm², regolato e tesato al tiro di 750 daN;

3. **LdC su binario di piena linea allo scoperto e in galleria:** Conduzione di sezione complessiva pari a **440 mm²** ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti in rame da 120 mm², regolate e tesate al tiro di 1125 daN e due fili sagomati in rame/argento da 100 mm², regolati e tesati al tiro di 1000 daN;

Al riguardo si evidenzia che in tutte le gallerie ricadenti nella tratta Lamezia T.- Settingiano a causa del ridotto intradosso saranno elettrificate con catenaria rigida secondo quanto previsto dalla specifica tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 097 A e posata alla quota di 4,65 m dal Piano Ferro in linea con PMO 1 sagoma di transito G1.

Inoltre, su indicazioni della Direzione Tecnica di RFI anche per i tratti allo scoperto di lunghezza limitata ricadenti fra gallerie adiacenti e consecutive al fine di evitare transizioni tra catenarie rigida e flessibile mantenendo uniformità per l'intero impianto, saranno elettrificati con catenaria rigida.

La quota normale del filo di contatto sarà normalmente posta ove possibile a 5,20 m dal p.f. e 4,65 m nelle gallerie a ridotto intradosso e nei tratti allo scoperto fra gallerie consecutive elettrificati con Catenaria Rigida come previsto dal PMO 1 sagoma di transito G1.

Gli eventuali raccordi tra quote del piano teorico di contatto diverse dovranno essere realizzati nel rispetto della pendenza massima ammissibile pari ad un millesimo (1/1000) della campata considerata.

Al riguardo si evidenzia che in alcuni punti singolari cavalcavia molto bassi la quota del filo di contatto sarà posta a 4,60 m dal Piano Ferro garantendo sempre che in qualsiasi punto di campata la quota del filo di contatto non scende mai sotto i 4,51 m dal P.F. in linea con quanto previsto dal Capitolato Tecnico TE ediz. 2014.

I blocchi di fondazione TE saranno conformi agli standard RFI per il tratto di linea Settingiano – Catanzaro Lido (rinnovata di recente) mentre saranno utilizzati blocchi speciali con micropali per la restante tratta Settingiano- Lamezia Terme.

Nei tratti all’aperto, la tesatura automatica dei fili di contatto e delle corde portanti sarà realizzata ogni 1400 m circa, ormeggiando le estremità dei conduttori, opportunamente isolate, alle colonne dei contrappesi che attraverso adeguati cinematismi applicano un tiro costante ai conduttori.

I dispositivi di tensionatura previsti saranno del tipo con rapporto 1:5 per ormeggi su palo e su portali, mentre per quanto concerne le contrappesature sono del tipo con segmento “quadrato” con altezza ridotta.

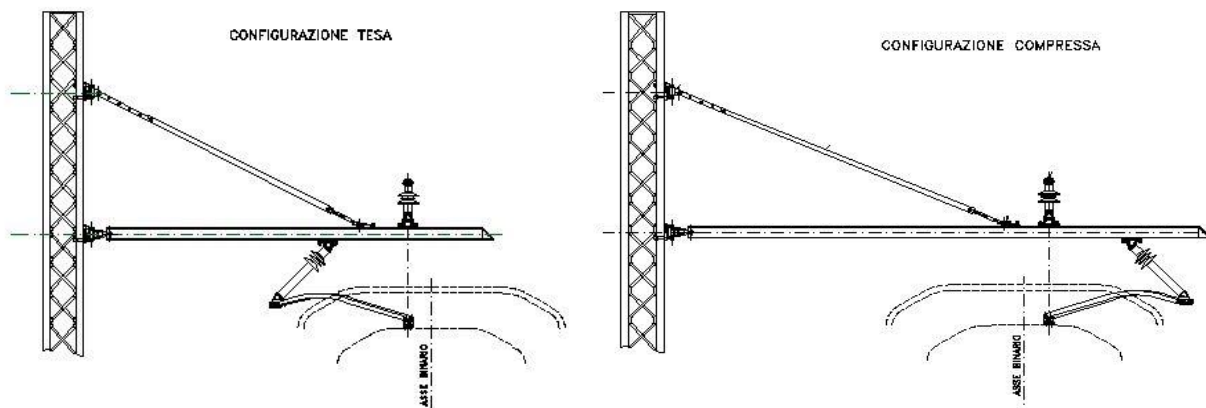
Nelle gallerie ricadenti nella tratta Settingiano CZ Lido elettrificate con condutture a 440 mmq funi e fili regolati è previsto l’impiego dei dispositivi di tensionatura a molle elicoidali a compressione (Tensorex C+) secondo quanto indicato con nota RFI/TC.TE/009/343 del 28.05.2002,

Il circuito di protezione di terra sarà realizzato secondo gli attuali standard RFI. Pertanto, saranno impiegati singoli dispersori a picchetto per ciascun palo allo scoperto; tutti i sostegni metallici saranno poi collegati tra loro mediante due corde di alluminio/acciaio TACSR diam. 15,82 mm (cat. 785/145) e collegati al circuito di ritorno TE per il tramite di limitatore di tensione bidirezionale.

La segnaletica di sicurezza sarà realizzata in conformità alla circolare RFI.DMA.LG.IFS.8B. ediz.2008.

