

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



LINEA FERROVIARIA CATANIA C.LE - GELA

TRATTA FERROVIARIA CALTAGIRONE - GELA

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

UO COORDINAMENTO NO CAPTIVE

RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE - GELA

LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE - NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

SCALA:

-

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

RS4N 01 R 05 RG MD0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	Tutte le UO	31/05/2021	P. Mosca	31/05/2021	P. Mosca	31/05/2021	D. TIBERTI
								31/05/2021

File: RS4N01R05RGMD0000001A.doc

n. Elab.:

INDICE

1. PREMESSA	9
1.1 CENNI STORICI.....	9
1.2 DESCRIZIONE DELLA LINEA ESISTENTE	10
1.3 CONTENUTI DEL PROGETTO - OBIETTIVI.....	11
1.4 ESCLUSIONI.....	12
1.5 AVVERTENZE.....	12
1.6 ALLEGATI.....	12
2. GEOLOGIA	14
2.1 PREMESSA.....	14
2.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	14
2.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE	15
2.4 EVOLUZIONE GEOLOGICA	18
2.5 ASSETTO GEOLOGICO LOCALE	21
2.6 ASSETTO GEOMORFOLOGICO LOCALE	28
2.7 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO LOCALE.....	29
2.8 INDAGINI GEOGNOSTICHE BIBLIOGRAFICHE.....	30
3. INFRASTRUTTURA.....	38
3.1 PREMESSA.....	38
3.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	38
3.3 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE.....	38
3.4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	41
4. ARMAMENTO	44
4.1 SOLUZIONI PROGETTUALI.....	44
4.2 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.....	44

5.	ESERCIZIO.....	46
5.1	PREMESSA.....	46
5.2	INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	47
5.3	SCENARIO ATTUALE	47
6.	MESSA IN SERVIZIO	50
6.1	PREMESSA.....	50
	SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITA' APPLICABILI.....	50
	COMPONENTI DI INTEROPERABILITA'	52
6.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	52
	INTERVENTI NELL'AMBITO DEL SOTTOSISTEMA INFRASTRUTTURA.....	53
	INTERVENTI NELL'AMBITO DEL SOTTOSISTEMA CCS	56
6.3	ANALISI RISPONDENZA STI	57
7.	STAZIONE DI NISCEMI – ADEGUAMENTO A STI PMR.....	58
7.1	INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	58
7.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	59
7.3	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	60
7.4	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	63
8.	OPERE CIVILI	66
8.1	VALUTAZIONE DI SICUREZZA OPERE IN TERRA	66
8.2	OPERE D'ARTE SOTTO BINARIO	88
8.3	ASPETTI STRUTTURALI STAZIONE DI NISCEMI.....	99
8.4	IDROLOGIA E IDRAULICA	101
8.5	VIABILITA' E PIAZZALI A SERVIZIO DEI P.M. E DELLA SICUREZZA IN GALLERIA	103
9.	GALLERIE - ADEGUAMENTO STRUTTURALE.....	109
9.1	SCOPO E CONTENUTI DELLO STUDIO.....	109
9.2	NORMATIVE E SPECIFICHE TECNICHE DI RIFERIMENTO	109

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	4 di 189

9.3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	109
9.4	ELENCO DELLE GALLERIE.....	111
9.5	METODOLOGIA DI LAVORO.....	112
9.6	FASE CONOSCITIVA.....	113
9.7	FASE DI DIAGNOSI	118
9.8	FASE DI TERAPIA	120
	ARMAMENTO FERROVIARIO.....	120
	PROFILO DI TRANSITO.....	120
	MARCIAPIEDI.....	120
	INTERVENTO TIPO IN GALLERIA	121
	INTERVENTI TIPO AGLI IMBOCCHI	125
	<i>Galleria artificiale.....</i>	<i>126</i>
	<i>Muri d'ala.....</i>	<i>127</i>
	<i>Sistemazione dei versanti.....</i>	<i>128</i>
	<i>Portale 128</i>	
10.	SICUREZZA	130
10.1	PREMESSA.....	130
10.2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	130
10.3	SICUREZZA GALLERIE	134
	CRITERI GENERALI DI SICUREZZA IN GALLERIA	134
	RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA SICUREZZA IN GALLERIA	134
	PREDISPOSIZIONI DI SICUREZZA IN GALLERIA	135
10.4	SICUREZZA STAZIONE	141
10.5	SICUREZZA LINEE	142
	INTERFERENZE CON ALTRI SISTEMI DI TRASPORTO	142
	INTERFERENZA CON CONDOTTE IDRICHE E CONDOTTE PER IL TRASPORTO DI GAS E DI IDROCARBURI	142

INTERFERENZA CON STABILIMENTI A RISCHIO INCIDENTE RILEVANTE	143
11. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI.....	144
11.1 PREMESSA.....	144
11.2 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	144
IMPIANTI MECCANICI	145
IMPIANTI SAFETY	146
IMPIANTI SECURITY.....	147
12. IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE (LFM).....	149
12.1 PREMESSA E SCOPO	149
12.2 IMPIANTI PER LA SICUREZZA IN GALLERIE > 1000 M	149
12.3 IMPIANTI LFM AGLI IMBOCCHI DELLE GALLERIE.....	150
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEI FABBRICATI TECNOLOGICI	150
IMPIANTO FM DEI FABBRICATI TECNOLOGICI	150
ILLUMINAZIONE DEI PIAZZALI.....	151
12.4 IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE STAZIONI E PM.....	151
GENERALITA' IMPIANTI ILLUMINAZIONE.....	151
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE FABBRICATI, PENSILINE E MARCIAPIEDI.....	152
IMPIANTO FORZA MOTRICE	152
IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE E VARIE.....	152
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO ESTERNO.....	153
13. IMPIANTI DI SEGNALAMENTO (IS).....	154
13.1 PREMESSA.....	154
13.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	154
STATO INERZIALE.....	154
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	155
SISTEMI DI DISTANZIAMENTO.....	156

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	6 di 189

STAZIONE DI NISCEMI.....	156
SISTEMI DI ALIMENTAZIONE	157
PIAZZALE DEI POSTI DI SERVIZIO E LINEA	157
MATERIALI DI FORNITURA RFI	157
14. IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI (TLC).....	159
14.1 PREMESSA.....	159
14.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	159
14.3 STATO INIZIALE IMPIANTI TLC E FASI DI ESERCIZIO	160
14.4 CAVI	160
IMPIANTI DI CAVI PRINCIPALI IN RAME	160
CAVI A FIBRE OTTICHE	161
IMPIANTI DI CAVI SECONDARI	162
14.5 SISTEMA DI TRASPORTO DATI.....	163
14.6 SISTEMA RADIO TERRA-TRENO (GSMR).....	163
14.7 RADIOPROPAGAZIONE IN GALLERIA DEI SEGNALI RADIO GSM PUBBLICI (GSM-P)	164
14.8 SISTEMA DI TELEFONIA VOIP RETE GIGABIT ETHERNET	165
GENERALITA'	165
ALIMENTAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO / GSM-R / GBIT ETHERNET.....	165
14.9 IMPIANTI DI INFORMAZIONE AL PUBBLICO (IAP) E DIFFUSIONE SONORA (DS)	165
14.10 IMPIANTI PER L'EMERGENZA IN GALLERIA.....	166
RETE DATI PER IMPIANTI DI EMERGENZA IN GALLERIA	166
15. CANTIERIZZAZIONE.....	168
15.1 INTRODUZIONE	168
15.2 APPROVVIGIONAMENTO E GESTIONE MATERIALI	168
BILANCIO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	168
APPROVVIGIONAMENTO E GESTIONE DELLE TERRE ED INERTI.....	168

APPROVVIGIONAMENTO DEL CALCESTRUZZO	168
MODALITA' DI TRASPORTO E STOCCAGGIO DEI MATERIALI	169
<i>Travi da ponte</i>	169
<i>Materiali ferrosi</i>	169
<i>Inerti e terre</i>	170
<i>Calcestruzzo</i>	170
<i>Terreno vegetale delle aree di cantiere</i>	170
APPROVVIGIONAMENTO E GESTIONE DEI MATERIALI DI ARMAMENTO.....	170
<i>Tipologie di materiali</i>	170
<i>Modalità di trasporto</i>	171
<i>Modalità di stoccaggio</i>	171
APPROVVIGIONAMENTO E GESTIONE DEI MATERIALI PER IMPIANTI TE, IS, TT, LFM.....	171
<i>Tipologie di materiali</i>	172
<i>Modalità di trasporto</i>	172
<i>Modalità di stoccaggio</i>	172
15.3 MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI	172
15.4 ACCESSI E VIABILITA'	174
15.5 ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE.....	175
PREMESSA.....	175
CRITERI DI PROGETTAZIONE DEI CANTIERI.....	176
PREPARAZIONE DELLE AREE.....	176
RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE NEI CANTIERI.....	177
<i>Acque meteoriche</i>	177
<i>Acque nere</i>	177
<i>Acque industriali</i>	177
APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO	177

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	8 di 189

16. ESPROPRI	179
17. PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO (PSC).....	181
17.1 PREMESSA.....	181
17.2 SVILUPPO DEL PSC.....	181
SEZIONE GENERALE	181
SEZIONE PARTICOLARE –ANALISI DEI RISCHI E MISURE DI SICUREZZA	181
SEZIONE PARTICOLARE - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DEI COSTI DELLA SICUREZZA	183
SEZIONE PARTICOLARE - ELABORATI GRAFICI.....	183
FASCICOLO DELL’OPERA	183
18. ARCHEOLOGIA	184
18.1 STUDIO ARCHEOLOGICO	184
18.2 METODOLOGIA E IMPOSTAZIONE DELLA RICERCA ARCHEOLOGICA.....	185
18.3 VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO.....	186
19. GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA	187
20. QUADRO ECONOMICO	188
LOTTO 1 – CALTAGIRONE-NISCEMI	188

1. PREMESSA

1.1 CENNI STORICI

L'idea della possibile costruzione della tratta ferroviaria Caltagirone-Gela nacque nel primo decennio del Novecento, quando fu proposta dall'allora sindaco della città della ceramica Luigi Sturzo. La realizzazione dell'opera fu approvata a scartamento ridotto, in qualità di ferrovia secondaria, nel 1911. Dopo la Grande Guerra, nel 1921, sempre grazie a Sturzo, fu deciso di costruirla a scartamento ordinario, ma i lavori si trascinarono lentamente e vennero arrestati del tutto dalla Seconda Guerra Mondiale. Nel 1952 si diede definitivamente inizio alla messa in atto di un progetto nuovo e conforme alle esigenze tecniche più moderne: raggio di curvatura minimo di 500 metri, pendenza inferiore al 18 per mille e sistema centralizzato di controllo del traffico, che avrebbe reso la Caltagirone-Gela una linea d'avanguardia. Ma anche in questo caso gli investimenti furono incostanti e i cantieri portati avanti con grande lentezza; dopo numerose proroghe, la ferrovia fu inaugurata il 25 novembre 1979. I primi rotabili utilizzati furono le locomotive D.345, sostituite successivamente dalle D.343 e, per il servizio passeggeri, dalle ALn 668. Questa strada ferrata portò a un'enorme riduzione del tempo di percorrenza tra Gela e Catania rispetto agli altri itinerari ferroviari, e fu fondamentale per garantire una buona gestione del traffico merci. La linea ebbe già dall'inaugurazione un consistente movimento di viaggiatori e di merci, tra cui preponderanti erano i prodotti della raffinazione del petrolio. Inoltre, l'apertura della tratta avvenne in un momento storico particolarmente vantaggioso per il trasporto su rotaia: la crisi energetica del '79, che portò a un brusco innalzamento del prezzo del petrolio. Ciò spostò per breve tempo l'attenzione dello Stato dalle strade alle ferrovie, che, fatte le dovute proporzioni, sono più economiche per l'utilizzo di carburante.

Nei primi anni del XXI secolo, però, iniziarono a sorgere i primi segni di un lento ma inarrestabile declino dell'intera tratta ferroviaria. La Caltagirone-Catania, infatti, appariva già da molto tempo obsoleta. Lo stesso stava avvenendo per la Caltagirone-Gela, più moderna della precedente ma sempre meno frequentata dai passeggeri e meno trafficata dai convogli merci, in favore del trasporto su gomma. Successivamente, in una domenica di maggio del 2011 crollarono due arcate di un viadotto ferroviario appena fuori la città della ceramica. Questo avvenimento pose fine al traffico sulla Caltagirone-Gela e l'istituzione di un servizio minimo di autobus.

Attualmente il servizio tra Caltagirone e Gela consiste in due coppie giornaliere di autobus sostitutivi da e per Gela. Per quanto riguarda la Caltagirone-Catania, il traffico ferroviario, dopo il crollo del ponte, è stato a poco a poco limitato e oggi, consta di tre coppie di treni regionali (espletati da ALn 668 e da Minuetto) tra i due centri.

Per questa ferrovia carica di storia, di elevato potenziale commerciale, sociale, economico e turistico, sono state ora messe in atto le azioni finalizzate alla riapertura della linea all'esercizio ferroviario, attraverso la progettazione per lotti (Lotto 1: Caltagirone-Niscemi – Lotto 2: Niscemi-Gela)



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	10 di 189

delle opere di miglioramento, adeguamento normativo e manutenzione straordinaria, necessarie all'esercizio della linea.

1.2 DESCRIZIONE DELLA LINEA ESISTENTE

La linea da Caltagirone si sviluppa per poco più di 45 km, presenta un andamento quasi sempre in discesa da Caltagirone verso Gela, ed è caratterizzata da una successione di gallerie e di opere sotto binario (tombini, ponti, viadotti), intervallate da tratti in rilevato e trincea.

Subito a valle della radice Sud del fascio binari della Stazione di Caltagirone (502 m.s.l.m.) la linea incontra la galleria San Giacomo, al cui portale originario è affiancata la predisposizione per la linea verso Canicattì, prevista, ma mai realizzata. A questa prima galleria segue la seconda opera in sotterraneo, la galleria Madonna della Via che sottoattraversa anch'essa l'abitato calatino, a cui segue la galleria Croce del Vicario. Dopo il primo viadotto si incontra la breve galleria Rangasile che è separata dalle due successive opere, le gallerie Romana I e II da un altro viadotto. Successivamente si incontra la prima galleria di lunghezza maggiore di 500 metri, la galleria Passo Cristofaro (850 m circa), dopodiché un ponte a 5 luci immette nella breve galleria di Piano Carbone, a cui segue l'omonima Stazione (382 m.s.l.m.), che è posta in piano a 8,6 chilometri dalla stazione di Caltagirone e rompe il susseguirsi di livellette dell'ordine del 17%.

In prossimità della punta scambi della stazione di Piano Carbone è posto il portale Nord dell'opera in sotterraneo più lunga di tutta la linea, la galleria San Nicola Noce, lunga 1.763 metri circa. Segue a distanza ravvicinata la galleria San Nicola (435 metri circa) e, proseguendo si incontra un viadotto a 13 luci, seguito da due gallerie separate da un ponte, la Pilieri 2[^] di 230 metri circa e la Pilieri 1[^] di 798 metri circa, terza opera in sotterraneo con lunghezza maggiore di 500 metri. Dopo un viadotto a 16 luci si arriva alla stazione di Vituso (302 m.s.l.m.) posta a 5.920 metri dalla precedente.

Da qui la linea ha una breve tratta con cambio di pendenza, con ascesa verso Gela intorno al 10%, che comprende le due gallerie Stizza 2[^] e 1[^], rispettivamente di 116 e 780 metri circa; quest'ultima è la quarta opera in sotterraneo che supera i 500 metri di lunghezza. Subito dopo la linea riprende la pendenza verso Gela con livellette più blande e poco prima della Stazione di Niscemi (302 m.s.l.m.), posta a 6.380 metri circa dal precedente impianto, incontriamo le gallerie di Buscemi e di Samperi 1[^]/Niscemi, rispettivamente della lunghezza di 238 e 186 metri circa.

Dopo la stazione di Niscemi la linea riprende a scendere verso Gela con pendenze più accentuate e simili alla prima parte, e sono presenti in sequenza la galleria Samperi 2[^] (232 metri circa), in ambiente urbano, la galleria Perniciaro (860 metri circa) e la galleria Cotugno (246 metri) e, dopo un viadotto a 8 luci, la galleria Pisciotta (330 metri circa). Dopo aver superato un viadotto a quattro luci si incontrano le gallerie Dell'Arcia, la seconda opera a superare i 1.000 metri di lunghezza (1.225 metri circa) e subito dopo la galleria di Priolo Soprano (763 metri circa), prima di arrivare all'omonima stazione (180 m.s.l.m.) dopo quasi 8.090 metri dalla precedente.

Dopo un tratto all'aperto si incontrano le gallerie Polizzi e Buonfratello, rispettivamente della lunghezza di 97 e 690 metri circa, separate tra loro da un viadotto a 20 luci, che si trovano a ridosso della stazione di Priolo Sottano (105 m.s.l.m.) posta dopo 5.195 metri circa dall'impianto precedente. La galleria Buonfratello è l'ultima della linea a superare la lunghezza di 500 metri.

Dopo due viadotti di 5 e 11 luci si trovano le due gallerie di Farello II e I, prima di arrivare alle stazioni di Piana del Signore (22 m.s.l.m.) e di Gela (9 m.s.l.m.)

Allo stato attuale, in considerazione del lungo periodo di inutilizzo (oltre 9 anni), la linea è caratterizzata da un precario stato di manutenzione, oltre che dalla mancanza di alcuni tratti di binario, nonché delle apparecchiature presenti nei fabbricati tecnologici, un tempo a servizio della linea, vandalizzate nel corso degli anni.

1.3 CONTENUTI DEL PROGETTO - OBIETTIVI

Sulla base dell'incarico di progettazione prot. N. RFI-DIN-DIS.CT\A0011\2020\0000251 del 28/05/2020, i contenuti del presente progetto riguardano i seguenti interventi:

- Adeguamento a STI PMR stazione di Niscemi;
- Adeguamento strutturale delle gallerie;
- Verifica strutturale, eventuale ripristino e consolidamento delle opere d'arte minori sotto binario (compresi i tombini);
- ARMAMENTO:
 - Piano del ferro del binario di corsa unico;
 - Adeguamento a PRG delle stazioni di Piano Carbone, Niscemi e Priolo Sottano;
- TECNOLOGIE (sono esclusi gli impianti SCMT/SSC e CTC):
 - Impianti IS;
 - Impianti GSMR;
 - Impianti TLC;
 - Impianti LFM.
- Adeguamento a STI SRT 2019 delle gallerie comprese viabilità e aree di sicurezza imbocchi.

Fanno parte del PFTE anche i seguenti studi:

- Rilievi, indagini, misure ed eventuali studi volti a verificare la possibilità di effettuare le Verifiche di sicurezza ai sensi delle NTC 2018, e nel caso, definire i possibili interventi progettuali cfr. Verbale di riunione del 16/11/2020, allegato alla presente).

Il progetto si pone, quindi, l'obiettivo di studiare la fattibilità tecnico economica degli interventi sopra elencati, che prevede, secondo quanto previsto dal piano di committenza, la suddivisione della tratta Caltagirone-Gela in due lotti funzionali:

- Lotto 1: Caltagirone – Niscemi. Tratto a semplice binario da Caltagirone a Niscemi, con binario di corsa tronco (1° binario) e 2° binario tronco, e con esclusione del PM di Piano Carbone, quest'ultimo incluso nel Lotto 2.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	12 di 189

- Lotto 2: Niscemi – Gela. Tratto a semplice binario da Niscemi a Gela, compreso il PM di Piano Carbone.

Il presente PFTE si riferisce al 1° lotto funzionale Caltagirone-Niscemi.

1.4 ESCLUSIONI

In ossequio alla Lettera di incarico RFI-DIN-DIS.CT\A0011\2020\0000251 del 28/05/2020 sono esclusi dalla presente progettazione i seguenti interventi, anch'essi funzionali alla riattivazione della linea:

- SCMT/SSC;
- Ripristini telecomando (CTC);
- Recinzioni.

Sono esclusi inoltre ulteriori interventi quali ad esempio, opere a difesa della linea ferroviaria dalla fuoriuscita dei veicoli dalla sede stradale (parallelismi e attraversamenti), interventi di demolizione di opere al contorno della linea e non più necessarie (pensiline, fabbricati, etc.) ovvero altri possibili interventi che si renderebbero necessari per la messa in servizio della linea, qualora richiesto dal Committente, se non previste in altri progetti a carico di altro soggetto tecnico.

Nell'ambito degli interventi di adeguamento delle gallerie alle STI SRT, sono escluse dalla presente progettazione, le verifiche di resistenza al fuoco dei rivestimenti delle gallerie, nonché le uscite di sicurezza per gallerie aventi lunghezza maggiore di 1.000 metri, come peraltro sancito dal verbale RFI-ITALFERR del 19/02/2020, allegato alla presente relazione.

Con riferimento alle opere d'arte sotto binario, in ragione degli input specifici ricevuti dal Committente RFI (cfr. verbale RFI-ITALFERR del 19/02/2020), non si è proceduto all'adeguamento sismico delle predette opere, né tantomeno sono state effettuate verifiche di compatibilità idraulica in base alle attività che si rendessero necessarie sulle opere d'arte.

1.5 AVVERTENZE

Si precisa che, in ragione di quanto evidenziato nel precedente paragrafo 1.4 – “esclusioni - , i contenuti del presente progetto costituiscono solamente una parte della totalità degli interventi di ripristino necessari alla certificazione, funzionale all'attivazione della tratta ferroviaria Caltagirone-Niscemi.

1.6 ALLEGATI

- Lettera di Incarico prot. N. RFI-DIN-DIS.CT\A0011\2020\0000251 del 28/05/2020.
- Verbale di Riunione RFI-ITALFERR del 19/02/2020, prot. N. RFI-DIN-DIS CT\VERB\P\20200000108 del 10/03/2020.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	13 di 189

- Verbale di Riunione RFI-ITALFERR del 16/11/2020, prot. N. RFI-DIN-DIS CT\VERB\P\2020\0000565 del 02/12/2020

2. GEOLOGIA

2.1 PREMESSA

Nell'ambito del "Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica del Ripristino della tratta Caltagirone-Gela", è stato eseguito il presente studio geologico che, sulla base di dati sia bibliografici che recuperati da precedenti progetti redatti da Italferr sulla medesima tratta, ha l'obiettivo di descrivere dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico i territori attraversati dalla linea ferroviaria, evidenziandone eventuali criticità e problematiche.

Il lavoro si è svolto attraverso le seguenti fasi operative:

- acquisizione ed analisi degli studi geologici bibliografici riguardanti l'area di interesse;
- acquisizione ed analisi delle indagini geognostiche disponibili ed eseguite sulla medesima tratta per i seguenti progetti:
 - ✓ *“Progetto Definitivo dell'intervento di ricostruzione del viadotto crollato al Km 326+645 della tratta Caltagirone-Gela” (Italferr, 2019);*
 - ✓ *“Progetto Definitivo dell'Adeguamento Sismico di 5 Viadotti sul lotto 1 (da Caltagirone a Niscemi) della tratta Caltagirone-Gela” (Italferr, 2019);*
 - ✓ *“Progetto Definitivo dell'Adeguamento Sismico di 7 Viadotti sul lotto 2 (da Niscemi a Gela) della tratta Caltagirone-Gela” (Italferr, 2020);*
 - ✓ *“Indagini geognostiche eseguite per l'Adeguamento degli Standard di Sicurezza delle Gallerie dei lotti 1 e 2 della tratta Caltagirone-Gela” (Italferr, 2019);*
 - ✓ *“Indagini geognostiche, strutturali e rilievi geometrici-strutturali sulle opere d'arte della tratta Caltagirone - Niscemi e Niscemi – Gela” (RFI, 2020);*
 - ✓ *“Indagini geognostiche occorrenti per adeguamento sottopasso e realizzazione ascensori/rampe nella Stazione di Niscemi, il tutto propedeutico alla riapertura della linea Caltagirone-Gela” (RFI, 2020).*
- redazione della relazione di studio geologico e della cartografia geologica ed idrogeologica a corredo.

2.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

UNI EN 1997-1 - Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.

UNI EN 1997-2 - Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica – Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo.

O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 e s.m.i., “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” e successive modifiche ed integrazioni.

O.P.C.M. n. 3519 del 28/04/2006, "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone".

Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni», G.U. n.42 del 20.2.2018, Supplemento Ordinario n.8.

D.M. 17/01/2018, “Norme tecniche per le costruzioni”.

D.M. 06/05/2008, integrazione al D.M. 14/01/2008.

Circ. Min. II.TT. 02/02/2009, n. 617, “Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14/01/2008”.

Circ. Min. II.TT. 05/08/2009, “Nuove norme tecniche per le costruzioni approvate con decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 - Cessazione del regime transitorio di cui all'articolo 20, comma 1, del decreto-legge 31 dicembre 2007, n. 248”.

RFI DTC SI AG MA IFS 002 A del Dic. 2018: Manuale di progettazione delle Opere Civili – Parte II – Sezione 7 – Geologia.

Tariffa IG di RFI in vigore nel 2018.

RFI DTC SI SP IFS 001 B del 22-12-2018 “Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili – Sez. 3 – Rilievi geologici e indagini geognostiche”.

D.M. 11.03.1988: “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle opere di fondazione”. (DPR. 5 ottobre 2010, n. 207 artt. 52-53).

RFI DTC INC LG IFS 001 A del 21-12-2012 – “Linea guida per la definizione della graduatoria di priorità dei tratti dell'infrastruttura ferroviaria interessati da fenomeni di dissesto idrogeologico, in base al valore di rischio ferroviario”.

RFI DTC INC LG IFS 002 A del 09-07-2018 – “Procedure e interventi di protezione della sede dai fenomeni di dissesto idrogeologico”.

2.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

Il territorio siciliano presenta una conformazione geologica s.l. piuttosto articolata e complessa, strettamente legata ai differenti processi geodinamici e morfoevolutivi che si sono verificati nell'area durante il Quaternario (Lentini et al. 1991; Finetti et al. 1996; Monaco et al. 2000, 2002), quali l'attività vulcano-tettonica, le variazioni del livello marino e l'attività antropica.

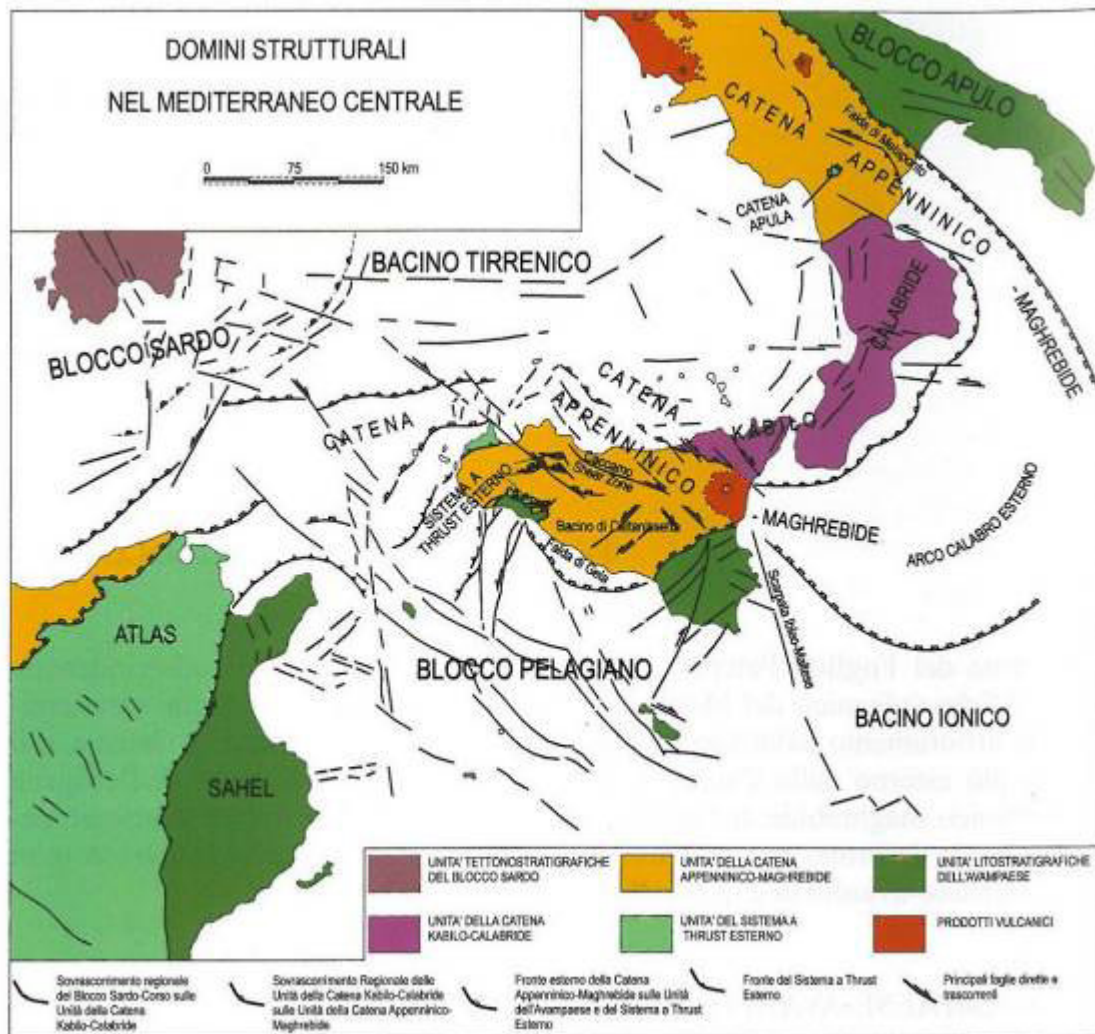


Figura 2-1 – Domini strutturali nel Mediterraneo centrale (da Lentini et al. 1995, modificato).

Dal punto di vista geologico, le principali strutture che caratterizzano la Sicilia sono (Amodio-Morelli et al. 1976; Lentini et al. 1995; Catalano et al. 1996; Finetti et al. 1996; Monaco et al. 2000):

- l'Avampese Ibleo, affiorante nei settori Sud-orientali dell'isola e caratterizzato da una potente successione carbonatica meso-cenozoica, con ripetute intercalazioni di vulcaniti basiche (Patacca et al. 1979; Lentini et al. 1984);
- l'Avanfossa Gela-Catania, affiorante nella porzione orientale della Sicilia e costituita da una spessa successione sedimentaria tardo-cenozoica, parzialmente sepolta sotto le coltri alloctone del sistema frontale della catena (Ogniben 1969; Di Geronimo et al. 1978; Lentini 1982; Torelli et al. 1998);

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	17 di 189

- la Catena Appenninico-Maghrebide, affiorante nella porzione settentrionale dell'isola e costituita da sequenze meso-cenozoiche sia di piattaforma che di bacino, con le relative coperture flyschoidi mioceniche (Ogniben 1969; Amodio-Morelli et al. 1976; Mostardini & Merlini 1986; Cello et al. 1989; Catalano et al. 1996; Monaco et al. 1998);
- la Catena Kabilo-Calabride, affiorante nei settori Nord-orientali della Sicilia e caratterizzata da un basamento metamorfico di vario grado con le relative coperture sedimentarie meso-cenozoiche, cui si associano le unità ofiolitifere del Complesso Liguride (Ogniben 1969; Amodio-Morelli et al. 1976; Bonardi et al. 1982; Tansi et al. 2007).

Nella sua complessità, il paesaggio fisico della Sicilia risulta essere, quindi, il risultato di una complessa interazione di diversi fattori geologici, tettonici, geomorfologici e climatici che, nel corso del tempo, hanno interessato l'area in esame in maniera differente (Lentini et al. 1995; Finetti et al. 1996; Monaco et al. 2000). L'area di studio ricade, in particolare, nel settore centro-orientale della penisola siciliana, in corrispondenza del margine più orientale della Catena Appenninico-Maghrebide (Amodio-Morelli et al. 1976; Lentini et al. 1991; Monaco et al. 1998; Carbone et al. 2010).

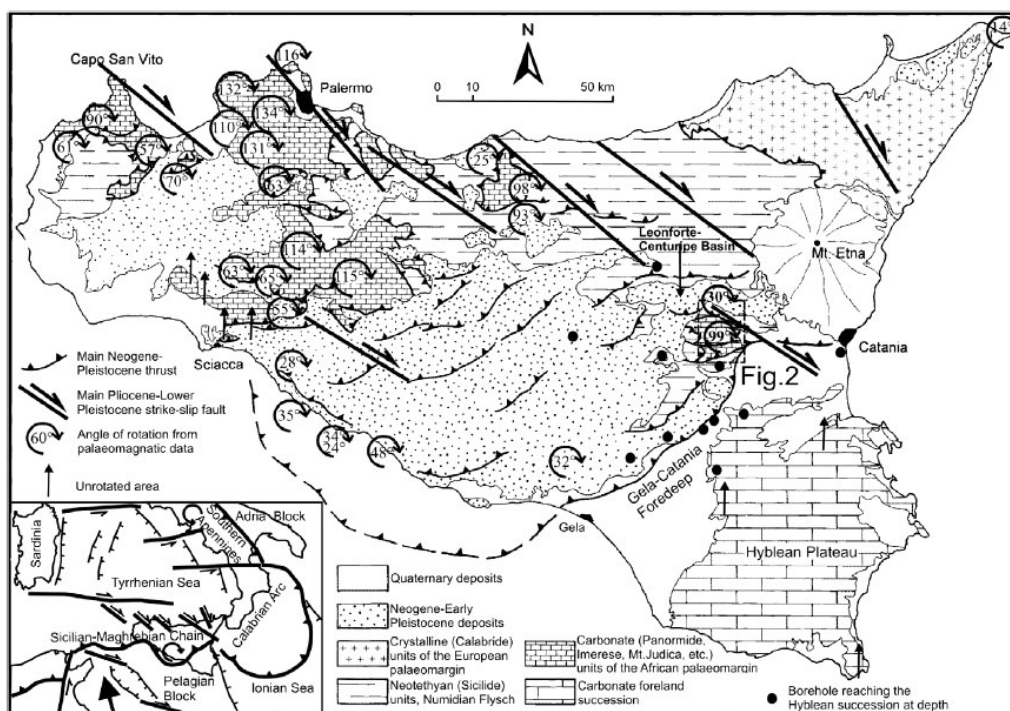


Figura 2-2 – Carta geologico-strutturale della Sicilia, con evidenze delle rotazioni neogeniche connesse allo sviluppo dell'orogene (da Monaco & De Guidi 2006).