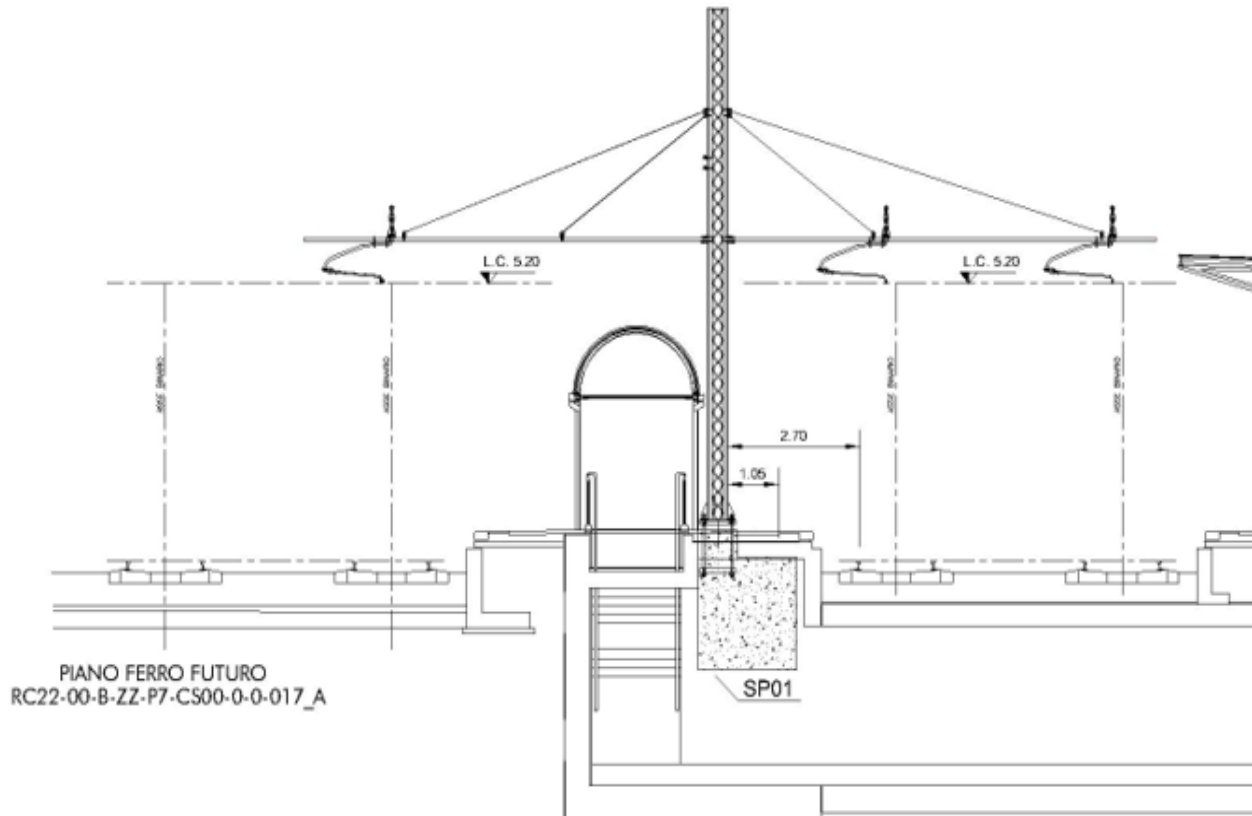
- **Tipologici di sospensione.**

Sospensione “Omnia” con mensola in alluminio (Piena linea e stazioni esclusi CZ e CZ Lido)



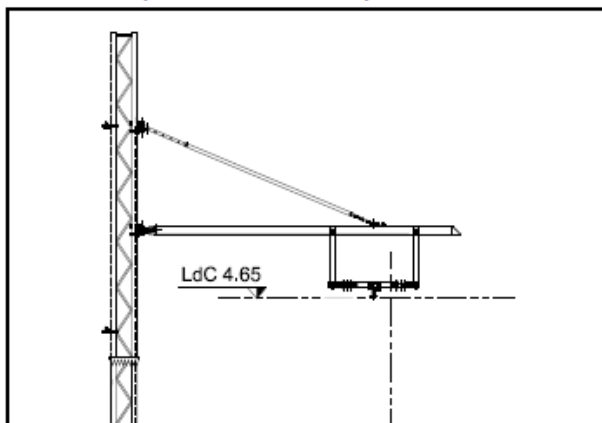
Mensola in acciaio stazioni di Catanzaro e Catanzaro Lido

STAZIONE DI CATANZARO

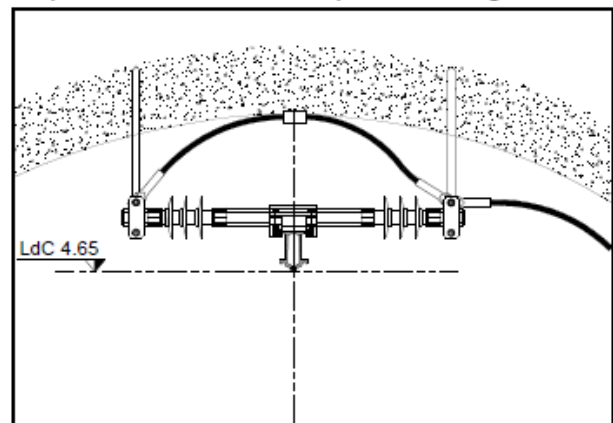




Gallerie Tratta Lamezia Settingiano e tratti allo scoperto fra gallerie elettrificate con Catenaria rigida

Sospensione CR su palo LSU

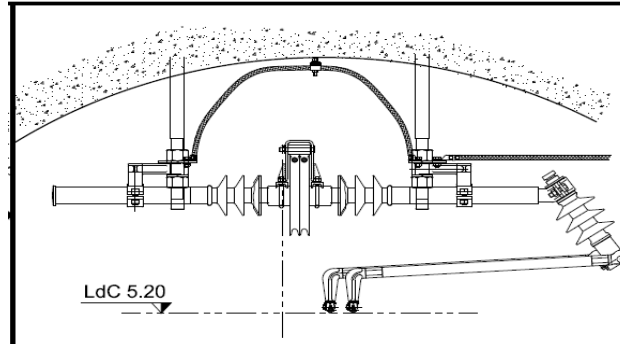


Disposizione CdT su sospensioni in galleria



 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)						
RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA RCOW</td> <td>LOTTO 01</td> <td>CODIFICA D 05 RG</td> <td>DOCUMENTO MD 00 00 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 66 di 82</td> </tr> </table>	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 66 di 82
COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 66 di 82		

Gallerie Tratta Settingiano- Catanzaro Lido



L'alimentazione elettrica sarà realizzata secondo lo schema di alimentazione elaborato RCOW01D67DXLC0000001 attraverso la realizzazione di n.3 Sottostazioni Elettriche con l'adeguamento di n.1 SSE esistente e la realizzazione di n.1 Cabina TE, di seguito elencate:

- ✓ SSE di Feroletto;
- ✓ SSE di Settingiano;
- ✓ SSE di Catanzaro L.;
- ✓ Adeguamento SSE di Sanbiase;
- ✓ Cabina TE di Lamezia;

Tutti sezionatori saranno con comando elettrico e telecomandati dal DOTE di Reggio Calabria.

8.4.3 Caratteristiche tecniche impianto MATS Sistema STES

Il progetto degli impianti di Trazione Elettrica in base alle prescrizioni del DM del 28/10/05 per le gallerie di lunghezza superiore ai 1000 m dovrà prevedere, tra l'altro, la predisposizione degli impianti per la messa a terra di Sicurezza su tutti gli accessi (Imbocchi), in conformità con quanto prescritto dalla Specifica Tecnica RFI DTC E SP IFS TE 150 A del 07/12/2016 SISTEMA PER IL SEZIONAMENTO DELLA LINEA DI CONTATTO E MESSA A TERRA DI SICUREZZA PER GALLERIE FERROVIARIE.