Tale catena è costituita da un sistema a thrust pellicolare con vergenza verso SE nel tratto siculo-maghrebide e ENE in quello appenninico (Monaco et al. 2000; Carbone et al. 2010). Il sistema comprende sequenze meso-cenozoiche sia di piattaforma che di bacino, con spesse coperture flyschoidi

mioceniche probabilmente appartenenti ad un paleomargine afro-adriatico (Ogniben 1969; Amodio-Morelli et al. 1976; Mostardini & Merlini 1986; Catalano et al. 1996; Monaco et al. 1998).

La Catena Appenninico-Maghrebide è quindi costituita da una serie di falde più o meno alloctone, totalmente sovrapposte sul Sistema a Thrust Esterno (Carbone et al. 2010). Al suo interno, le Unità Sicilidi che ricoprono la porzione sommitale della pila risultano derivanti dal Bacino Alpino-Tetideo, che separava il margine europeo dal blocco panormide (Finetti et al. 2005; Carbone et al. 2010), e sono interpretabili come i resti di un cuneo d'accrezione oceanico sovrascorso fino al raggiungimento dell'attuale fronte della catena. Ulteriori sequenze oceaniche, riconoscibili nelle unità tettoniche più esterne, sono invece riferibili al un dominio di crosta oceanica, che rappresenta la porzione subdotta dell'originario bacino ionico (Finetti et al. 2005).

2.4 EVOLUZIONE GEOLOGICA

La tettonogenesi che ha interessato la Sicilia nel Miocene inferiore, ad esclusione del settore peloritano Nord-orientale, ha portato le principali unità tettoniche dell'area ad accavallarsi dalle zone Nord-occidentali verso quelle Sud-orientali, dando vita ad un sistema a thrust and fold vergente verso SE (Catalano et al. 1996; Monaco et al. 2000; Bello et al. 2000; Lavecchia et al. 2007). Le falde della Catena Appenninico-Maghrebide si accavallano, quindi, sull'Avampaese Ibleo con modalità simili a quelle che determinano la messa in posto delle coltri appenniniche sul dominio apulo (Lentini et al. 1995; Bello et al. 2000).

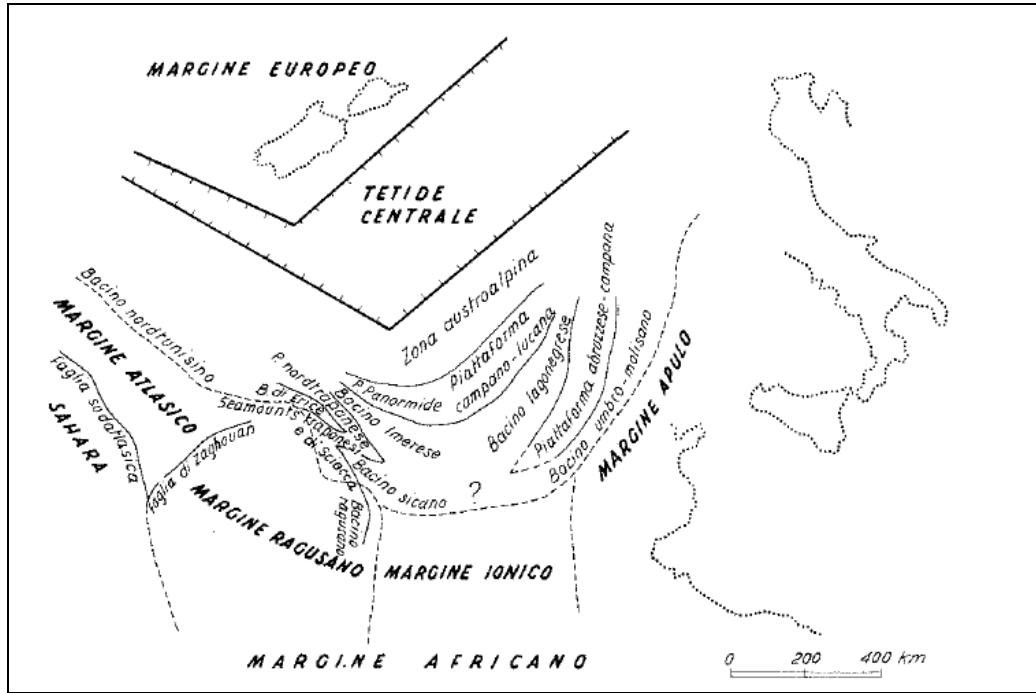


Figura 2-3 – Ricostruzione palinspastica della Tetide centrale nel Giurassico (da Scandone et al. 1974, modificato).

Durante il Giurassico, con il processo di separazione continentale che porta all’apertura del settore meridionale della Tetide, si individua un importante bacino intra-cratonico a sedimentazione prevalentemente terrigena, il Bacino di Lercara (Scandone et al. 1974; Catalano et al. 1996). Tale dominio evolve successivamente in due distinte unità paleogeografiche, rappresentate dal Bacino Imerese a Nord e dal Bacino Sicano a Sud (Scandone et al. 1974; Bonardi et al. 1976). Questi ultimi, in particolare, risultano separati dall’interposizione della Piattaforma Nord Trapanese, a sua volta sostituita verso Sud dal dominio dei paleogeografico dei Seamounts Trapanesi (Scandone et al. 1974; Bonardi et al. 1976).

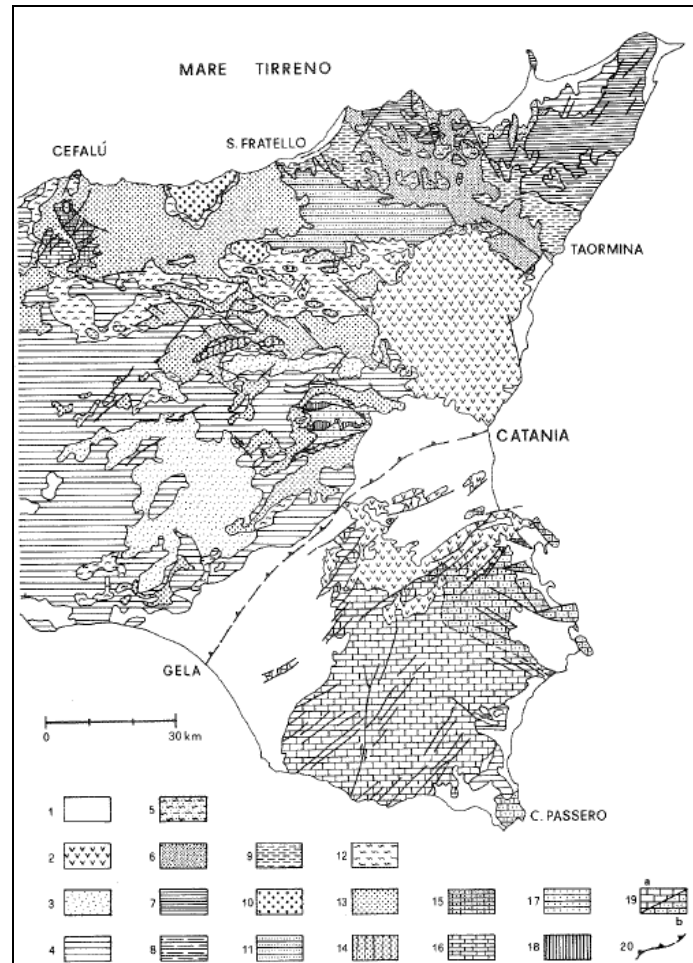


Figura 2-4 – Schema geologico-strutturale della Sicilia orientale (da Bianchi et al. 1987): 1) Depositi continentali e marini del Quaternario; 2) Vulcaniti basiche dell'Etna e degli Iblei; 3) Depositi clastici (Pliocene medio-superiore); 4) Formazione Terravecchia, Serie Evaporitica e Trubi (Miocene superiore – Pliocene inferiore); 5) Unità Antisicilide (Cretaceo) e Calcareniti di Floresta (Miocene medio); 6) Flysch di Capo d'Orlando (Miocene inferiore); 7) Unità dell'Aspromonte; 8) Unità di Mandanici; 9) Unità cristalline di basso grado e relative coperture sedimentarie meso-cenozoiche; 10) Flysch di Reitano (Miocene inferiore-medio); 11) Flysch di Monte Soro (Cretaceo?); 12) Argille Scagliose sicilidi e Formazione di Polizzi s.s., Flysch Numidico (Unità di Nicosia) e Flysch di Troina-Tusa (Cretaceo – Miocene inferiore); 13) Flysch Numidico sovrapposto ai termini imeresi e panormidi (Oligocene – Miocene medio); 14) Flysch Numidico: Unità Serra del Bosco, ad "affinità sicana" (Oligocene – Miocene medio-superiore); 15) Unità mesozoiche di piattaforma carbonatica del Complesso Panoramide; 16) Unità mesozoiche di bacino del Complesso Imerese; 17) Copertura oligo-miocenica dell'Unità di M. Judica; 18) Successione mesozoica dell'Unità di M. Judica; 19) Avampaese Ibleo: a) successione occidentale (Cretaceo – Miocene superiore), b) successione orientale (Cretaceo superiore – Miocene superiore); 20) Fronte sepolto della Falda di Gela.

Il processo di dissezione in blocchi della Piattaforma carbonatica Panormide, più interna, inizia nel Giurassico e prosegue fino all'Oligocene inferiore (Scandone et al. 1974). La deformazione dei domini paleogeografici più interni porta, quindi, alla formazione di un primordiale bacino di avanfossa a sedimentazione prevalentemente terrigena, successivamente riconosciuto come Bacino Numidico (Scandone et al. 1974; Bonardi et al. 1982; Bianchi et al. 1987).

Tra l’Aquitaniense ed il Langhiano la sedimentazione nel Bacino Numidico si contraddistingue per il carattere regressivo delle successioni che, nella loro porzione sommitale, sono caratterizzate da una sedimentazione di tipo prevalentemente pelitico (Bianchi et al. 1987; Lentini et al. 1991). Al contempo, nel Bacino Sicano si instaurano le condizioni per una sedimentazione di ambiente profondo (Catalano et al. 1996).

Nel Langhiano, quindi, le aree più settentrionali del dominio Imerese subiscono una importante fase tettonica a seguito dell’accavallamento dei terreni più esterni della Piattaforma Panormide su quelli più interni del Bacino Imerese che, a loro volta, si accavallano sui termini più esterni dello stesso (Bianchi et al. 1987). Su queste unità deformate, infine, si vanno a deporre in discordanza i depositi pelagici ed emipelagici del Langhiano superiore mentre, contemporaneamente, le Unità Sicilidi si sovrappongono tettonicamente alle successioni suddette (Bianchi et al. 1987; Catalano et al. 1996; Bello et al. 2000).

Alla fine del Messiniano, quindi, la conformazione paleogeografica dei diversi domini individuati determina la formazione di un’area con ridotta circolazione delle masse d’acqua, che porta un progressivo abbassamento del livello del mare ed alla formazione di complessi sistemi di scogliera (Lentini et al. 1991). Questi ultimi, in seguito al verificarsi della crisi di salinità, vengono ricoperti dalla sedimentazione delle successioni gessoso-evaporitiche mioceniche (Bianchi et al. 1987; Lentini et al. 1991).

Successivamente, nel Pliocene inferiore, si instaurano nuovamente condizioni marine normali, come testimoniato dalla sedimentazione della successione dei Trubi, rocce biancastre marnoso-calcaree tipiche di un ambiente marino relativamente profondo (Bianchi et al. 1987; Lentini et al. 1991). Tra il Pliocene superiore ed il Pleistocene inferiore si ha un sollevamento complessivo dell’area, mentre la porzione più settentrionale della catena subisce un generale sollevamento e un successivo smembramento in blocchi lungo linee tettoniche ad andamento NW-SE e NE-SW (Ghisetti & Vezzani 1984), che determinano sollevamenti differenziati da luogo a luogo (Bianchi et al. 1987; Lentini et al. 1991).

Alla fine del Pleistocene si assiste quindi alla definitiva emersione della Catena Appenninico-Maghrebide, in concomitanza con i sollevamenti regionali che coinvolgono anche ampi settori di avanafossa ed avampaese (Bianchi et al. 1987; Monaco et al. 2002). I terrazzi quaternari, distribuiti a varie quote lungo la fascia costiera, testimoniano le oscillazioni eustatiche del livello medio marino e i movimenti tettonici a prevalente componente verticale verificatisi in questo ultimo periodo (Lentini et al. 1991; Monaco et al. 2002).

2.5 ASSETTO GEOLOGICO LOCALE

I territori nei quali si sviluppa la tratta ferroviaria Caltagirone-Gela sono quasi totalmente compresi nel Bacino del Fiume Dirillo (Figura 2-5, legenda in Figura 4-3) e, subordinatamente, nel Bacino Idrografico del Fiume Gela e Area Territoriale tra il bacino del F. Gela e il bacino del F. Acate (Figura 2-6, legenda in Figura 4-3).

Ad eccezione di una fascia di dune costiere e dei depositi alluvionali di fondovalle dei corsi d'acqua e dei suoi affluenti, gli altri terreni affioranti nella zona sono rappresentati essenzialmente da termini argillosi e sabbiosi ben esposti lungo i fianchi delle incisioni principali e di quelle secondarie.

La successione appena descritta è costituita dai depositi di due distinti cicli sedimentari, rispettivamente di età Pleistocene inferiore e Pleistocene inferiore terminale, che ricoprono le unità del fronte della catena (Falda di Gela; Lentini, 1982), essenzialmente composte dalla successione evaporitica messiniana con al tetto i Trubi e le marne discordanti del Pliocene medio-superiore (AA.VV., 1984).

Nell'area di studio, specialmente nella sua parte più settentrionale, è possibile riconoscere in affioramento il ciclo sedimentario del Pleistocene inferiore terminale (Qcs). Tale ciclo (AA.VV., 1984) è costituito da sabbie quarzose, con giacitura suborizzontale e stratificazione parallela; contenenti, nella parte alta di questa unità, ripetute intercalazioni di areniti-biocalcareniti molto competenti, ricche di gusci di molluschi spesso di grandi dimensioni. (Figura 2-8 e Figura 2-9).

La formazione ha una potenza complessiva di 50 m; i livelli sabbiosi in genere hanno maggiore potenza di quelli calcarenitici, i quali entro i livelli sabbiosi formano intercalazioni frequentemente discontinue e sporgenti, messe in evidenza dall'erosione selettiva.

Complessivamente, la formazione rappresenta una successione regressiva, la quale indica una maggiore vicinanza alla costa e soprattutto un apporto detritico sensibilmente più abbondante di quanto non si avesse durante la sedimentazione dei sottostanti depositi argillosi. Il passaggio a questi ultimi è in genere graduale, contrassegnato da un'alternanza di livelli sabbiosi e livelli argillosi, con qualche lente ghiaiosa verso l'alto (Di Grande & Muzzicato, 1986).

Alle volte, i termini sabbiosi appartenenti all'Unità Qcs passano lateralmente a sabbie molassiche fini quarzose con livelli arenacei e siltoso-argillosi di età del Pleistocene inferiore-medio (Qsa, Figura 2-10).

Procedendo verso sud, avvicinandosi al Comune di Gela si individuano depositi alluvionali associato ad affluenti del F. Gela (All). Si tratta di depositi di limitata estensione, morfologicamente pianeggianti, con spessori che non superano i 5-10 m e costituiti da sabbie, alle volte ghiaie e ciottoli ben arrotondati.

Il ciclo sedimentario del Pleistocene inferiore (Qa, Figura 2-11) è rappresentato da argille siltose marnose grigio azzurre talora con intercalazioni sabbiose – siltose. Tale ciclo sedimentario passa verso l'alto generalmente e gradualmente all' Unità Qcs. Viene solitamente individuato nella media e bassa valle del Fiume Acate e intercettato in profondità dalle verticali di sondaggio durante le varie campagne di indagini geognostiche di riferimento.

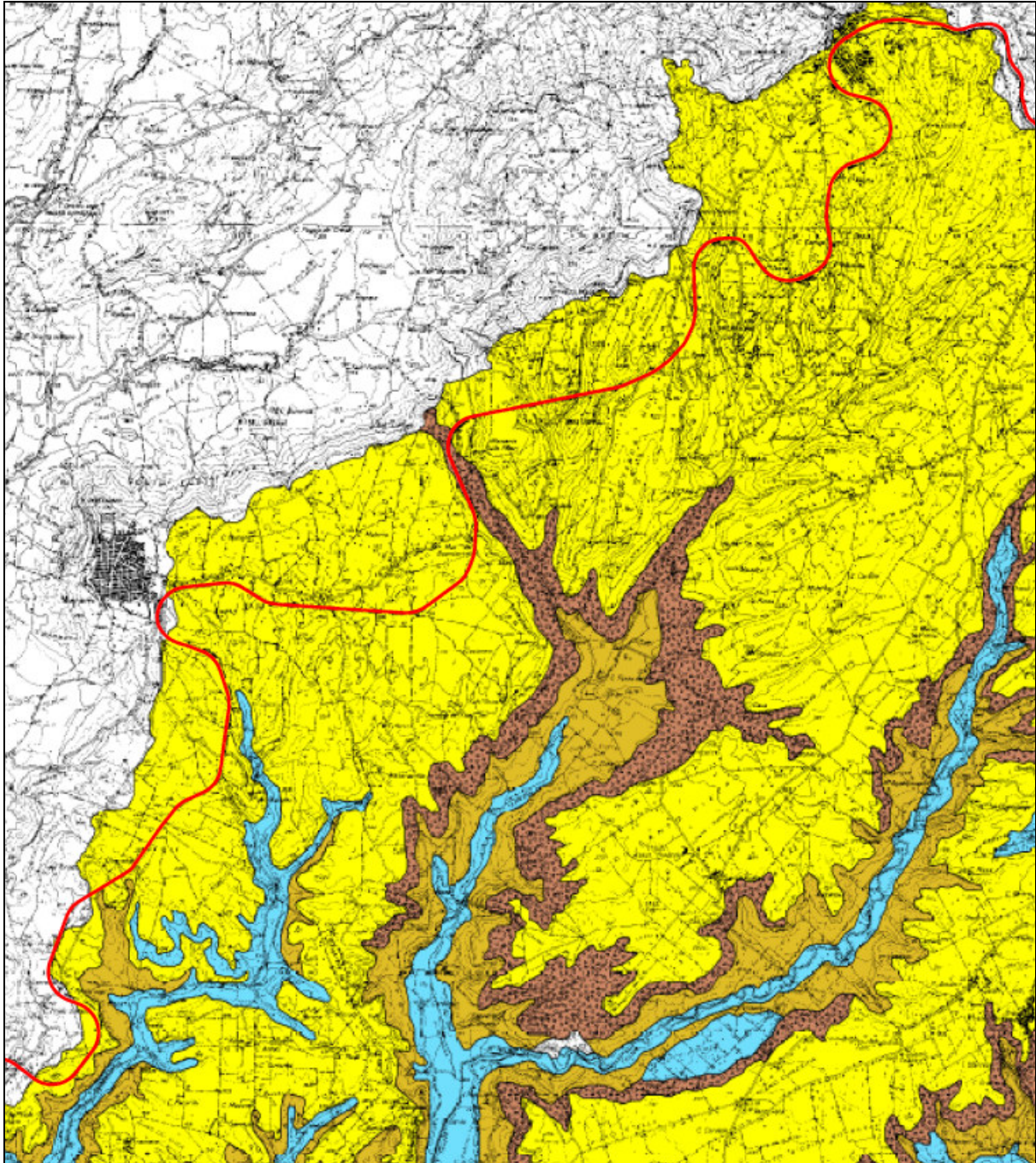


Figura 2-5 Stralcio della Carta Litologica del P.A.I. – Bacino Idrografico del Fiume Acate Dirillo - scala 1:50.000. In rosso il tracciato ferroviario Caltagirone-Gela.

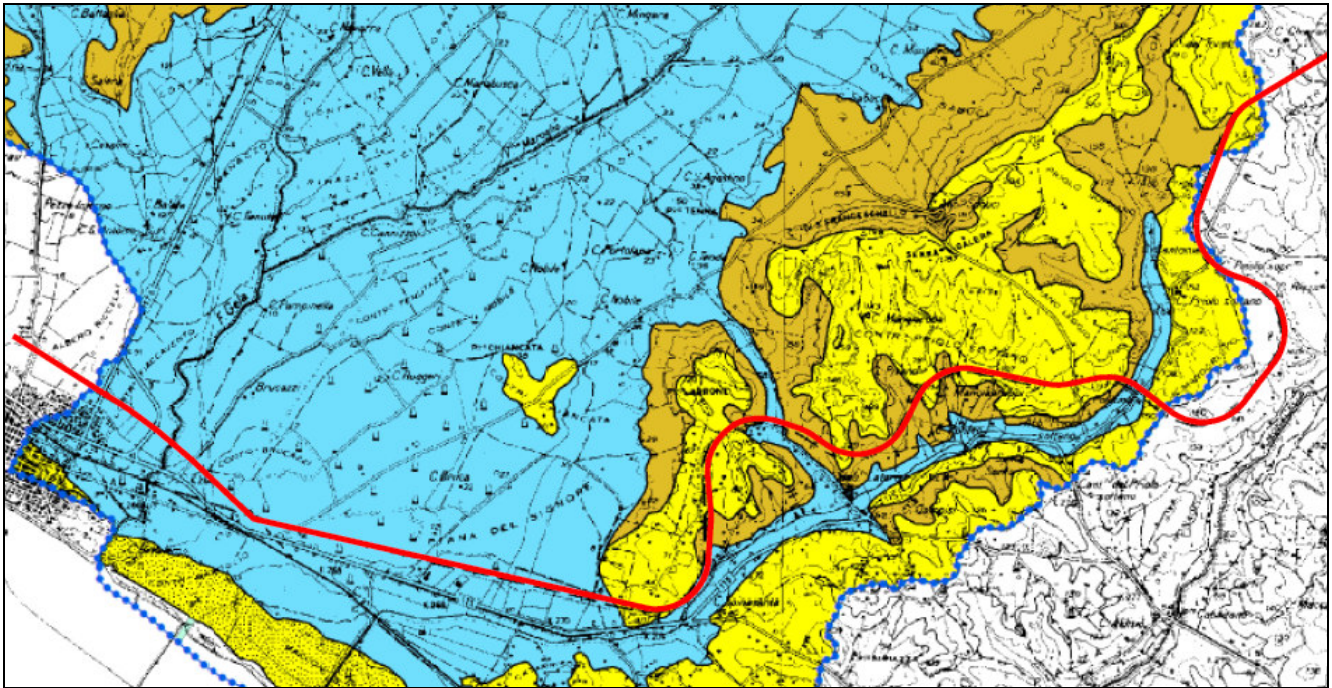


Figura 2-6 Stralcio della Carta Litologica del P.A.I. – Bacino Idrografico del Fiume Gela e Area Territoriale tra il bacino del F. Gela e il bacino del F. Acate (077) - scala 1:50.000. In rosso il tracciato ferroviario Caltagirone-Gela.

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	25 di 189



Figura 2-7 Legenda delle Carte Geologiche del P.A.I..



Figura 2-8 Sabbie limose affioranti negli areali di studio (Qcs).

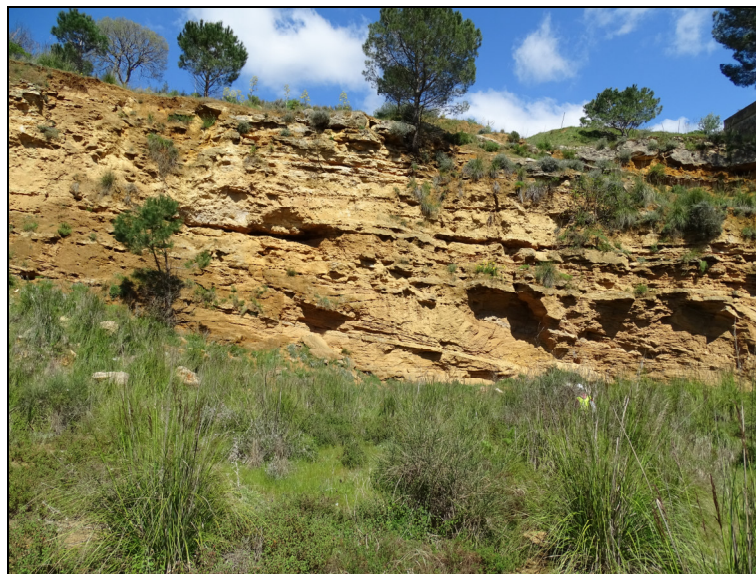


Figura 2-9 Intercalazione arenitica di spessore metrico con evidente clinostратificazione, all'interno delle sabbie quarzose del secondo ciclo (Qcs).



Figura 2-10 Sabbie quarzose (Qsa).



Figura 2-11 Argille siltose-marnose (Qa).

2.6 ASSETTO GEOMORFOLOGICO LOCALE

L'evoluzione geomorfologica del settore di studio è legata ad un insieme di fattori geologici s.l. e geologico-strutturali che hanno agito, in maniera concomitante, nello sviluppo del paesaggio attuale. In particolare, la morfologia superficiale del territorio in esame risulta profondamente connessa all'evoluzione geodinamica della Catena Appenninico-Maghrebide e dell'Avanfossa Gela-Catania (Lentini et al. 1995; Finetti et al. 1996; Monaco et al. 2000), particolarmente intensa nel Pleistocene medio-superiore e nell'Olocene (Carbone et al. 2010).

Il territorio degrada progressivamente verso quote altimetricamente più basse, procedendo da settentrione verso meridione, dove si raggiunge la quota del livello del mare. Questo fenomeno è dovuto, principalmente, al controllo esercitato dalla tettonica sulla morfologia. Tettonica che, fondamentalmente, caratterizza l'intera area, determinando una successione di alti e bassi strutturali che hanno influito sul processo erosivo, dando vita a fenomeni di ringiovanimento dei corsi d'acqua.

Ad essa si aggiungono gli effetti geomorfologici dovuti al deflusso delle acque superficiali e ai fenomeni gravitativi agenti sui rilievi, oltre che locali elementi di genesi antropica connessi alle maggiori opere di comunicazione e ai sistemi di regimazione idraulica dei corsi d'acqua.

Inoltre, la morfologia dell'area in oggetto è in stretta relazione con la natura dei terreni affioranti: in generale i processi erosivi fluvio - denudazionali sui depositi arenaceo - sabbiosi danno luogo a colline arrotondate alla sommità o spianate in dipendenza della giacitura degli strati, delimitate da versanti mediamente acclivi con locali rotture di pendenza, quale effetto morfologico dovuto all'affiorare delle testate di strati e banchi arenacei messi in risalto dall'erosione selettiva.

Le incisioni sono in genere marcate con un profilo a conca o a V svasata, spesso asimmetrica.

In particolare, i territori compresi nelle aree esaminate presentano in superficie una variazione litologica e conseguente difformità morfologiche. I terreni offrono resistenze diversificate all'azione degli agenti erosivi in dipendenza del litotipo interessato, per cui le forme morfologiche ne risultano disomogenee: dove sono presenti le intercalazioni arenitiche-biocalcarenitiche si sviluppano morfologie con pareti subverticali, mentre dove è dominante la componente sabbiosa limosa sciolta sono presenti forme addolcite e smussate.

Pertanto, i versanti vallivi sono ripidi nella zona sommitale, in coincidenza con una maggiore diffusione dei litotipi a più elevata consistenza geomeccanica e più dolci nella parte basale.

Il passaggio alle coltri del fondovalle, sempre di natura sabbiosa-limosa argillosa, è segnato da una ulteriore diminuzione delle pendenze.

La funzione protettiva esercitata dalle formazioni di copertura sulle argille rende meno esasperati i processi erosivi a danno di queste ultime e ne ha impedito la degradazione ed il denudamento superficiale al di fuori dei fianchi vallivi.

Il paesaggio risulta inoltre profondamente segnato dall'attività antropica con diffusi terrazzamenti agricoli lungo i versanti.

2.7 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO LOCALE

La permeabilità ed il comportamento idrogeologico dei terreni affioranti nel bacino in esame sono stati determinati prendendo in considerazione la loro natura litologico-sedimentologica.

Pur sottolineando l'estrema variabilità spazio-temporale che la permeabilità può presentare anche all'interno di una stessa unità, si è definito tale parametro sia qualitativamente (tipo) che quantitativamente (grado) per le formazioni presenti.

I litotipi a composizione prevalentemente sabbioso limosa – limosa sabbiosa argillosa (Qca e Qcs) presenti nell'area sono caratterizzati da permeabilità per porosità e da un grado di permeabilità variabile in base alla componente limosa argillosa del deposito. In considerazione dell'elevata presenza di materiale fine si prevedono, ad ogni modo, bassi / medio - bassi valori di permeabilità.

I litotipi a composizione prevalentemente argillosa limosa – limosa argillosa (Qa), invece, sono caratterizzati da un grado di permeabilità scarso o quasi nullo (impermeabili) e costituiscono, ai vari livelli stratigrafico strutturali ed in presenza dell'opportuna continuità laterale, i bedrock che consentono l'accumulo idrico sotterraneo.

La dinamica idrica sotterranea risulta quindi strettamente influenzata dalla sovrapposizione di strati a diversa permeabilità. Acquiferi di varia entità sono presenti in terreni permeabili, sia per porosità che per fratturazione e/o carsismo. Il limite di permeabilità è costituito dal passaggio a sottostanti terreni di natura argillosa.

Inoltre la presenza di formazioni sabbiose caratterizzate da alternanze di livelli sabbiosi e sabbioso-limosi con intercalazioni di argille e argille marnose determina spesso la formazione di acquiferi composti da più falde sovrapposte in relazione ai rapporti giacaturali delle argille e delle sabbie e accumuli di acqua sospesi a carattere stagionale, strettamente influenzati dal regime delle precipitazioni e da eventuali alimentazioni occulte da parte di falde acquifere alimentate da altri bacini idrogeologici adiacenti.

Ad ogni modo, generalmente la direzione di flusso delle acque di circolazione idrica sotterranea avviene presumibilmente verso sud.

Nell'area in oggetto sono state distinte due unità idrogeologiche ovvero:

- “depositi a permeabilità bassa”: Fanno parte di questi depositi le sabbie limose con inclusi clasti litoidi angolari-spigolosi appartenenti ai Depositi eluvio-colluviali olocenici (q), le sabbie limose argillose - limi sabbiosi argillosi del pleistocene inf. terminale (Qcs), le sabbie fini quarzose con livelli arenacei e siltoso-argillosi (Qsa) ed i depositi alluvionali (all). Coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-6}$ e $1 \cdot 10^{-7}$ m/s.
- “depositi a permeabilità molto bassa”: Fanno parte di questi depositi le argille limose sabbiose e/o limi sabbiosi argillosi grigio azzurre del Pleistocene inf (Qa). Coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-7}$ e $1 \cdot 10^{-8}$ m/s.

I valori di permeabilità sopra riportati sono stati stimati sulla base dei valori ottenuti dalle prove Lefranc eseguite durante l'esecuzione delle indagini geognostiche bibliografiche.

2.8 INDAGINI GEOGNOSTICHE BIBLIOGRAFICHE

Per la redazione del presente studio, sono state acquisite ed analizzate le indagini geognostiche disponibili ed eseguite sulla medesima tratta per i seguenti progetti:

- ✓ “Progetto Definitivo dell’intervento di ricostruzione del viadotto crollato al Km 326+645 della tratta Caltagirone-Gela” (Italferr, 2019);
- ✓ “Progetto Definitivo dell’Adeguamento Sismico di 5 Viadotti sul lotto 1 (da Caltagirone a Niscemi) della tratta Caltagirone-Gela” (Italferr, 2019);
- ✓ “Progetto Definitivo dell’Adeguamento Sismico di 7 Viadotti sul lotto 2 (da Niscemi a Gela) della tratta Caltagirone-Gela” (Italferr, 2020);
- ✓ “Indagini geognostiche eseguite per l’Adeguamento degli Standard di Sicurezza delle Gallerie dei lotti 1 e 2 della tratta Caltagirone-Gela” (Italferr, 2019);
- ✓ “Indagini geognostiche, strutturali e rilievi geometrici-strutturali sulle opere d’arte della tratta Caltagirone - Niscemi e Niscemi – Gela” (RFI, 2020);
- ✓ “Indagini geognostiche occorrenti per adeguamento sottopasso e realizzazione ascensori/rampe nella Stazione di Niscemi, il tutto propedeutico alla riapertura della linea Caltagirone-Gela” (RFI, 2020).

Le indagini geognostiche raccolte consistono in sondaggi a carotaggio continuo, sondaggi a distruzione di nucleo con esecuzione di prove Down-Hole, ulteriori indagini geofisiche quali MASW, prove HVSR.

Durante la perforazione dei sondaggi sono state eseguite prove in foro quali: prove dilatometriche, prove pressiometriche, prove Le Franc; sono stati prelevati campioni che sono stati poi analizzati in laboratorio per la definizione delle caratteristiche fisiche e meccaniche dei litotipi indagati.

Alcune verticali sono state caratterizzate dalla posa di piezometro a tubo aperto (t.a.) utilizzato poi per il monitoraggio piezometrico.