Pertanto, per le gallerie di lunghezza maggiore di 1000 m di seguito elencate:

Galleria	Imbocco PA	Imbocco CT	Lunghezza
Pianopoli e Montecavaliere	Km 17+487	Km 18+643	1.156 m
Marcellinara	Km 25+021	Km 26+784	1.736 m
Chiana Mundi e Monaci	Km 30+095	Km 32+708	2.613 m

È prevista la disalimentazione delle gallerie attraverso sezionatori di linea e la messa a terra della linea di contatto da realizzarsi attraverso i sezionatori MATS, in corrispondenza dei rispettivi imbocchi di galleria



L'impianto MATS sarà progettato recependo la nuova Specifica Tecnica "Sistema per il Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza in SIL 4 per gallerie ferroviarie STES (RFI DTC ST E SP IFS 150 A) del 7/12/2016.

Il nuovo Sistema dovrà prevedere inoltre quadri per il controllo della continuità del collegamento linea-rotaia (QCC) disciplinati dalla Specifica Tecnica di Fornitura (RFI DTC ST E SP IFS TE 120 A) del 07/12/2016.

8.4.3.1 Descrizione del sistema

Il sistema è composto da:

- ✓ vari dispositivi motorizzati di cortocircuito (DMBC) per il collegamento di ciascuna sorgente di alimentazione alla rotaia. Ogni DMBC è corredato da un quadro di controllo continuità (QCC);
- ✓ un'unità di controllo secondaria (UCS-DMBC) in corrispondenza di ciascun sezionatore di terra (DMBC);
- ✓ due unità di controllo principale, denominate UCP, ciascuna posta all'interno dei fabbricati tecnologici presenti presso gli imbocchi principali della galleria. Una delle due UCP è collegata direttamente al DOTE;
- ✓ un'unità di controllo secondaria (UCS-QS) in corrispondenza di ogni imbocco e di ogni punto di accesso delle squadre di emergenza;
- ✓ un'ulteriore unità di controllo secondaria (UCS-QS) presso il DOTE di competenza;
- ✓ il collegamento in fibra ottica fra tutte le unità di controllo sia primarie (UCP) che secondarie (UCS);

 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 68 di 82

- ✓ il collegamento fra tutte le unità di controllo principali (UCP) attraverso la rete trasmissiva esterna RFI.

Le unità di controllo principali (UCP) saranno collegate, tramite la rete in F.O. prevista nell'ambito della specialistica TLC, alle varie unità secondarie (UCS), ubicate presso i sezionatori di messa e terra (UCS-DMBC), presso eventuali sezionatori di linea (UCS-IMS) e presso tutti accessi delle squadre di emergenza (UCS-QS).

Ad ogni UCS-DMBC dovranno essere riportati i segnali provenienti dai sezionatori di terra DMBC e dalle altre apparecchiature connesse al funzionamento del sistema di sezionamento e messa a terra di sicurezza della galleria (QCC).

Per questa funzione, ogni UCS-DMBC dovrà essere provvisto di schede di acquisizione di segnali e di schede di uscita; inoltre in ogni sito dovrà essere disponibile un pannello operatore, per permettere la visualizzazione degli stati di tutti i sezionatori DMBC dell'intero sistema galleria.

Il Sistema/Rete per la trasmissione dati del sistema STES deve essere conforme ai requisiti di base specificati nella norma CEI EN 50159.

Il sistema STES deve essere inoltre predisposto per comunicare con ulteriori sistemi esterni tramite il TDS e il protocollo vitale standard RFI definiti nei documenti rispettivamente RFI DTCSTSSSTB SR IS 20 039 e RFI DTC DNS SS RT IS05 021.

Il sistema di automazione che gestisce la supervisione e il controllo del sistema di messa a terra di sicurezza prevede un'architettura indicata nell'elaborato:

Il Sistema STES deve essere predisposto per l'interfacciamento con il DOTE tramite il protocollo IEC60870-5-104 o morsettiera "Z" in uso negli impianti di RFI (per quanto applicabile si faccia riferimento anche al documento RFI TC TE ST SSE DOTE 1 Ed. 2001).

Le informazioni minime da inviare al DOTE sono le seguenti:

- stato di aperto/chiuso di tutti i dispositivi IMS e DMBC;
- stato di messa a terra bloccata del Sistema STES con l'indicazione di tutti i relativi bloccamenti;
- stato di disalimentazione proveniente da ogni singolo RV;
- stato di alimentazione proveniente da ogni singolo RV;
- regime di telecomando Incluso/Escluso dall'UCP;
- Esclusi/Inclusi comandi remoti dalle singole UCS interessate;
- normalità chiavi ChE nei QS;

- stati chiave ChE e relativa ubicazione;
- mancanza alimentazione armadi/enti TE.

La messa a terra della galleria potrà avvenire anche per mezzo di comandi diretti sui quadri UCS-DMBC situati in corrispondenza dei sezionatori STES, modalità quest'ultima che può essere impiegata in condizioni di degrado del sistema, in mancato funzionamento del sistema di telecomando.

8.5 Impianti di Luce e Forza Motrice

Relativamente alla specialistica LFM saranno realizzati gli interventi necessari alla illuminazione di sicurezza delle gallerie di lunghezza superiore ai 500 m, e l'alimentazione degli impianti STES previsti per le gallerie di lunghezza superiori a 1000 metri, interessate dal progetto di elettrificazione:



- Pianopoli e Montecavaliere;
- Marcellinara;
- Chiana Mundi;
- Monaci.

Per le gallerie Chiana Mundi e Monaci, già dotate di impianto di illuminazione, gli impianti LFM saranno essenzialmente correlati all'alimentazione dei nuovi sistemi STES. In conformità con la specifica tecnica RFI DTC E SP IFS TE 150, per ogni quadro STES l'alimentazione elettrica sarà derivata da due fonti alternative.

Le principali opere a carico LFM possono essere riassunte in:

- Richiesta di nuove forniture in Bassa Tensione;
- Quadri elettrici di Bassa Tensione;
- Fornitura e posa in opera di UPS;
- Impianto LFM e impianto di terra nei nuovi fabbricati e negli shelter;
- L'illuminazione delle aree tecniche (piazzali);
- Illuminazione di sicurezza nelle gallerie Pianopoli/Montecavaliere e Marcellinara;
- Alimentazione Quadri STES.

Tali impianti dovranno essere conformi alle norme vigenti e ottemperare a quanto indicato dalla Specifica Tecnica RFI.DPR.STC.IFS.LF610.C, ed. 2012 "Specifica tecnica di costruzione impianto illuminazione di emergenza gallerie ferroviarie di lunghezza oltre 1000 m".