Tutte le indagini geognostiche recuperate dai suddetti progetti sono state riportate nei seguenti elaborati:

- ✓ RS4N00R69SGGE0005001A - Indagini geognostiche bibliografiche;
- ✓ RS4N00R69IGGE0005001A - Indagini geofisiche bibliografiche;
- ✓ RS4N00R69PRGE0005001A - Prove di laboratorio bibliografiche;
- ✓ RS4N00R69RHGE0005001A - Dati di monitoraggio piezometrico.

Le suddette indagini sono riepilogate nelle seguenti tabelle.

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	31 di 189

Sigla	Coord. UTM (E)	Coord. UTM (N)	Perforazione	Strumentazione/ Prove in foro	Quota s.l.m.	Profondità (m)	SPT	Campioni disturbati	Campioni Indisturbati
S1-315	457924.29	4120250.57	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole	501	40	6	2	2
S1-317	458331.53	4118980.09	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole	473	35	6	2	2
S1-319	457480.35	4117738.15	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole	448	35	6	2	2
S1-323	455203.69	4116443.18	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole	381	35	6	2	2
S1-333+670	449188.47	4110729.16	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole	304	35	6	2	2
S1-333+848	449087.107	4110983.229	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole	303	35	6	2	2
S1-335	447167.77	4111110.41	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole	300	35	6	2	2
S1-336	446315.75	4110693.59	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole	294	35	6	2	2
S1-345	444644.07	4104377.63	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole	164	35	6	2	2
S1-346	445208.29	4103372.58	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole	141	35	6	2	2
S1-349+697	442315.52	4103390.1	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole	101	35	6	2	2
S1-349+787	442218.81	4103342.12	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole	87	35	6	2	2
S1-351	440637.41	4102841.60	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole	66	35	6	2	2
S1-353	439848.60	4101318.95	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole	28	35	6	2	2
S1 - Stazione Niscemi	447058.20	4111107.25	Carotaggio continuo	-	303	35	6	2	2
S2 - Stazione Niscemi	447010.17	4111104.67	Carotaggio continuo	-	303	35	6	2	2
S3 - Stazione Niscemi	447051.49	4111132.43	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole	306	35	6	2	2
S4 - Stazione Niscemi	447010.43	41111.23	Carotaggio continuo	-	306	35	6	2	2
BH1	453285.50	4114261.58	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc e dilatometriche	329	40	10	8	8
BH2	453240.35	4114254.55	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole Prove Lefranc e dilatometriche	322	40	11	7	8
BH3	453118.19	4114234.81	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc e dilatometriche	320	50	20	9	9

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	32 di 189

Sigla	Coord. UTM (E)	Coord. UTM (N)	Perforazione	Strumentazione/ Prove in foro	Quota s.l.m.	Profondità (m)	SPT	Campioni disturbati	Campioni Indisturbati
BH4	452979.00	4114210.00	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole Prove Lefranc, dilatometriche, pressiométrica	332	50	18	10	10
BH5	452881.00	4114169.00	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc e dilatometriche	335	40	11	8	8
BH6	457970.294	4118154.309	Carotaggio continuo	-	459.896	30	-	-	-
BH7	457968.714	4118157.462	Carotaggio continuo	-	459.883	30	-	-	-
BH9	457897.858	4118125.146	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc e dilatometriche	437.503	40	11	4	4
BH10	457893.534	4118135.813	Distruzione nucleo di	Prova Down-Hole	438.214	30	-	-	-
BH12	457849.944	4118122.035	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole Prove Lefranc e dilatometriche	436.313	40	11	2	6
BH18	457097.109	4116262.502	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prova Lefranc e dilatometrica	387.699	40	11	4	4
BH20	4571002.313	4116250.157	Distruzione nucleo di	Prova Down-Hole	386.918	30	-	-	-
BH21	455562.772	4116845.326	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole Lefranc Dilatometrica	367.607	40	11	1	7
BH24	455548.792	4116840.77	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Lefranc Dilatometrica	368.125	40	11	-	8
BH26	455553.579	4116827.307	Distruzione nucleo di	Prova Down-Hole	367.414	30	-	-	-
BH30	451435.17	4113874.11	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole Lefranc, dilatometrica, pressiométrica	291	40	11	2	6
BH33	451318.11	4113800.86	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Lefranc e dilatometrica pressiométrica	290	40	11	-	8
BH34	451308.15	4113793.87	Distruzione nucleo di	Prova Down-Hole	291	30	-	-	-
BH39	455047,996	4116023,008	Carotaggio continuo	Piezometro Casagrande Prove Lefranc	420.340	30	9	3	3

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	33 di 189

Sigla	Coord. UTM (E)	Coord. UTM (N)	Perforazione	Strumentazione/ Prove in foro	Quota s.l.m.	Profondità (m)	SPT	Campioni disturbati	Campioni Indisturbati
BH40	455100,778	4116027,011	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole Prove Lefranc	406,158	30	9	4	1
BH41	455200,028	4116031,218	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc	381,935	30	9	3	3
BH42	454095,245	4114407,528	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc	417.696	30	9	-	6
BH43	453356,947	4114286,310	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc	383.721	30	9	5	5
BH44	453380,296	4114381,635	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc	381,144	30	9	6	8
BH45	452497,09	4114105,19	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc e dilatometriche	310,101	40	11	1	7
BH46	452498.052	4114102.112	Distruzione di nucleo	Tubazione per geofisica/Prova Down-Hole	310.091	30	-	-	-
BH47	455168.221	4115734.31	Carotaggio continuo	Piez. Casagrande Lefranc	398,051	30	12	4	2
S1	447440.881	4108630.421	Carotaggio continuo	-	245.051	30	-	-	-
S2	447460.871	4108745.37	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole Lefranc e Dilatometrica	230.001	40	11	-	8
S3	447453.081	4108687.483	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Lefranc e Dilatometrica	230.301	40	11	-	8
S4	447013.901	4107671.343	Carotaggio continuo	-	236.381	30	-	-	-
S5	446983.871	4107650.573	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc e dilatometriche	220.103	40	11	-	8
S06	445729.431	4106330.381	Carotaggio continuo	-	200.052	20	-	-	-
S07	445670,752	4106298,031	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc e dilatometriche	200.302	55	13	-	8
S07bis	445665,352	4106296,231	Distruzione di nucleo	Prova Down-Hole	200.305	55	-	-	-
S08	444965,853	4103062,123	Carotaggio continuo	-	139.101	30	-	-	-
S09	444930,164	4103017,174	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc e dilatometriche	123.153	40	11	3	5
S10	444071.425	4103123.142	Carotaggio continuo	-	120.101	25	-	-	-

Sigla	Coord. UTM (E)	Coord. UTM (N)	Perforazione	Strumentazione/ Prove in foro	Quota s.l.m.	Profondità (m)	SPT	Campioni disturbati	Campioni Indisturbati
S11	443987.682	4103180.561	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole Prove Lefranc e dilatometriche	100.854	40	11	1	7
S12	443926.842	4103234.551	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc e dilatometriche	103.751	40	11	1	7
S13	441847,643	4103010,233	Carotaggio continuo	-	90,203	20	-	-	-
S14	441882,112	4103068,133	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc e dilatometriche	79.402	40	11	1	7
S15	441604.102	4102662.523	Carotaggio continuo	-	83.503	30	-	-	-
S16	441541,392	4102630,493	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole Prove Lefranc e dilatometriche	70.205	40	11	3	5
S17	441476,001	4102602,031	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc e dilatometriche	70.305	40	11	1	7
S18	446565,642	4107459,763	Carotaggio continuo	Prova Down-Hole Prove Lefranc	235.001	30	9	1	3
S19	446692,293	4107529,913	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc	225.101	30	9	2	5
S22	446202,531	4107681,802	Carotaggio continuo	Piezometro t.a. Prove Lefranc	250.052	30	9	2	2

Tabella 2-1 Sintesi dei sondaggi geognostici bibliografici; coordinate nel sistema di riferimento UTM – WGSS84.

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	35 di 189

Sigla	Coord. UTM (E)	Coord. UTM (N)	Tipo di indagine
Down Hole S1-315	457924.29	4120250.57	Down Hole
Down Hole S1-317	458331.53	4118980.09	Down Hole
Down Hole S1-319	457480.35	4117738.15	Down Hole
Down Hole S1-323	455203.69	4116443.18	Down Hole
Down Hole S1-333+670	449188.47	4110729.16	Down Hole
Down Hole S1-333+848	449087.107	4110983.229	Down Hole
Down Hole S1-335	447167.77	4111110.41	Down Hole
Down Hole S1-336	446315.75	4110693.59	Down Hole
Down Hole S1-345	444644.07	4104377.63	Down Hole
Down Hole S1-346	445208.29	4103372.58	Down Hole
Down Hole S1-349+697	442315.52	4103390.1	Down Hole
Down Hole S1-349+787	442218.81	4103342.12	Down Hole
Down Hole S1-351	440637.41	4102841.60	Down Hole
Down Hole S1-353	439848.60	4101318.95	Down Hole
Down Hole S3-Stazione Niscemi	447051.49	4111132.43	Down Hole

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	36 di 189

Sigla	Coord. UTM (E)	Coord. UTM (N)	Tipo di indagine
MASW BH1	4.473817	37.173613	MASW
Down Hole BH2	453240.35	4114254.55	Down Hole
MASW BH3	14.471783	37.173326	MASW
Down Hole BH4	452979.00	4114210.00	Down Hole
MASW BH5	14.469374	37.172966	MASW
HVSR BH1	-	-	HVSR
HVSR BH3	-	-	HVSR
HVSR BH5	-	-	HVSR
Down Hole BH10	457893.534	4118135.813	Down Hole
Down Hole BH12	457849.944	4118122.035	Down Hole
Down Hole BH20	4571002.313	4116250.157	Down Hole
Down Hole BH21	455562.772	4116845.326	Down Hole
Down Hole BH26	455553.579	4116827.307	Down Hole
Down Hole BH30	451435.17	4113874.11	Down Hole
Down Hole BH34	451308.15	4113793.87	Down Hole
Down Hole BH40	455100,778	4116027,011	Down Hole
MASW BH41	14.495095	37.189401	MASW
HVSR BH41	-	-	HVSR
Down Hole BH46	452498.052	4114102.112	Down Hole
Down Hole S2	447460.871	4108745.37	Down Hole
HVSR S2	-	-	HVSR
MASW S3	14.408474	37.123059	MASW
HVSR S3	-	-	HVSR
MASW S5	14.403205	37.113738	MASW
HVSR S5	-	-	HVSR

Sigla	Coord. UTM (E)	Coord. UTM (N)	Tipo di indagine
Down Hole S7bis	445665,352	4106296,231	Down Hole
MASW S7	14.388584	37.101426	MASW
HVSR S7	-	-	HVSR
MASW S9	14.380591	37.071853	MASW
HVSR S9	-	-	HVSR
Down Hole S11	443987.682	4103180.561	Down Hole
HVSR S11	-	-	HVSR
MASW S12	14.369116	37.073771	MASW
HVSR S12	-	-	HVSR
MASW S14	14.345845	37.071707	MASW
HVSR S14	-	-	HVSR
Down Hole S16	441541,392	4102630,493	Down Hole
HVSR S16	-	-	HVSR
MASW S17	14.341675	37.067847	MASW
HVSR S17	-	-	HVSR
Down Hole S18	446565,642	4107459,763	Down Hole
HVSR S18	-	-	HVSR
MASW S19	14.399996	37.112573	MASW
HVSR S19	-	-	HVSR
MASW S22	14.394424	37.113962	MASW
HVSR S22	-	-	HVSR

Tabella 7 3: Sintesi delle indagini geofisiche bibliografiche; coordinate nel sistema di riferimento UTM – WGSS84

3. INFRASTRUTTURA

3.1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta lo studio preliminare dell'intervento del Lotto 1 Caltagirone-Niscemi, con lo scopo di fornire un primo esito delle verifiche e studi effettuati per individuare gli interventi necessari a garantire il ripristino della tratta in oggetto.

3.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il riferimento normativo principale è il Manuale di Progettazione d'Armamento RFI DTCSI M AR 01 001 1 A che recepisce e aggiorna (annullandoli) i riferimenti utilizzati in precedenza per la progettazione dei tracciati ferroviari che di seguito si riportano per memoria:

- RFI-DTC\A0011\P\2002\0000319 del 01/10/2002 “Curve contrapposte contro la sovrapposizione dei respingenti e condizioni dinamiche – Sopraelevazione ridotta in curve strette”
- RFI TCAR IT AR 01 001 A “Norme tecniche per la progettazione dei tracciati ferroviari” del 25/07/2006
- RFI TCAR IT AR 01 002 A “Norme tecniche per la determinazione delle velocità massime d'orario delle linee esistenti” del 25/07/2006

Inoltre, altro riferimento normativo utilizzato per la progettazione è il Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal: Regolamento di esecuzione (UE) 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione.

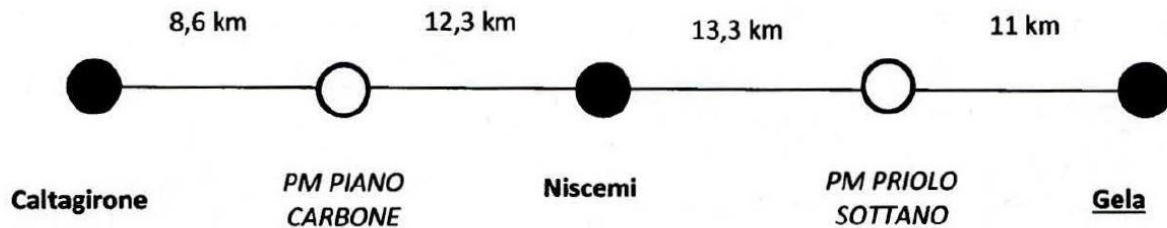
3.3 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

Linea

Il tratto di linea della Catania C.le Gela interessato dagli interventi di progetto è compreso tra la stazione di Caltagirone (km 315+021) e la Stazione di Gela (km 360+155.53). Il profilo funzionale della linea di riferimento per il progetto prevede quindi 3 stazioni e 2 posti di movimento, oltre alle stazioni di Gela e Caltagirone, escluse dall'intervento, si ha: PM Piano Carbone (km 323+611.79), Stazione di Niscemi (km 335+917.15) e PM Priolo Sottano (km 349+198.79).

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	39 di 189

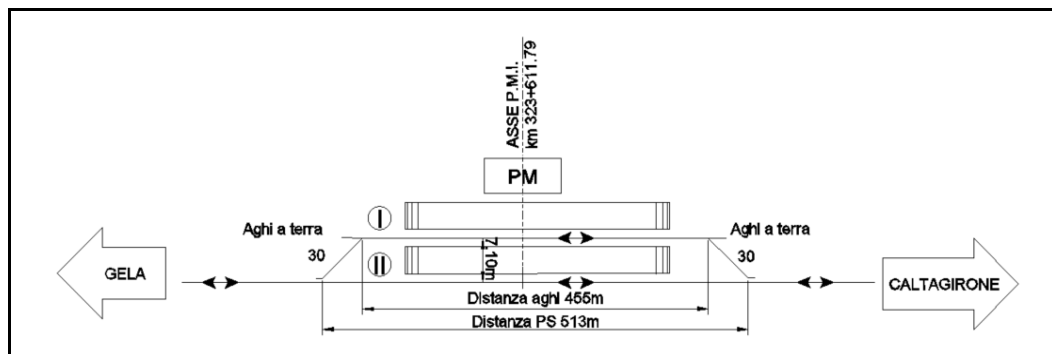


In questo ambito la linea, a singolo binario, presenta le seguenti velocità massime di rango:

- VA=75 km /h; VB=80 km/h dalla Stazione di Caltagirone PK 315+021 alla pk 315+262.49
- VA=90 km /h; VB=100 km/h dalla pk 315.468.81 alla stazione di Gela km 360+155.53.

PM di Piano Carbone (esistente)

La fermata di Piano Carbone esistente, situata alla km 323+611, è dotata di un binario di precedenza e due marciapiedi da 108 m. Gli scambi esistenti sono del tipo S60UNI/250/0.092. Sul binario di precedenza sono presenti due aghi fermacarri.



Schema funzionale 1 – PM Piano Carbone esistente

A sud della stazione, alla km 323+923.20 direzione Gela, è presente l'imbocco in galleria S. Nicola Noce.



Figura 1 –Stralcio planimetrico fermata di Piano Carbone esistente

L'andamento altimetrico in corrispondenza del PM di Piano Carbone è costituito da una pendenza dello 0%.

L'interasse binario è di 7.10m e la distanza Punta Scambi è rispettivamente:

DISTANZA PS-PS		SITUAZIONE ATTUALE
Stazione	Binario	INTERASSE 7,10m
Piano Carbone PK 323+611	Binario Principale [m]	513
	Precedenza [m]	455

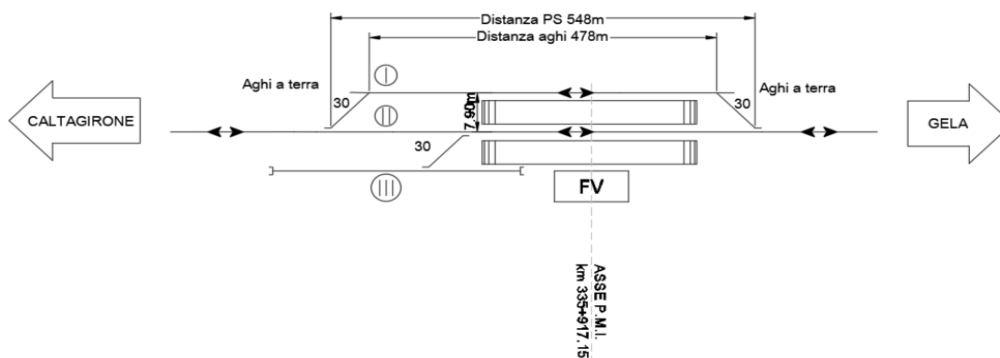
Tabella 1 – Distanza PS per la fermata di Piano Carbone esistente

Stazione di Niscemi (esistente)

La Stazione di Niscemi esistente, situata alla km 335+917,15, è dotata di un binario di precedenza, un binario secondario, due marciapiedi da 154 m collegati da sottopasso. Gli scambi esistenti sono del tipo:

- S60UNI/250/0.092
- S60UNI/170/0.12

Sul binario di precedenza sono presenti due aghi fermacarri.



Schema funzionale 2 – Stazione di Niscemi esistente



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	41 di 189

3.4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Linea

Il tracciato è stato studiato tenendo conto dei dati di base ad oggi disponibili, in modo da definire una geometria il più possibile coerente con lo stato attuale del binario ed al fine di ripristinare le medesime prestazioni di esercizio offerte dalla linea prima della sua chiusura al traffico.

Al momento il progetto del tracciato non considera quindi la possibilità di eventuali velocizzazioni della linea stessa.

Le principali caratteristiche del tracciato ripropongono quelle della linea storica e sono di seguito riassunte:

- Raggio minimo: 486m
- Sopraelevazione massima: 140mm
- Pendenza longitudinale massima: 4.79% (pari alla pendenza attualmente presente)
- Velocità di progetto: 95km/h (eccetto l'ultima tratta dalla progr. 335+709 alla progr. 336+036 che ha una velocità pari a 90km/h)

La geometria del binario è stata determinata mediante regressione analitica dei dati di rilievo, con l'obiettivo di minimizzare gli scostamenti planimetrici e di mantenere il più possibile le livellette esistenti al fine di non generare ricadute sul corpo stradale dell'infrastruttura.

In particolare, in corrispondenza delle opere principali, viadotti, gallerie e trincee, si è cercato per quanto possibile di non apportare innalzamenti o abbassamenti del binario e/o scostamenti planimetrici significativi assumendo come vincolo quello di tenere come punti fermi queste opere/tratti.

Deve tuttavia essere evidenziato che il metodo stesso di generazione del tracciato, mediante regressione geometrico analitica dei dati di topografia, in generale non consente mai di avere scostamenti nulli tra la geometria del binario di progetto e quella del binario rilevato.

Per quanto riguarda lo spessore di ballast sotto traversa, come anche precisato nella Relazione di Armamento (RS4N 01 R13 RFSF000001A), mediante una campagna di rilievi eseguita con sondaggi puntuali sul binario sono stati riscontrati valori variabili lungo la linea con uno spessore medio dell'ordine dei 25cm e con alcune insufficienze localizzate.

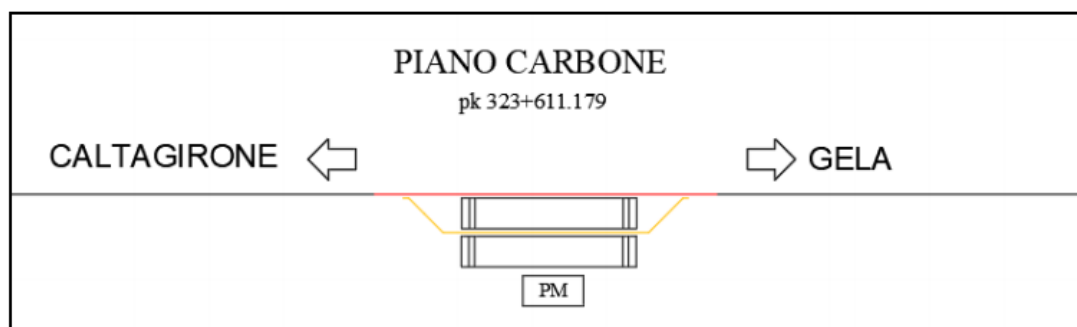
Trattandosi di linea non elettrificata, la configurazione prevista per le linee di categoria D secondo il Manuale di Armamento, consistente in traverse da 230cm e 25cm di spessore di pietrisco sotto traversa (come variante ammessa), potrebbe essere adeguata al tipo di linea previo autorizzazione da parte di RFI. Per contro, qualora RFI volesse garantire la possibilità di una futura elettrificazione dell'infrastruttura, traguardando un possibile incremento della categoria della linea al livello C ai sensi del Manuale di Armamento, dovrà essere prevista una configurazione del binario con spessore minimo di pietrisco sotto traversa pari 35cm e traverse da 230cm, anch'essa come variante ammessa e previo approvazione di RFI. In questo caso potranno tuttavia rendersi necessari un adeguamento della geometria del binario, così come determinata in questa prima fase progettuale, nonché del corpo stradale e delle opere in termini di geometrie e carichi al fine di rendere l'infrastruttura compatibile con una sezione tipologica di maggiori

dimensioni. E' il caso di evidenziare che le caratteristiche dell'infrastruttura, contraddistinta dalla presenza di numerose opere e dalla frequente successione di gallerie e viadotti, potrebbero rendere non semplice il conseguimento dell'obiettivo suddetto tenuto anche conto della eventualità di adeguare il corpo stradale ferroviario e degli inevitabili incrementi di costo rispetto alla prima soluzione. Come sopra esposto il tracciato analitico elaborato in questa prima fase progettuale si pone l'obiettivo di definire al meglio la geometria analitica della linea esistente cercando di non apportare modifiche al binario che potrebbero avere ricadute sul corpo stradale della linea stessa. Non sono stati quindi considerati possibili adeguamenti del profilo altimetrico del binario finalizzati al conseguimento di eventuali recuperi di spessore di pietrisco. Concludendo, qualora venisse confermata la richiesta di garantire 35cm di pietrisco sotto traversa, nella successiva fase progettuale si potrà procedere con la revisione della geometria del tracciato nonché con i necessari adeguamenti del corpo stradale e delle opere.

PM di Piano Carbone

La nuova fermata di Piano Carbone (km LS 323+611), non svolge servizio viaggiatori, e prevede i seguenti interventi:

- Demolizione del binario di precedenza e scambi S60/250/0.092
- Ripristino del binario principale



Schema funzionale 3 – PM di Priolo Sottano, sono indicati: in rosso il progetto ed in giallo il demolito.

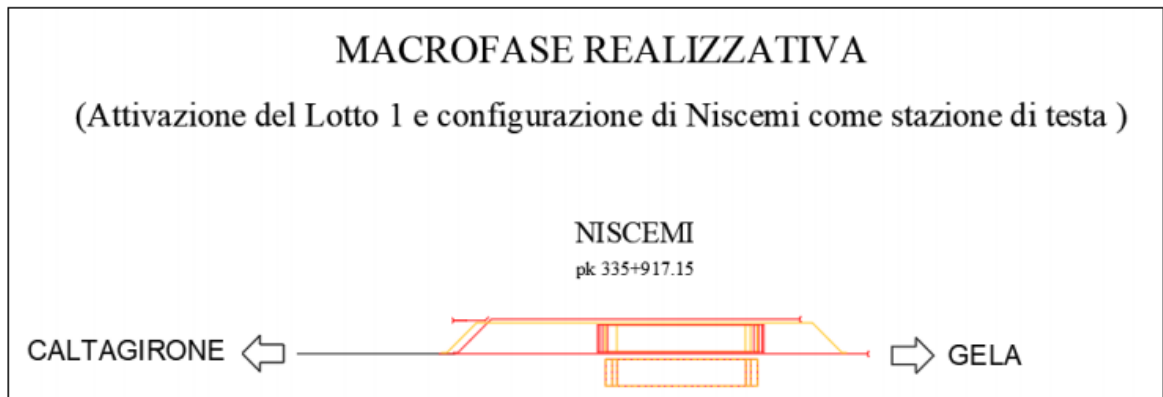
Stazione di Niscemi

La nuova Stazioni di Niscemi (Asse FV km 335+900, km LS 335+917,15), che svolge servizio viaggiatori, prevede i seguenti interventi:

- Ingresso a semplice binario in stazione, con un solo marciapiede viaggiatori e binario tronco;
- Velocizzazione in deviata a 60km/h;
- Realizzazione di un secondo binario di circolazione tronco;
- Realizzazione di un tronchino di indipendenza sul binario in deviata;

MACROFASE REALIZZATIVA

(Attivazione del Lotto 1 e configurazione di Niscemi come stazione di testa)



Schema funzionale 4 – Stazione di Niscemi, sono indicati: in rosso il progetto ed in giallo il demolito.

Gli interventi del Lotto 1 prevedono la realizzazione del secondo Binario di circolazione ad un nuovo interasse di 10.56m in previsione dell'intervento previsto nel Lotto 2 di rifacimento dei marciapiedi di stazione con allargamento a 7.20m. La velocizzazione avviene attraverso l'inserimento di uno scambio del tipo S60U/400/0.074.

4. ARMAMENTO

4.1 SOLUZIONI PROGETTUALI

Il binario viene realizzato secondo il metodo della Base Assoluta come richiesto dalla specifica tecnica RFI TC AR ST AR 01 002 Rev. A del 18 dicembre 2001 “Linee Guida RFI per la realizzazione di binari con tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche”, documento in cui sono descritte sia la metodologia esecutiva che le operazioni necessarie per il rilievo e il controllo plano-altimetrico del binario georeferenziato.

La sezione di armamento adottata è la sezione tipologica che prevede l’impiego di armamento tradizionale su ballast, scartamento fissato a 1435mm in rettilineo e nelle curve con raggio $R \geq 275m$ e le traverse completamente ammorsate nella massicciata formata con pietrisco di specifica natura e pezzatura.

La linea Caltagirone-Gela è classificata come linee del gruppo D secondo la Parte II – “Standard dei Materiali d’Armamento per lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo” del Manuale di Progettazione d’Armamento.

La soluzione tipologica prevede l’impiego dei seguenti materiali:

- Rotaie 60E1, fornite in barre di lunghezza 108 m;
- Traverse in CAP RFI-230 per armamento 60E1, complete di organi d'attacco di 1° e 2° livello omologati da RFI;
- Pietrisco di 1^ categoria;
- Scambi di tipo 60 UNI - Velocità rami deviati degli scambi: 30-60 km/h
- Paraurti ad assorbimento di energia di tipo 2

Le rotaie utilizzate nella realizzazione dei nuovi binari di corsa saranno saldate mediante saldature elettriche a scintillio.

Poiché è previsto l’esclusivo impiego di componenti elementari a catalogo FS, non si prospettano esigenze di omologazione di materiali innovativi.

4.2 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI MATERIALI DI ARMAMENTO

Il materiale impiegato è scelto sulla base di quanto previsto dalla specifica tecnica RFI DTCSI M AR 01 001 1 A Manuale di progettazione d’armamento – Parte II – standard dei materiali d’armamento per lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo di sett. 2019.

Tutti i componenti elementari che costituiscono la soluzione tipologica dell’armamento adottata nel progetto sono tutti materiali ordinari. Nell’ambito del presente progetto non è quindi prevista l’esecuzione di calcoli di verifica strutturale e/o funzionale d’armamento.

Tutti i materiali impiegati saranno forniti in conformità a quanto previsto dalle specifiche tecniche richiamate nei paragrafi a seguire.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	45 di 189

Di seguito si riportano le caratteristiche principali dei materiali d'armamento impiegati ed il relativo dimensionamento.

Rotaie

Le rotaie sono del profilo 60 E1, con massa lineica 60 Kg/m, in acciaio di qualità R260 fornite in conformità alla specifica tecnica RFI TCAR SF AR 02 001 D – Rotaie e barre per aghi.

Le rotaie da impiegare sono di lunghezza 108 m sia sui binari di corsa che sulle precedenze.

Traverse, traversoni ed attacchi

Le traverse da impiegare saranno in cemento armato precompresso fornite in conformità alla specifica tecnica di fornitura RFI TCAR SF AR 03 002 F.

Lungo linea è previsto l'impiego di una sola tipologia di traverse, ovvero traverse RFI 230 di lunghezza pari a 2,30m con massa inferiore a 300Kg, fornite complete di organi di attacco di 1° e 2° livello omologati da RFI e messe in opera con un modulo di 60cm (6/10).

I sistemi di attacco utilizzati per l'ancoraggio della rotaia alla traversa sono quelli in uso in RFI per linee con velocità massima $V_{max} \leq 250 \text{Km/h}$ e sono forniti insieme alle traverse.

Massicciata

Il pietrisco da impiegare, per la formazione regolamentare della massicciata, dovrà essere di 1^ categoria, conforme alla specifica tecnica di fornitura "Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili Parte II – Sezione 17 – Pietrisco per massicciata ferroviaria" RFI DTC SI GE SP IFS 002 B di dic-2017.

Lungo i binari lo spessore minimo di pietrisco sotto il piano di appoggio delle traverse in corrispondenza della rotaia più bassa è pari a 0,25m. Per spessore minimo si intende la distanza tra piano inferiore della traversa in corrispondenza della rotaia più vicina al piano di regolamento ed il piano di regolamento stesso.

Scambi

Gli scambi, conformi alle Linee Guida RFI, saranno del tipo 60 UNI, con cuore monoblocco d'acciaio fuso al manganese ed estremità saldabili, attacchi indiretti, cuscinetti elastici e controrotaie UIC 33 da utilizzarsi nelle realizzazioni di deviate semplici o comunicazioni fra i binari.

In questo studio di fattibilità è previsto l'impiego delle seguenti tipologie di scambio:

- S60/170/0,12
- S60/250/0,092
- S60/400/0,074

Paraurti

Sono adottati paraurti ad azione frenante i paraurti ad azione frenante, in conformità alla specifica tecnica di fornitura "Paraurti ad azione frenante" RFI DI TCAR SF AR 01 001 A del 23/05/2001.

5. ESERCIZIO

5.1 PREMESSA

La linea Catania - Gela è una linea ferroviaria a singolo binario non elettrificata che, trasversalmente, collega il versante jonico e il versante mediterraneo della Sicilia attraversando alcuni grossi centri urbani. Dal 2011 suddetta linea è stata interrotta al km 326+600 per il crollo di un viadotto, ed attualmente il collegamento risulta attivo solo nella tratta compresa tra Lentini Diramazione – Caltagirone.

L'intervento "Ripristino della linea Caltagirone-Gela" è finalizzato alla realizzazione degli interventi necessari a riattivare la circolazione sulla linea ferroviaria Lentini – Gela a singolo binario e non elettrificata, interrotta dal 2011 per un cedimento strutturale del viadotto situato in contrada "Discesa degli Angeli" km326+645, e ripristinare quindi i collegamenti tra la città di Gela, Caltagirone e il resto della rete ferroviaria; il comprensorio direttamente interessato dalla linea e di circa 170 mila abitanti con la presenza di un importante stabilimento industriale nell'area di Gela. La tratta attualmente attiva è dunque quella compresa tra Lentini Diramazione e Caltagirone.