 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)						
RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA RCOW</td> <td>LOTTO 01</td> <td>CODIFICA D 05 RG</td> <td>DOCUMENTO MD 00 00 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 70 di 82</td> </tr> </table>	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 70 di 82
COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 70 di 82		

In particolare, i componenti degli impianti dovranno essere conformi alle seguenti specifiche tecniche di fornitura:

- Apparecchio illuminante in Galleria, RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.LF.162.A del 06/11/2015;
- Quadri di Tratta (QdT), Tecniche RFI.DPRIM.STF.IFS.LF612.B del 24/04/2012;
- Quadri di Piazzale, RFI.DPRIM.STF.IFS.LF613.B del 24/04/2012;
- Cassette ed i Pulsanti, RFI.DPRIM.STF.IFS.LF614.B del 24/04/2012;
- Quadri Fornt-End, RFI.DPRIM.STF.IFS.LF616.A del 12/09/2011.

Relativamente ai cavi, internamente alla galleria saranno posati esclusivamente cavi FG18OM16, classe di reazione al fuoco B2ca - s1a, d1, a1, come da nota RFI-DTC.STE\A00111P1201710000152.

Gli impianti dovranno essere tali da consentire l'illuminazione delle vie di esodo interne ed esterne alla galleria garantendo un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux medi ad una altezza di 1 m dal piano di calpestio (marciapiede) e comunque assicurandone 1 lux minimo sul piano orizzontale a livello del marciapiede del sistema. L'accensione dell'impianto di illuminazione delle vie di esodo deve avvenire mediante pressione di uno qualsiasi dei pulsanti di emergenza, dislocati lungo la galleria e lungo i percorsi di esodo esterni, e/o mediante comando remoto.

Per ciascuna galleria, le alimentazioni principali degli impianti saranno realizzate da connessioni in bassa tensione in corrispondenza degli imbocchi. Le due fonti di alimentazione dovranno essere tra loro elettricamente distinte in modo che sia garantita l'alimentazione di tutti i quadri di tratta anche in mancanza di una delle due.

9. Impianti industriali e tecnologici

Le opere della specialistica riguardano la progettazione degli impianti HVAC, safety e Security a servizio dei seguenti siti:

- ❖ FABBRICATO EMERGENZA GALLERIA PIANOPOLI IMBOCCO LATO LAMEZIA;
- ❖ FABBRICATO EMERGENZA GALLERIA MONTECAVALIERE IMBOCCO LATO CATANZARO;
- ❖ FABBRICATO EMERGENZA GALLERIA MARCELLINARA IMBOCCO LATO LAMEZIA;
- ❖ FABBRICATO EMERGENZA GALLERIA MARCELLINARA IMBOCCO LATO CATANZARO;
- ❖ SHELTER EMERGENZA GALLERIA CHIANA MUNDA IMBOCCO LATO LAMEZIA;

- ❖ SHELTER EMERGENZA GALLERIA MONACI IMBOCCO LATO LAMEZIA;
- ❖ SHELTER EMERGENZA GALLERIA MONACI IMBOCCO LATO CATANZARO;

Impianti HVAC

Per mantenere le apparecchiature contenute nei locali in condizioni ambientali tali da garantirne il funzionamento sarà previsto un impianto di raffrescamento e ventilazione.

I locali trasformatori saranno ventilati mentre i locali contenenti apparecchiature elettroniche necessarie alla circolazione ferroviaria saranno condizionate con condizionatori monoblocco ridondati per garantire sempre le corrette condizioni di temperatura.

Nei locali con presenza di batterie sarà installato un ventilatore comandato da un sensore di presenza dell'idrogeno per evitare la formazione di miscele esplosive durante i processi di carica degli accumulatori.

Impianti Safety

Nei locali sarà prevista l'installazione di un impianto di rivelazione incendi nel rispetto della norma UNI 9795 di riferimento.

Saranno previsti rivelatori in ambiente e sottopavimento collegati ad una centrale antincendio predisposta per la remotizzazione.

Impianti Security


Per garantire la sicurezza dei siti saranno previsto a controllo dei perimetri dei fabbricati un impianto controllo accessi ed antintrusione ed un impianto TVCC.

10. Interventi in Gallerie Esistenti per compatibilizzazione TE

In questo capitolo vengono definite le modalità di intervento necessarie a risolvere tutte le interferenze individuate (interventi tipo) e garantire l'inserimento dell'impiantistica TE per l'elettrificazione delle gallerie in condizioni di sicurezza.

Sono state definite 2 diverse tipologie di intervento di cui si riporta una sintetica descrizione nei paragrafi a seguire. Gli interventi tipo trovano completa rappresentazione negli elaborati grafici di progetto.

10.1 Intervento Tipo 1

	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 72 di 82

L'intervento tipo 1 è stato definito per risolvere le interferenze più significative individuate nella fase di diagnosi. Esso è associato a varianti planimetriche e/o altimetriche del tracciato utili a guadagnare lo spazio necessario all'impiantistica TE nella zona della calotta, prevedendo anche la sostituzione dell'armamento.

L'applicazione dell'intervento tipo 1 è prevista per l'intera galleria Cimmino e per un tratto lungo circa 119 m della galleria S. Ippolito in uscita all'imbocco lato Catanzaro.

Più in dettaglio l'intervento tipo 1 prevede le seguenti fasi realizzative:

- completa rimozione dell'armamento esistente sull'intera tratta di galleria interessata dall'intervento;
- posa in opera del nuovo armamento con traverse tipo "galleria" e realizzazione del nuovo camminamento di servizio.

Nella galleria S. Ippolito, il nuovo camminamento di servizio verrà realizzato sull'intero sviluppo della galleria, quindi anche nei tratti non oggetto di modifica del tracciato, e sarà composto da beole accostate di larghezza pari a 50 cm in calcestruzzo armato semplicemente appoggiate sulla superficie del ballast; tale soluzione, che presenta il vantaggio di realizzare un marciapiede rimovibile, ricalca lo stato attuale di altre gallerie della tratta in progetto.



Nella galleria Cimmino, per rispondere anche ad esigenze impiantistiche e tecnologiche della linea, il nuovo camminamento di servizio verrà realizzato mediante il getto in calcestruzzo di un nuovo marciapiede di larghezza pari a 70 cm e con piano di calpestio a quota +20 cm sul nuovo piano ferro. Al suo interno verrà realizzata una polifora costituita da 6 tubi $\varnothing 125$ con cui sarà ripristinata la continuità delle canalizzazioni esistenti, attualmente contenute all'interno di un manufatto in calcestruzzo addossato al piede del paramento opposto, che verrà demolito nella fase di rimozione dell'armamento esistente. In questo caso, viene dunque realizzata una struttura non rimovibile ma la distanza tra il filo del marciapiede e la testa traversa risulta sempre non inferiore a 65 cm circa.

Nelle diverse tratte di intervento, considerata l'entità degli abbassamenti del piano ferro previsti in progetto e gli spessori di ballast esistenti rilevati con le prospezioni georadar, risulta sempre garantito il rispetto dei 20 cm di spessore di ballast sotto traversa, senza alcuna necessità di intervento sull'attuale piano di regolamento delle gallerie.

10.2 Intervento Tipo 2

L'intervento tipo 2 è stato definito per risolvere interferenze trasversali delle sospensioni per la TE con il profilo di intradosso, per spessori (radiali) massimi fino a 5 cm, per un totale di 7 interventi distribuiti su 4 gallerie (Gabella, S. Ippolito, Pianopoli e Montecavaliere).

Per risolvere tali interferenze è prevista una semplice snicchiatura in calotta nella muratura esistente, senza ulteriori accorgimenti. Si ritiene infatti che rispetto all'intera struttura di rivestimento esistente (di spessore in calotta stimato non inferiore a 50 cm) e al suo sviluppo longitudinale, un simile intervento possa considerarsi assolutamente puntuale e con effetti indotti sulla muratura esistente certamente trascurabili.

 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 73 di 82

È tuttavia molto importante curarne l'aspetto realizzativo, con particolare riferimento agli effetti vibrazionali; le snicchiature dovranno essere realizzate con interventi di demolizione controllata (ad esempio mediante testa fresante), per garantire il controllo delle vibrazioni indotte nella muratura esistente e non provocare nuove lesioni sulle parti di rivestimento non interessate dall'intervento.

10.3 Variazioni piano altimetriche del tracciato

Nel seguente progetto rientrano anche alcune variazioni di tracciato piano altimetrico necessarie per permettere il posizionamento della catenaria rigida in due gallerie ed in particolare la Cimino e la San Ippolito.

Per la **galleria Cimino** si è reso necessario variare l'andamento sia planimetrico che altimetrico per permettere il posizionamento della linea di elettrificazione; lo spostamento del binario dal luogo attuale nel punto più distante è di circa 19 cm in planimetria e 14 cm in altimetria per poi azzerarsi nei punti di aggancio allo stato attuale; la variazione piano altimetrica si estende per circa 247m. La variazione altimetrica interessa inoltre un deviatoio esistente in direzione Catanzaro; questo sarà sostituito con lo stesso tipo ma in posizione altimetrica leggermente variata nell'ordine dei centimetri.

Per la **galleria Ippolito** si è reso necessario invece solo un abbassamento altimetrico per permettere il posizionamento della linea di elettrificazione; la variazione altimetrica si estende per circa 219m e nel punto di maggior abbassamento la variazione di quota è di 22cm per poi azzerarsi nei punti di attacco con l'esistente.

11. Cantierizzazione

Di seguito viene fornita una sintetica descrizione dell'organizzazione della cantierizzazione prevista per l'intervento in oggetto.

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di un'area di cantiere selezionata sulla base delle seguenti esigenze principali:

- ❖ disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- ❖ lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- ❖ facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (strada statale ed autostrada);
- ❖ minimizzazione del consumo di territorio;

- ❖ minimizzazione dell’impatto sull’ambiente naturale ed antropico;
- ❖ minimizzazione dell’impatto sull’attività agricola di pregio presente nel territorio;
- ❖ Interferire il meno possibile con il patrimonio culturale esistente.

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

11.1 Viabilità di accesso alle aree di cantiere



Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione dell’opera in esame consiste nello studio della viabilità che verrà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da tre tipi fondamentali di strade: le piste di cantiere, realizzate specificatamente per l’accesso o la circolazione dei mezzi impiegati nei lavori, la viabilità ordinaria di interesse locale e la viabilità extraurbana.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base delle seguenti necessità:

- ❖ minimizzazione della lunghezza dei percorsi lungo viabilità congestionate;
- ❖ minimizzazione delle interferenze con aree a destinazione d’uso residenziale;
- ❖ scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- ❖ scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri, aree di lavoro e siti di approvvigionamento dei materiali da costruzione e di conferimento dei materiali di risulta.

Nelle schede descrittive delle singole aree di cantiere riportate nella relazione di cantierizzazione sono illustrati i percorsi che verranno impiegati dai mezzi di lavoro per l’accesso alle stesse.

I percorsi sono stati studiati in funzione della collocazione dei principali siti di approvvigionamento dei materiali e di conferimento delle terre da scavo. Si evidenzia che in questa fase non è possibile identificare in maniera definita i siti cui l’appaltatore si rivolgerà sia per l’approvvigionamento che per lo smaltimento (in base alle regole vigenti sugli appalti pubblici tale scelta non può che spettare all’appaltatore stesso). Tuttavia, si evidenzia che i tratti di intervento, e pertanto i cantieri che eseguiranno i lavori in oggetto, sono prossimi a viabilità a scorrimento veloce come ad esempio la Strada Statale SS280 “Dei due Mari” e, più

 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 75 di 82

limitatamente, l'autostrada A2 "del Mediterraneo" e la SS160Jonica, e pertanto, i flussi generati da e per i cantieri si immetteranno rapidamente su tale viabilità riducendo al minimo i disagi e l'interferenza con la viabilità locale.

11.2 Bilancio materiali da costruzione

La stima dei quantitativi dei principali materiali impiegati per la costruzione delle opere risulta fondamentale ai fini della determinazione delle aree necessarie per i cantieri. Relativamente agli stoccaggi sono stati considerati gli spazi minimi per la caratterizzazione delle terre da scavo prima del loro conferimento finale, mentre invece le forniture si prevedono maggiormente "just in time" al fine appunto di limitare le occupazioni di cantiere e contenere l'estensione delle aree necessarie.

11.3 Organizzazione del sistema di cantierizzazione

Per la realizzazione degli interventi oggetto del presente progetto sono state previste le seguenti tipologie di aree di cantiere:

Campi Base: contengono essenzialmente la logistica a supporto delle maestranze e gli eventuali dormitori (qualora previsti) per il personale trasfertista.

Cantieri Operativi: contengono gli impianti, le attrezzature ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere. In linea del tutto generale essi sono ubicati in vicinanza delle opere d'arte di maggiore impegno da realizzare e sono comunque a supporto di più opere.

Aree Tecniche: risultano essere tutti quei cantieri posti in corrispondenza delle opere d'arte principali o a servizio delle attività di cantiere (SSE/TE/aree di imbocco galleria, ecc). Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.