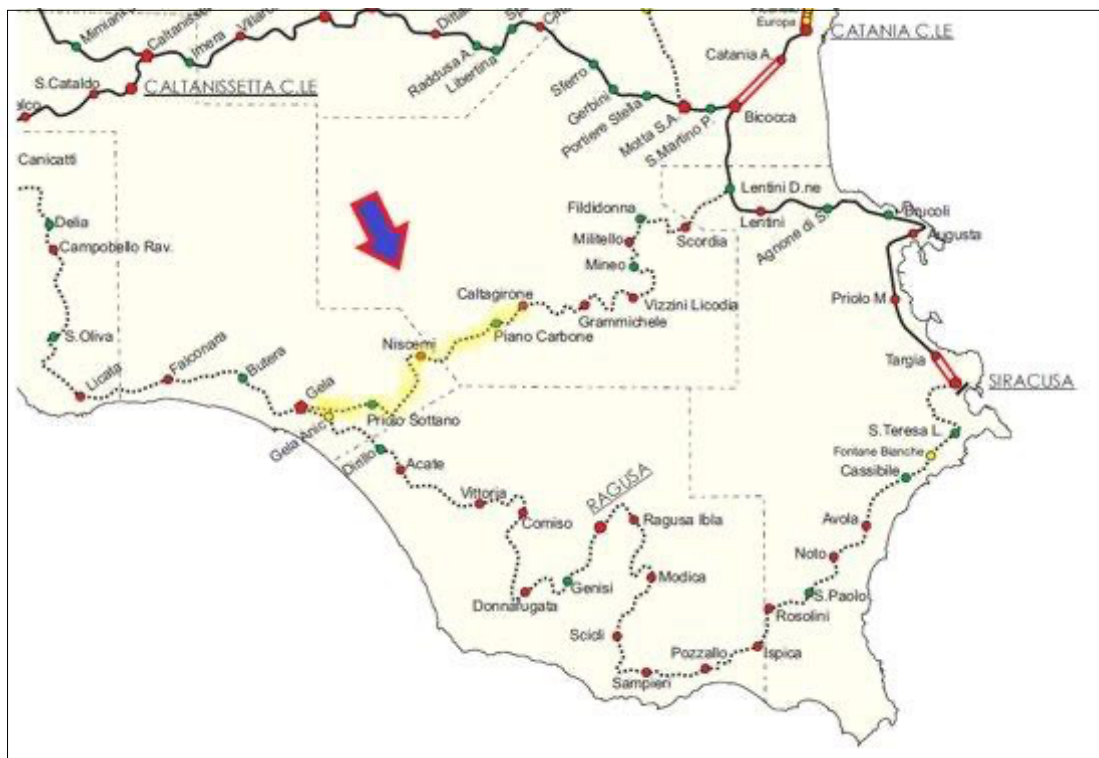


Figura 1 – Inquadramento della tratta Caltagirone - Gela

L'intervento "Ripristino della linea Caltagirone-Gela" è stato suddiviso in due lotti funzionali:



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	47 di 189

- Lotto 1 Caltagirone-Niscemi;
- Lotto 2 Niscemi-Gela.

Il presente documento riguarda, nello specifico, il progetto di ripristino del Lotto 1 Caltagirone-Niscemi.

5.2 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

L' intervento è parte del programma di ammodernamento e potenziamento della rete globale siciliana, avente come obiettivi:

- Incremento degli standard di regolarità, puntualità e qualità;
- Potenziamento del trasporto pubblico locale e regionale;
- Sviluppo dei collegamenti a basso impatto ambientale tra Gela, la città di Caltagirone e la dorsale jonica;
- Miglioramento capacità e competitività del trasporto ferroviario e intermodalità ferro – gomma.

Per quanto possibile si prevede l'eliminazione di punti singolari che limitano la capacità e le prestazioni della rete, con soluzioni che contemplino un limitato uso del territorio, ed il miglioramento dell'accessibilità e dell'interscambio, mediante il potenziamento dei terminali viaggiatori che si configurano come punti di snodo della mobilità locale.

Inoltre, in corrispondenza della stazione di Niscemi, è prevista la modifica delle comunicazioni da 30 km/h a 60 km/h mantenendo il modulo invariato.

5.3 SCENARIO ATTUALE

Nelle seguenti figure sono riportati il layout funzionale dello stato attuale degli impianti coinvolti nel progetto.

L'impianto di Piano Carbone esistente è costituito di un binario di precedenza e due marciapiedi da 108 m, sul quale binario di precedenza sono presenti due aghi fermacarri (Figura 2).

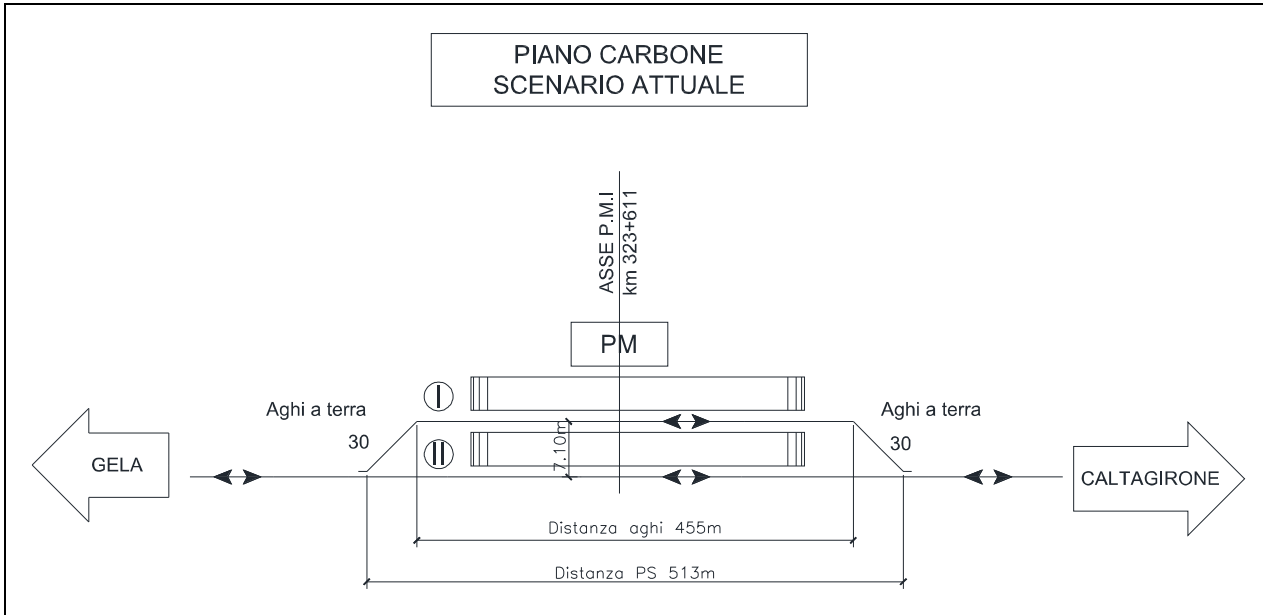


Figura 2 - Scenario attuale Piano Carbone

La stazione di Niscemi è dotata di un binario di precedenza, un binario secondario e due marciapiedi da 154 m collegati da sottopasso. Sul binario di precedenza sono presenti due aghi fermacarri (Figura 3).

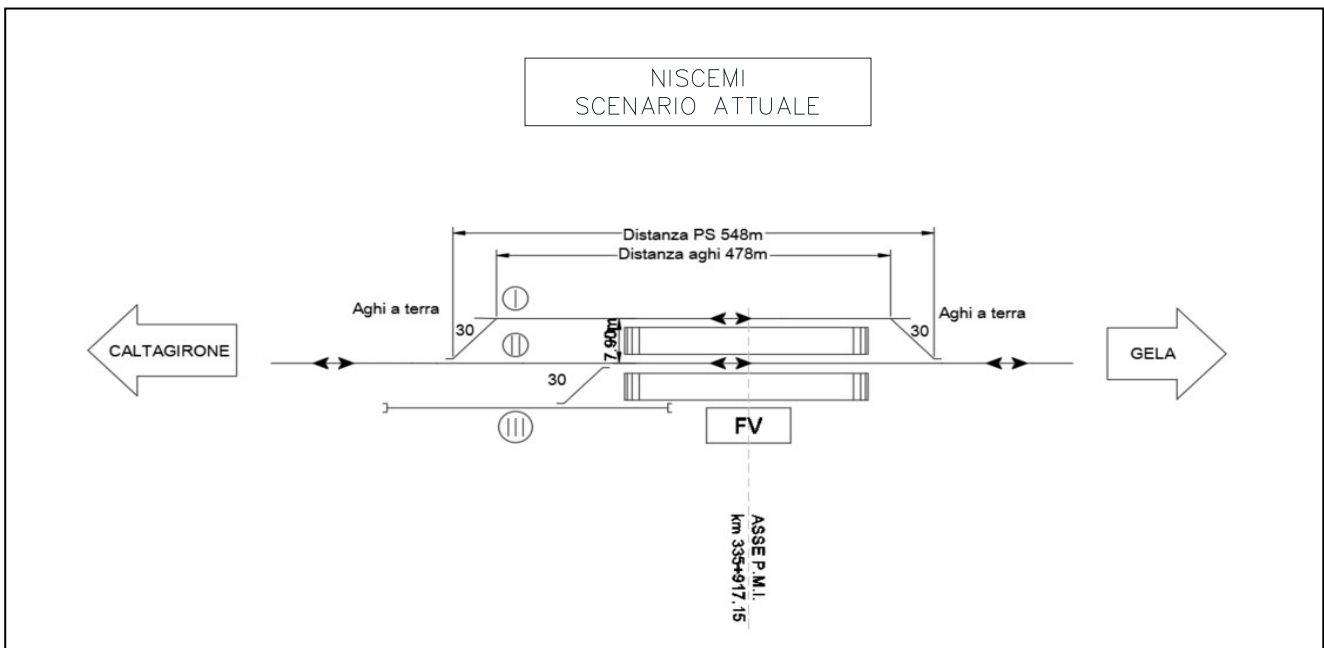


Figura 3 – Scenario attuale Niscemi

Di seguito si riportano in forma tabellare i dati relativi alla distanza tra le punte scambi e tra gli aghi, rappresentati nelle rispettive figure.

Tabella 1 - Distanze PS degli impianti esistenti

IMPIANTO	INTERASSE [m]	BINARIO	DISTANZA PS-PS [m]
Piano Carbone PK 323+611	7,10	Binario di corsa	513
		Precedenza	455
Niscemi PK 335+917	7,90	Binario di corsa	548
		Precedenza	478

MODELLO DI ESERCIZIO

Come già espresso, ad oggi la linea Caltagirone – Gela è sospesa al servizio commerciale. La possibilità di programmare servizi commerciali è coordinata a preventive verifiche di fattibilità sullo stato attuale dell’infrastruttura e l’individuazione delle eventuali azioni di ripristino necessarie.

In mancanza del modello di esercizio attuale, si è proceduto all’estrazione della circolazione dei treni che potrebbero interessare la tratta dalla Piattaforma Integrata Circolazione (PIC) della Direzione Movimento di Rete Ferroviaria Italiana, con riferimento alla sola stazione di Caltagirone attualmente in servizio.

Nella tabella seguente si riporta il dettaglio del numero di treni/giorno per il relativo impianto, ad oggi attivo per la tratta Catania – Caltagirone:

CATEGORIA	NUMERO TRENI
Regionali	4

Da ciò perviene che l’impianto di Caltagirone è interessato da uno scarso traffico e per i soli servizi regionali.

6. MESSA IN SERVIZIO

6.1 PREMESSA

La relazione specialistica “Relazione di Analisi di Rispondenza alle STI” riporta gli esiti dell’analisi di rispondenza ai requisiti STI del progetto relativo al “Ripristino della sotot tratta Caltagirone - Niscemi”.

Tale analisi fornisce l’interpretazione data dal Soggetto Tecnico Italferr circa l’ottemperanza progettuale ai requisiti di interoperabilità. Si evidenzia che, in ogni caso, l’eventuale formale certificazione a tali requisiti può essere fornita esclusivamente da un Organismo Notificato così come definito dalla vigente normativa applicabile (rif. DLgs 57/2019).

Le STI oggetto del presente documento sono la STI Infrastruttura, la STI PMR, la STI SRT e la STI CCS.

Il progetto è stato redatto in conformità ai Regolamenti vigenti all’avvio delle attività.

SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITA’ APPLICABILI

In relazione al campo geografico di applicazione, ed in funzione delle modifiche previste a progetto, la tratta esistente Caltagirone - Gela (vedi Figura 1 e Figura 2, rif. Regolamento (UE) N. 849/2017) può essere attualmente classificata, ai sensi del §4.2.1 della STI Infrastruttura (rif.[11.]) nella 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 – Parametri di prestazione della categoria P6

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 – Parametri di prestazione delle categorie F4

La presente classificazione è stata eseguita a partire dai dati presenti sul RINF e sul PIR. Si fa presente che tale classificazione è dovuta al parametro sagoma G1 e che comunque la linea e le opere sono idonee per sopportare un carico per asse di 20 tonnellate pertanto le verifiche correlate ai carichi verticali dovranno essere riferite a categorie di linea P5- F3.

In definitiva, gli interventi di questo progetto, riferito al 1° lotto funzionale Caltagirone-Niscemi, mirano al ripristino dell’infrastruttura esistente che per la presenza di vincoli infrastrutturali mantiene l’attuale classificazione.



Figura 1: rete ferroviaria transeuropea trasporto passeggeri (Rif.: Regolamento (UE) N.849/2017)

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

Regolamento (UE) N° 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 776/2019 della Commissione del 16 maggio 2019;

Regolamento (UE) N. 1300/2014/UE Specifiche Tecniche di Interoperabilità per l’accessibilità del sistema ferroviario dell’Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta del 18/11/2014, modificato con il Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019;

Regolamento (UE) N. 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea modificata con la Rettifica del 15 giugno 2016 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

COMPONENTI DI INTEROPERABILITA’

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

Regolamento (UE) N. 1299/2014 modificato dal Regolamento (UE) N° 2019/776, STI Infrastruttura: rif. §5.2 “Elenco dei componenti” e §5.3 “Prestazioni e specifiche dei componenti”.

Regolamento (UE) N. 1300/2014 modificato dal Regolamento (UE) N° 2019/772, STI Persone con Disabilità e le Persone a Mobilità Ridotta: rif. §5.2 “Elenco e caratteristiche dei componenti”; Regolamento 2016/919/UE del 27/05/2016 modificato dal Regolamento (UE) N° 2019/776 relativo alla Specifica Tecnica di Interoperabilità per i sottosistemi “Controllo-Comando e Segnalamento” del sistema ferroviario nell’Unione Europea: rif. §5.2 “Elenco dei componenti di interoperabilità” e §5.3 “Prestazioni e specifiche dei componenti”.

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

6.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il ripristino della tratta Caltagirone-Niscemi, che costituisce il 1° lotto funzionale della linea Caltagirone – Gela, è finalizzato a riattivare la circolazione sulla linea ferroviaria Lentini Direzione Gela, a singolo binario e non elettrificata, interrotta dal 2011 per un cedimento strutturale del viadotto situato in contrada "Discesa degli Angeli" al km 326+645 e attualmente attiva nella tratta compresa tra Lentini Diramazione Caltagirone. Analoghe problematiche strutturali sono state riscontrate su altre opere d'arte realizzate con i medesimi standard costruttivi negli anni 50. L’intervento prevede il ripristino dei

collegamenti tra la città di Gela, Caltagirone e il resto della rete ferroviaria attualmente svolti dal servizio su gomma.

L'intervento è parte del più ampio programma di ammodernamento e potenziamento della rete globale siciliana mediante il quale garantire:

- incremento degli standard di regolarità, puntualità e qualità;
- potenziamento del trasporto pubblico locale e regionale;
- sviluppo dei collegamenti a basso impatto ambientale tra l'area gelese, la città di Caltagirone e la dorsale jonica;
- miglioramento competitività del trasporto ferroviario e intermodalità ferro-gomma.

Lo sviluppo del progetto di fattibilità tecnica ed economica prevede i seguenti interventi lungo la tratta Caltagirone – Niscemi:

- Adeguamento a STI PMR stazione di Niscemi;
- Adeguamento strutturale delle gallerie;
- Verifica strutturale, eventuale ripristino e consolidamento delle opere d'arte minori sotto binario.
- Tecnologie (sono esclusi gli impianti SCMT/SSC e CTC)
- Impianti IS
- TLC
- GSMR
- LFM

INTERVENTI NELL'AMBITO DEL SOTTOSISTEMA INFRASTRUTTURA

Il presente progetto di fattibilità tecnico-economica è finalizzato alla riattivazione della linea ferroviaria Caltagirone – Gela, relativamente alle due tratte: la prima compresa tra Caltagirone (km 315+021) e Niscemi (km 335+917) facente parte del Lotto 1, la seconda tra Niscemi (km 335+917) e Gela (km 360+155) afferente al Lotto 2.

Come introdotto, il PFTE dovrà prevedere:

- Adeguamento a STI delle gallerie di tutta la tratta. Sono esclusi dall'incarico le verifiche di resistenza al fuoco e le uscite di sicurezza per le gallerie superiore ai 1000m;
- Adeguamento strutturale delle gallerie dell'intera tratta;
- Verifica strutturale, eventuale ripristino e consolidamento delle opere sotto binario, compresi i tombini (sono esclusi gli 11 viadotti afferenti ad altra progettazione);
- Piano del ferro dell'intera tratta nonché adeguamento a PRG delle stazioni di Piano Carbone, Niscemi, Pirolo Sottano;
- Adeguamento a STI PMR stazione di Niscemi.

□ Rilievi, indagini, misure ed eventuali studi volti a verificare la possibilità di effettuare le Verifiche di sicurezza ai sensi delle NTC 2018, e nel caso, definire i possibili interventi progettuali cfr. Verbale di riunione del 16/11/2020, allegato alla presente).

Stazione di Niscemi

Per la stazione di Niscemi si prevedono i seguenti interventi e requisiti:

- velocizzazione deviate a 60 km/h;
- realizzazione tronchini di indipendenza sul binario II;
- adeguamento marciapiedi (L 150 m; h55);
- adeguamento del sottopasso con inserimento di un ascensore;
- modulo binari non inferiore a 280 m.



Figura 6 – Niscemi schematici di fase

L'intervento di adeguamento delle banchine secondo le vigenti normative STI PRM comporta un innalzamento di circa 30cm portandole ad un'altezza dal piano ferro di 55cm. Il marciapiede ad isola viene ampliato per raggiungere una larghezza di 7,20m e una lunghezza complessiva di 160m.