Cantieri Armamento e Tecnologie (Cantieri di stazione): queste aree di cantiere sono ubicate in corrispondenza degli scali ferroviari presenti lungo la tratta oggetto degli interventi e saranno, attrezzate con tronchino ferroviario (presente negli impianti di Lamezia Terme Centrale, Lamezia Terme Nicastro, Catanzaro Lido) per il ricovero delle attrezzature ferroviarie utilizzate per i lavori da eseguire da binario in regime di interruzione di esercizio (in interruzione notturna programmata (IPO). Nell'impianto di Marcellinara sarà invece utilizzato ai fini del cantiere il binario di precedenza.

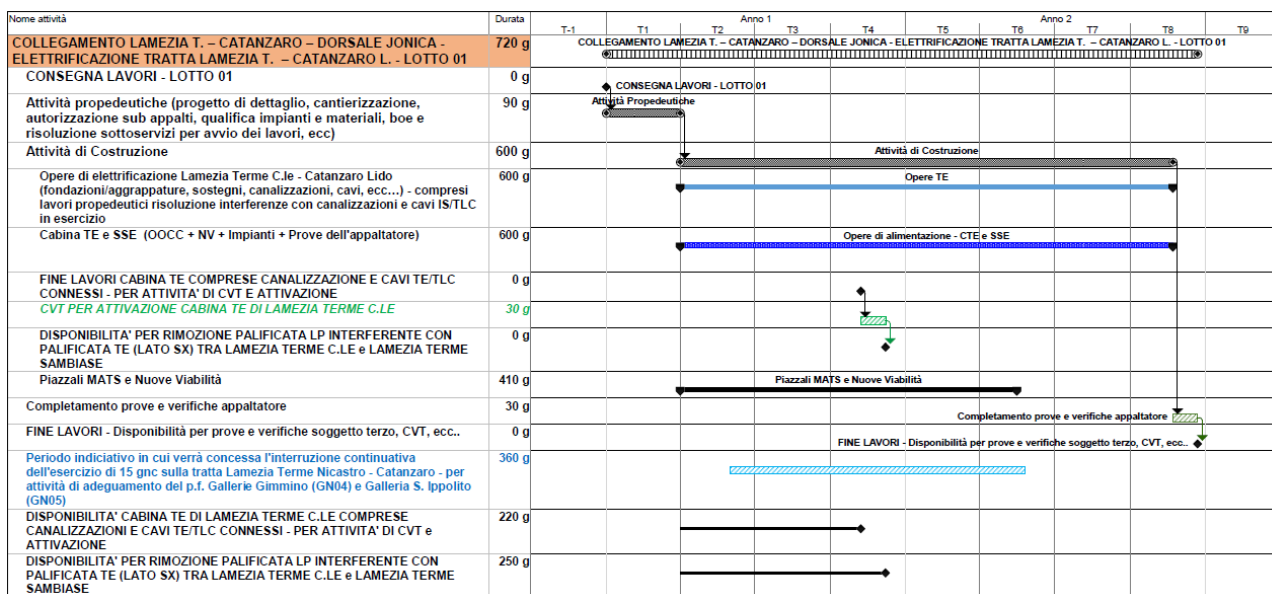
Aree di lavoro: risultano essere le aree necessarie per le lavorazioni che tengono conto degli spazi di manovra, poste lungo linea ed extra linea all'interno delle quali si svolgono le lavorazioni. Nella presente fase progettuale le aree di lavoro non sono state indicate nelle planimetrie delle aree di cantiere data la scala utilizzata, rinviandone la loro rappresentazione ai successivi approfondimenti progettuali.

La localizzazione delle aree di cantiere e delle viabilità di accesso alle stesse è illustrata nelle planimetrie della cantierizzazione, i dati principali delle singole aree sono sintetizzati nella tabella seguente.

Codice	Descrizione	Comune	Superficie (mq)
CB.01	Campo Base	Maida (CZ)	5.000
CA.01	Cantiere AM/TE/IS	Lamezia Terme (CZ)	7.600
CA.02	Cantiere AM/TE/IS	Lamezia Terme (CZ)	5.500
CA.03	Cantiere AM/TE/IS	Marcellinara (CZ)	2.900
CA.04	Cantiere AM/TE/IS	Catanzaro (CZ)	1.200
CO.01	Cantiere Operativo	Lamezia Terme (CZ)	4.500
CO.02	Cantiere Operativo	Maida (CZ)	5.500
CO.03	Cantiere Operativo	Settingiano (CZ)	5.000
AT.01	Area Tecnica	Lamezia Terme (CZ)	800
AT.02	Area Tecnica	Lamezia Terme (CZ)	500
AT.03	Area Tecnica	Pianopoli (CZ)	950
AT.06	Area Tecnica	Amato (CZ)	900
AT.07	Area Tecnica	Settingiano (CZ)	1.000
AT.08	Area Tecnica	Settingiano (CZ)	250
AT.09	Area Tecnica	Settingiano (CZ)	500
AT.10	Area Tecnica	Settingiano (CZ)	500
AT.11	Area Tecnica	Catanzaro (CZ)	500
AS.01	Area di Stoccaggio	Feroleto Antico (CZ)	1.300
AS.03	Area di Stoccaggio	Pianopoli (CZ)	2.000
AS.04	Area di Stoccaggio	Marcellinara (CZ)	800
AS.05	Area di Stoccaggio	Marcellinara (CZ)	1.800
AS.06	Area di Stoccaggio	Settingiano (CZ)	1.700
AS.07	Area di Stoccaggio	Catanzaro (CZ)	1.500
AS.08	Area di Stoccaggio	Catanzaro (CZ)	1.500

11.4 Cronoprogramma dell'intervento

Si riporta di seguito una stima delle tempistiche di esecuzione delle opere.



12. Gestione terre e rifiuti

La realizzazione delle opere in progetto porterà alla produzione complessiva di circa 31.433 mc di materiali di risulta di cui:

- circa 29.731 mc di materiali terrigeni
- circa 1.702 mc di ballast

Inoltre, verranno dismesse e smaltite n° 1.030 traverse in CAP, mentre n° 67 traverse in legno saranno dismesse e stoccate in apposita area indicata da RFI.

Si precisa che tutte le quantità sopra riportate sono da intendersi in banco e, pertanto, al fine di valutare le quantità trasportate saranno incrementate del 20-30% in funzione della tipologia di materiale scavato.

In riferimento alle esigenze progettuali e alla tipologia dei materiali di risulta prodotti, tutti i materiali di risulta prodotti saranno gestiti totalmente secondo il regime normativo dei rifiuti ai sensi della Parte IV del

Decreto Legislativo 152/06 e s.m.i. e, quindi, conferiti presso impianti di recupero/smaltimento autorizzati. Nella gestione dei materiali di risulta in regime rifiuto l'operato dell'Appaltatore dovrà essere improntato favorendo in via prioritaria le operazioni di recupero rifiuti presso impianti esterni autorizzati piuttosto che lo smaltimento finale in discarica.

Sarà a cura dell'Appaltatore, in relazione all'eventuale gestione dei materiali di risulta prodotti, adempiere agli obblighi che a lui fanno capo in qualità di produttore e detentore dei rifiuti, nel rispetto della normativa ambientale vigente. L'Appaltatore sarà infatti responsabile di ogni negativa conseguenza derivante dal mancato rispetto di normative e/o prescrizioni in materia ambientale e sarà a suo carico ogni eventuale sanzione per le stesse irrogata dalle Autorità competenti.

L'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e dunque a lui spetta la corretta attribuzione del codice CER ai rifiuti da smaltire e le relative modalità di smaltimento e/o recupero, solo dopo avere eseguito gli accertamenti previsti dalla vigente normativa ambientale.

L'Appaltatore dovrà assicurare, per tutta la durata dei lavori, il pieno rispetto della normativa vigente in materia ambientale, di quanto riportato nel progetto allegato, nella Convenzione e nei relativi allegati, nonché la piena ottemperanza alle prescrizioni impartite dagli Enti di tutela ambientale in fase di approvazione del progetto o in corso d'opera.

Rientrano negli oneri generali della cantierizzazione e sono pertanto da intendersi compresi e compensati nell'importo contrattuale anche tutti gli apprestamenti di mitigazione di cantiere volti a garantire il rispetto delle normative vigenti in materia ambientale e del codice della strada.



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/o potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati non ha evidenziato alcuna interferenza fra le aree interessate dagli interventi e i siti censiti.

Si è esclusa anche l'interferenza rispetto a SIN eventualmente presenti.

13. Progetto Ambientale

La scelta delle specie vegetali e la localizzazione delle stesse è stata definita in relazione ai caratteri ecologici del territorio e dei siti, con la finalità di inserire gli interventi coerentemente con il paesaggio esistente.

 	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 79 di 82

Le opere a verde hanno lo scopo di accompagnare l’inserimento dell’opera nel contesto ambientale e paesaggistico, mitigandone ove necessario la loro visibilità.

Gli interventi di progetto prevedono vegetazione di nuovo impianto realizzata principalmente al perimetro delle sottostazioni elettriche ed ai margini delle viabilità di accesso ai piazzali MATS dove è necessario operare la ricomposizione fondiaria delle aree frammentate, intercluse o dei reliquati e in alcuni casi lungo le strade di connessione alla viabilità ordinaria.

L’analisi delle componenti ambientali e della vegetazione ha permesso di predisporre gli interventi tipologici, in relazione allo schema di principio di riferimento per la scelta delle specie e per la definizione della morfologia funzionale.

Sono stati definiti sestri d’impianto capaci di garantire un buon attecchimento delle specie impiegate e ottimizzare gli interventi di manutenzione, fondamentali per il corretto sviluppo delle specie di progetto.

Gli schemi tipologici sono stati progettati considerando le classi di grandezza delle specie arboree in riferimento al massimo sviluppo altimetrico raggiungibile a maturità. I sestri di impianto, laddove possibile in relazione alle caratteristiche delle opere, sono stati progettati al fine di rendere il più naturaliforme possibile la messa a verde e ricomporre qualitativamente l’inserimento paesaggistico delle opere.


In tale progetto sono state previste due tipologie di intervento rispettivamente afferenti: la *Macchia Arborea Arbustiva* e la *Siepe mista*.

Gli interventi che presentano sistemazioni a verde sono i seguenti:

- SSE Feroletto;
- Viabilità di accesso al piazzale PT05;
- Viabilità di accesso al piazzale PT06;
- Viabilità di accesso al piazzale PT08;

Per le aree di intervento in cui sono presenti gli ulivi e le colture intensive ad uliveto, anche se non presenti Opere a verde, sarà necessario effettuare un censimento di tutti gli elementi presenti nell’area di intervento e operare in relazione alla normativa LR n.20 del 16.10.2014 e ss.mm.ii. *Tutela e valorizzazione del patrimonio olivicolo della Regione Calabria*, che prevede, in particolare, la tutela degli ulivi nelle modalità riportate agli artt. 3; 4 e 7 dove, per le opere di pubblica utilità, è fatto obbligo di reimpianto degli esemplari espianati secondo la procedura disciplinata dall’articolo 7, comma 1, lettere a) e b) della suddetta legge.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione specialistica.

	PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. A	FOGLIO 80 di 82

14. Studio Archeologico

Lo spoglio delle fonti edite ha messo in evidenza la lunga tradizione di ricerche nell'areale istmico, che può essere considerato come territorio ad alto potenziale archeologico.

Per la valutazione del rischio relativo, i dati provenienti dalle varie fasi dello studio archeologico sono stati localizzati sulla carta tenendo conto di un congruo areale rispetto all'asse delle opere in oggetto (cfr. allegato Carta delle presenze archeologiche).

Ne deriva un quadro piuttosto disomogeneo, più ricco nella parte della piana lametina che si affaccia sul golfo di Sant'Eufemia, e, specularmente, sull'area istmica prossima al golfo di Squillace, mentre la porzione interna si caratterizza per un quadro di presenze piuttosto scarno. Ovviamente le zone costiere, centrali rispetto agli assi viari terrestri e marittimi sono state sempre più favorevoli all'insediamento umano, mentre le zone più interne sono piuttosto 'periferiche' rispetto alla realtà dell'insediamento antico, o comunque ricadenti in aree che si caratterizzavano per un'antropizzazione di tipo rurale, a maglie piuttosto larghe.

La mancanza di ricerche (che per gli stessi motivi sono 'sbilanciate' verso i grandi centri) è probabilmente un altro fattore che può giustificare la mancanza di informazioni, infatti in alcune delle aree interne interessate dal progetto non mancano i segni del passato, anche remoto, testimoniati da rinvenimenti di tipo sporadico, o più consistenti, anche se non sempre facilmente localizzabili.

In alcuni casi l'analisi dei dati d'archivio conferma l'assenza di dati archeologici, ad esempio il tratto ferroviario tra Settingiano e Germaneto, di recente realizzazione e monitorato in fase di costruzione, non ha restituito elementi archeologici.

Il dato della ricognizione, che, laddove possibile, in sufficienti condizioni di visibilità, non restituisce indicatori su alcun tipo di frequentazione, è un'ulteriore conferma a quanto appena esposto.

Considerando la varietà morfologica delle aree interessate dal progetto, il potenziale archeologico delle varie zone, inteso come "indicazione della vocazione insediativa delle singole porzioni di spazio che determina la maggiore o minore presenza di depositi archeologici stratificati nel sottosuolo", appare articolato e può essere classificato genericamente medio-alto (aree con scarsi o consistenti indicatori e geomorfologia favorevole) per le zone della piana lametina e del golfo di Squillace (area tra Germaneto e Catanzaro Lido), mentre per la parte interna, salvo rare eccezioni, può essere indicato come 'trascurabile' (aree con minimi o nulli indicatori) o 'basso' (aree con scarsi indicatori e geomorfologia sfavorevole o poco favorevole).

Si deve tenere presente, inoltre, che il progetto ricalca il sedime ferroviario esistente e quindi aree già intaccate da lavori pregressi, a volte ampiamente urbanizzate (è il caso dei tratti che riguardano l'abitato di Lamezia Terme), o poco idonee all'insediamento antico (es. i tratti negli alvei fluviali dell'Amato e del Fallaco, o del Corace).

Sulla base delle considerazioni suddette si riporta di seguito il grado di rischio archeologico relativo espresso, per le varie porzioni del tracciato (e per tutte le opere connesse, ricadenti nell'areale del survey), con i valori ALTO, MEDIO, BASSO.

In merito alla definizione di rischio basso, si precisa che questo tipo di valutazione non esclude la possibilità del rinvenimento di resti archeologici, soprattutto in considerazione del fatto che storicamente

i lavori ferroviari in Calabria hanno una lunga tradizione di ‘interferenze’ con l’insediamento antico, pertanto tali aree rimangono sempre meritevoli di attenzione archeologica.

A partire da Lamezia Terme, l’area interessata dalla realizzazione della CABINA TELT, che ricade nell’areale della stazione di Lamezia Terme centrale, risulta ampiamente antropizzata per la presenza delle infrastrutture ferroviarie, pertanto il rischio archeologico è da considerarsi BASSO. Il tratto che da qui muove in direzione Nicastro, relativamente alla località Bosco Amatello, nota per rinvenimenti archeologici effettuati nel corso della realizzazione della linea ferroviaria (sito 01), deve essere considerato a rischio ALTO. Cautelativamente il tratto a rischio alto è esteso fino al Km 2+929.24.

La porzione seguente, fino all’inizio dell’area urbanizzata della frazione di Sambiase (fino al torrente Cantagalli) grossomodo alla progressiva 5+417.64, ricade in un’areale ad alta vocazione insediativa e, seppure in assenza di indicatori puntuali, è stata considerata a rischio MEDIO.

Da questo punto ha inizio un lungo tratto che attraversa l’area urbanizzata di Lamezia Terme (frazioni di Sambiase e Nicastro) che può essere considerato a rischio BASSO. Analoga valutazione può essere effettuata fino al tratto che ricade nel comune di Pianopoli, dove, tra le progressive 15+978 e 17+021 (compresa l’area della SSE FEROLETO) si trova un’area classificata a rischio MEDIO.

Tutto il tratto dalla progressiva 17+021 fino alla stazione di Germaneto può essere considerato a rischio BASSO.

La porzione del tracciato che dalla stazione di Germaneto percorre la vallata del Corace fino all’innesto con la linea ferroviaria ionica, è da considerarsi a rischio MEDIO, in quanto, seppure in assenza di indicatori puntuali, percorre un asse strategico per l’insediamento antico.

Infine, il breve tratto che interessa la linea ionica, fino alla SSE CZ LIDO, attraversando un’area densamente urbanizzata, può essere considerato a rischio BASSO.

15. Interferenze Sottoservizi

Ai fini della corretta progettazione delle opere è necessario individuare la presenza e la tipologia dei sottoservizi posti parallelamente o in attraversamento all’intervento ferroviario.

Essendo un intervento da realizzare sulla linea ferroviaria esistente (Lamezia Terme C.le – Catanzaro lido), come prima attività sono state richieste a RFI/Ferservizi le convenzioni già stipulate con Enti gestori di sottoservizi. La stessa società ci ha inviato le scansioni con gli atti e progetti delle convenzioni attualmente attive nella zona d’intervento solamente nella tratta tra Lamezia Terme e Settingiano (Ferservizi non ha a disposizione nulla per il resto della tratta). A tal proposito il 18/11/2019 è stato effettuato un sopralluogo per censire il resto della tratta.

Inoltre, sono state inviate agli enti territorialmente competenti comunicazioni pec in data 23/10/2019 e 27/11/2019 (con allegato il progetto dell’intervento ferroviario), in data 31/01/2020 e 29/04/2020 (per richiesta recapiti e adduzioni), in data 25/05/2020 (con progetto delle MATS).



**PROGETTO DEFINITIVO - ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. –
CATANZARO L. (Lotto 01)**

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA
RCOW

LOTTO
01

CODIFICA
D 05 RG

DOCUMENTO
MD 00 00 001

REV.
A

FOGLIO
82 di 82

Nelle comunicazioni è stato richiesto all'Ente conferma e/o comunicazione dei sottoservizi potenzialmente interferenti con le opere, dettagli ai fini della loro risoluzione e i nominativi dei referenti da contattare per la parte tecnica.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati specifici di progetto:

- ❖ RCOW01D53RGSIO000001A - Dossier Censimento dei Sottoservizi
- ❖ RCOW01D53P5SIO000001A - Planimetria Censimento dei Sottoservizi Tav. 1
- ❖ RCOW01D53P5SIO000002A - Planimetria Censimento dei Sottoservizi Tav. 2
- ❖ RCOW01D53P5SIO000003A - Planimetria Censimento dei Sottoservizi Tav. 3
- ❖ RCOW01D53P5SIO000004A - Planimetria Censimento dei Sottoservizi Tav. 4
- ❖ RCOW01D53P5SIO000005A - Planimetria Censimento dei Sottoservizi Tav. 5
- ❖ RCOW01D53P5SIO000006A - Planimetria Censimento dei Sottoservizi Tav. 6
- ❖ RCOW01D53P5SIO000007A - Planimetria Censimento dei Sottoservizi Tav. 7
- ❖ RCOW01D53P5SIO000008A - Planimetria Censimento dei Sottoservizi Tav. 8
- ❖ RCOW01D53P5SIO000009A - Planimetria Censimento dei Sottoservizi Tav. 9