Anche per il marciapiede lato fabbricato viaggiatori si prevede un ampliamento nella parte terminale in direzione Gela. Per entrambi i marciapiedi è previsto il rifacimento delle rampe di fine banchina con lunghezza pari a 10cm e pendenza del 5,5%.

Sul marciapiede ad isola è prevista la demolizione dei collegamenti verticali e della pensilina esistente per dare spazio all'inserimento di un sistema di doppia scala e ascensore e, al di sotto delle nuova pensilina ferroviaria, una più ampia zona di attesa per i viaggiatori.

Sul marciapiede lato viaggiatori si preserva invece la pensilina in c.a. esistente ma, per consentire l'inserimento dell'ascensore, si ipotizza la puntuale demolizione di una campata della stessa.

L'adeguamento della scala consiste nell'inserimento di due alzate per raggiungere la nuova quota banchina, la rimozione della recinzione metallica perimetrale, la sostituzione del parapetto e l'inserimento del doppio corrimano su entrambi i lati della scala.

Sulle banchine la fascia gialla con larghezza 40 cm per tutta l'estensione della banchina (accosto laterale) e con larghezza 60cm nelle porzioni terminali (accosto frontale) sarà posta a 85 cm dal ciglio basso del marciapiede come idoneo per velocità fino a 150 km/h.

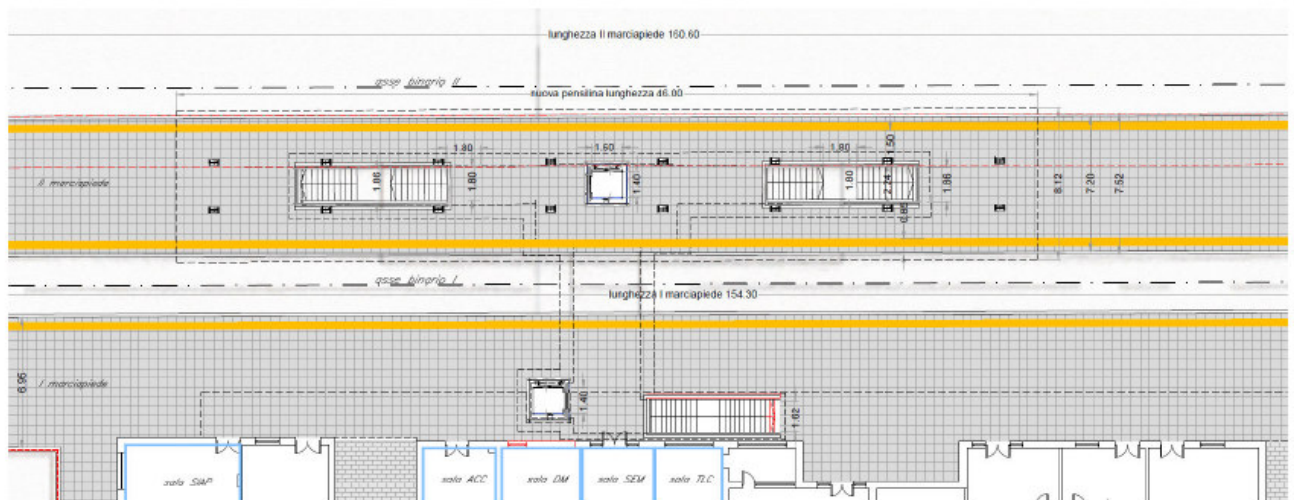


Figura 7 – Marciapiedi di stazione, inserimento ascensori, nuove scale e pensilina II marciapiede

All'interno del fabbricato viaggiatori verranno effettuati interventi di manutenzione straordinaria riguardanti la riqualificazione dell'atrio di stazione, costituito da un grande ambiente a doppia altezza con soffitto cassettonato e l'adeguamento a STI dei servizi igienici.

I restanti locali dell'edificio, non oggetto di lavorazioni, rimarranno disponibili e predisposti per attività commerciali e servizi o per la collocazione di nuovi impianti tecnologici.

Nel piazzale saranno inseriti stalli parcheggio per disabili e adeguate le pendenze per raggiungere la nuova quota del fabbricato.

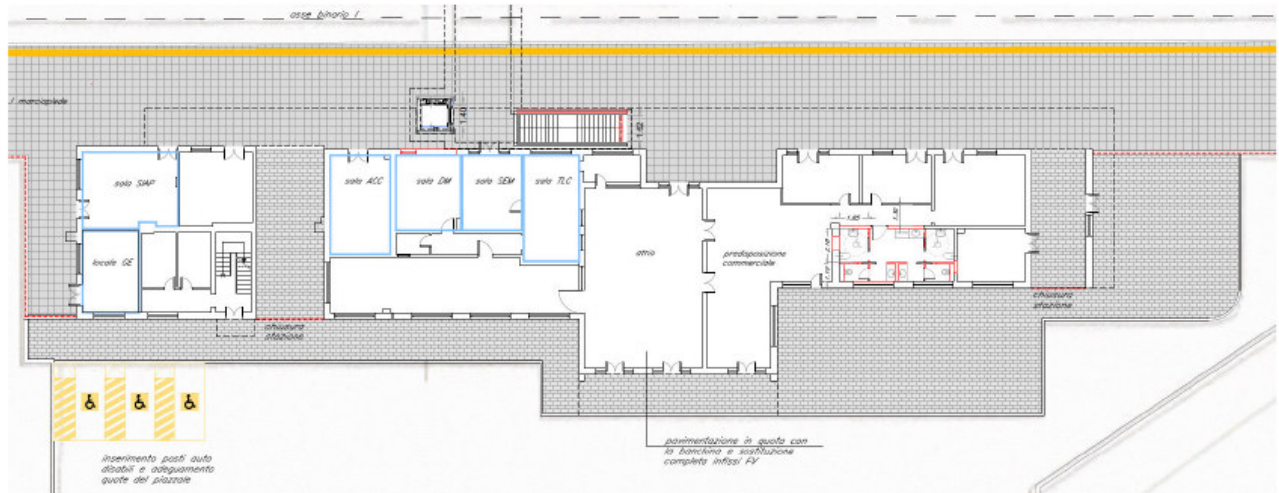


Figura 8 – Fabbricato viaggiatori post operam

INTERVENTI NELL'AMBITO DEL SOTTOSISTEMA CCS

Il progetto è suddiviso in due lotti funzionali, rispettivamente denominati Lotto 1 e Lotto 2.

Il lotto 1 prevede:

- la realizzazione del nuovo ACC della stazione di Niscemi in sostituzione dell'ACEI, con binario tronco lato Gela;
- sostituzione del preesistente tipo di Bca I generazione con Bca II generazione tra Caltagirone e ACC Niscemi;
- posa nuove canalizzazioni e rimozione delle esistenti.

Il presente progetto prevede, le seguenti lavorazioni:

- riconfigurazioni del CTCe Tratte siciliane (a carico altro Appalto);
- attrezzaggio della cabina e piazzale degli ACC di Niscemi;
- modifica alla tipologia di sistema bca sull'intera tratta Caltagirone-Niscemi;
- modifica al sistema SSC/SCMT- a carico altro Appalto- sulla tratta Caltagirone Niscemi e precisamente:
 1. implementazione sistema SCMT con ES sugli impianti di di Niscemi;
 2. modifiche al sistema SSC pre transizione SCC/SCMT e decommission SSC su tratta Caltagirone - Niscemi.

La realizzazione degli impianti ACC nei PdS presenti nella tratta oltre a soddisfare il criterio dell'upgrade tecnologico dettato dal Piano Tecnologico di Rete, è anche propedeutica al futuro upgrade della linea Lentini Dir. – Gela in ERTMS previsto al 2028; il futuro progetto ERTMS prevederà la riconfigurazione degli impianti ACC stand alone in ACC ERTMS Oriented e la dismissione del sistema distanziamento Bca.

La seguente figura illustra l'architettura funzionale dei due lotti:

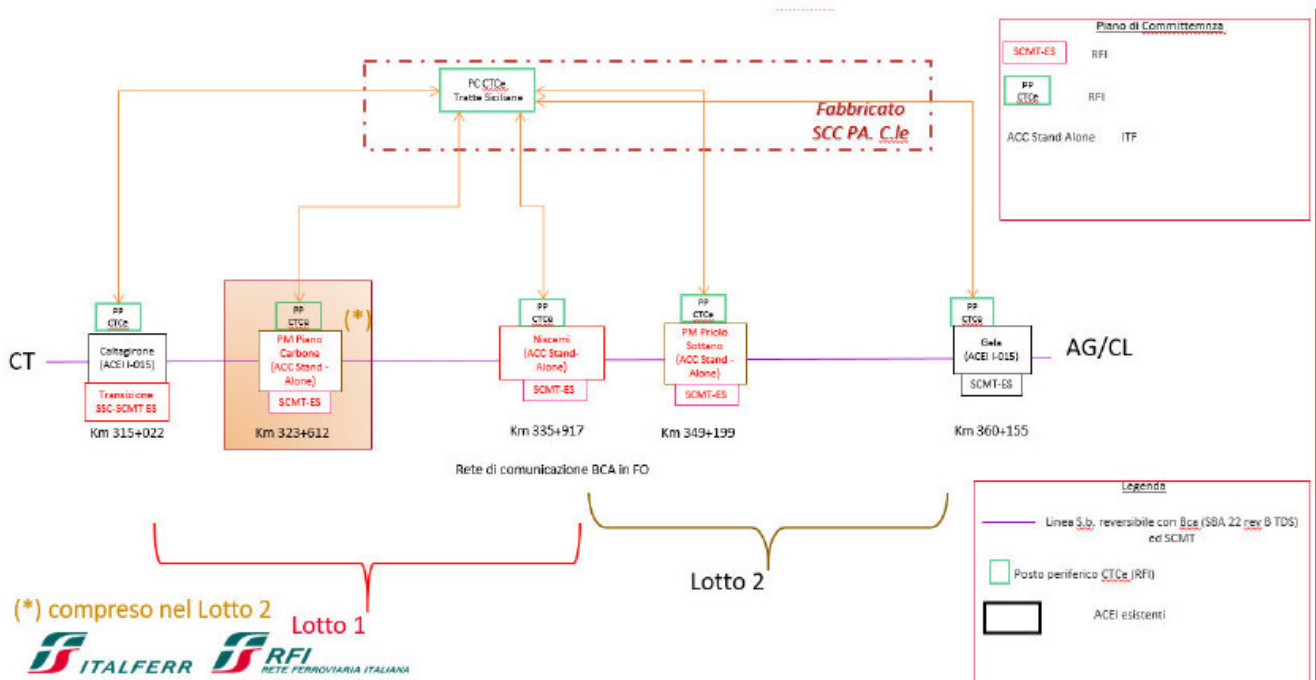


Figura 9 – Architettura IS-CTCe-SCMT SSC

6.3 ANALISI RISPONDEZZA STI

Per ciò che riguarda l'analisi di rispondenza alle STI (Specifiche Tecniche di Interoperabilità) si rimanda alla relazione specialistica.

	LINEA CATANIA C.LE – GELA TRATTA CALTAGIRONE – GELA LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS4N	LOTTO 01	CODIFICA R 00 RG	DOCUMENTO MD 00 00 000	REV. A

7. STAZIONE DI NISCEMI – ADEGUAMENTO A STI PMR

7.1 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

Il ripristino della linea Caltagirone - Gela è finalizzato a riattivare la circolazione sulla linea ferroviaria Lentini Direzione Gela, a singolo binario e non elettrificata, interrotta dal 2011 per un cedimento strutturale del viadotto situato in contrada "Discesa degli Angeli" al km 326+645 e attualmente attiva nella tratta compresa tra Lentini Diramazione Caltagirone. Analoghe problematiche strutturali sono state riscontrate su altre opere d'arte realizzate con i medesimi standard costruttivi negli anni 50.

L'intervento prevede il ripristino dei collegamenti tra la città di Gela, Caltagirone e il resto della rete ferroviaria attualmente svolti dal servizio su gomma. Il tessuto urbano direttamente interessato dalla linea conta circa 170 mila abitanti e un importante stabilimento industriale nell'area di Gela.

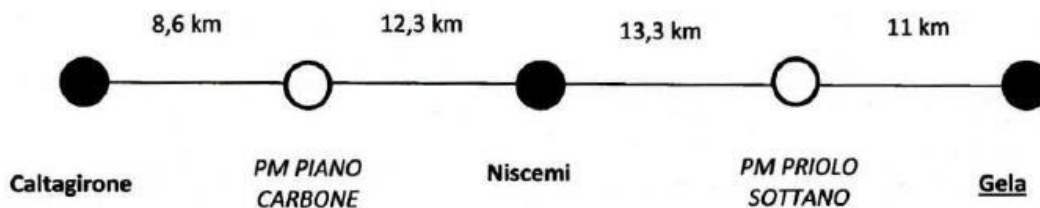


Figura 1 - Profilo funzionale della linea di progetto: 3 stazioni e 2 posti movimento

L'intervento è parte del più ampio programma di ammodernamento e potenziamento della rete globale siciliana mediante il quale garantire:

- incremento degli standard di regolarità, puntualità e qualità;
- potenziamento del trasporto pubblico locale e regionale;
- sviluppo dei collegamenti a basso impatto ambientale tra l'area gelese, la città di Caltagirone e la dorsale

jonica;

- miglioramento competitività del trasporto ferroviario e intermodalità ferro-gomma.

Con nota Prot. RFI-DIN-DIS.CT\A0011\P\2020\0000251 del 28/05/2020 RFI ha incaricato Italferr per lo sviluppo del progetto di fattibilità tecnica ed economica relativo ai seguenti interventi della tratta Caltagirone- Gela:

- Adeguamento a STI PMR stazione di Niscemi;
- Adeguamento strutturale delle gallerie;
- Verifica strutturale, eventuale ripristino e consolidamento delle opere d'arte minori sotto binario.

In particolare per la stazione di Niscemi si prevedono i seguenti interventi e requisiti:

- velocizzazione deviate a 60 km/h;
- realizzazione tronchini di indipendenza sul binario II;
- adeguamento marciapiedi (L 150 m; h55);
- modulo binari non inferiore a 280 m.

La presente relazione tratta esclusivamente gli interventi architettonici per il ripristino e l'adeguamento a STI della stazione di Niscemi.

7.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- RFI DPR DAMCG LG SVI 007 B - 28/07/2014 - Linee guida “Progettazione di piccole stazioni e fermate – dimensionamento e dotazione degli elementi funzionali”.
- RFI DPR DAMCG LG SVI 009 B – 23/05/2016 “Accessibilità nelle stazioni”.
- Specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta- REGOLAMENTO (UE) STI PMR 1300/2014.
- RFI-DPRA0011P20160000737 del 04/02/2016 “Linea guida Percorsi tattili per disabili visivi nelle stazioni ferroviarie”.
- RFI-DPRDAMCGMASVI001A di Aprile 2019 “Manuale operativo per la realizzazione dei percorsi tattili per disabili visivi nelle stazioni ferroviarie”.
- RFI-DPR\A0011\P\2013\0009408 del 19/12/2013 “Sistema Segnaletico – Revisione 2013. Istruzioni per la progettazione e la realizzazione della segnaletica a messaggio fisso nelle stazioni ferroviarie” con s.m.i.
- RFI-DPR\A0011\P\2016\0004531 del 13/07/2016 “Accessibilità stazioni-ascensori”.
- RFI-DTCSICSMAIFS002C del 20/12/2019 “Manuale di progettazione delle opere civili – Parte II –Sezione 5 – Prescrizioni per gli impianti dei terminali aperti al pubblico, per i marciapiedi e per le pensiline delle stazioni ferroviarie a servizio dei viaggiatori”.
- RFI PRA LG IFS 002 A (aprile 2017) “Linee guida per l'installazione di tornelli e la chiusura delle stazioni”.
- DPR P SE 19 10 01/04/2016 “procedura per l'apertura all'esercizio e il controllo della sicurezza di impianti elevatori e traslatori in servizio pubblico e privato”.
- Regolamento (UE) N. 1300/2014/UE Specifiche Tecniche di Interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta del 18/11/2014, modificato con il Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019.

7.3 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

La stazione di Niscemi è ubicata al km 335+917 della linea ferroviaria Caltagirone - Gela, a est della città di Niscemi dove il tessuto urbano diventa più rarefatto. L'accesso al fabbricato avviene tramite un piazzale collocato su viale Mario Gori.



Figura 3 – Inquadramento territoriale

La stazione costruita a servizio della città di Niscemi, equidistante dalle città di Caltagirone e Gela, è stata sospesa al servizio viaggiatori a seguito del crollo di un viadotto avvenuto nel 2011. Allo stato attuale il piazzale antistante il fabbricato viaggiatori, i marciapiedi di stazione e il fabbricato stesso sono in stato di abbandono a meno di alcuni locali commerciali che sembrerebbero in attività.

L'impianto di stazione si compone di un marciapiede lato fabbricato viaggiatori e un marciapiede ad isola con accesso dal sottopasso.

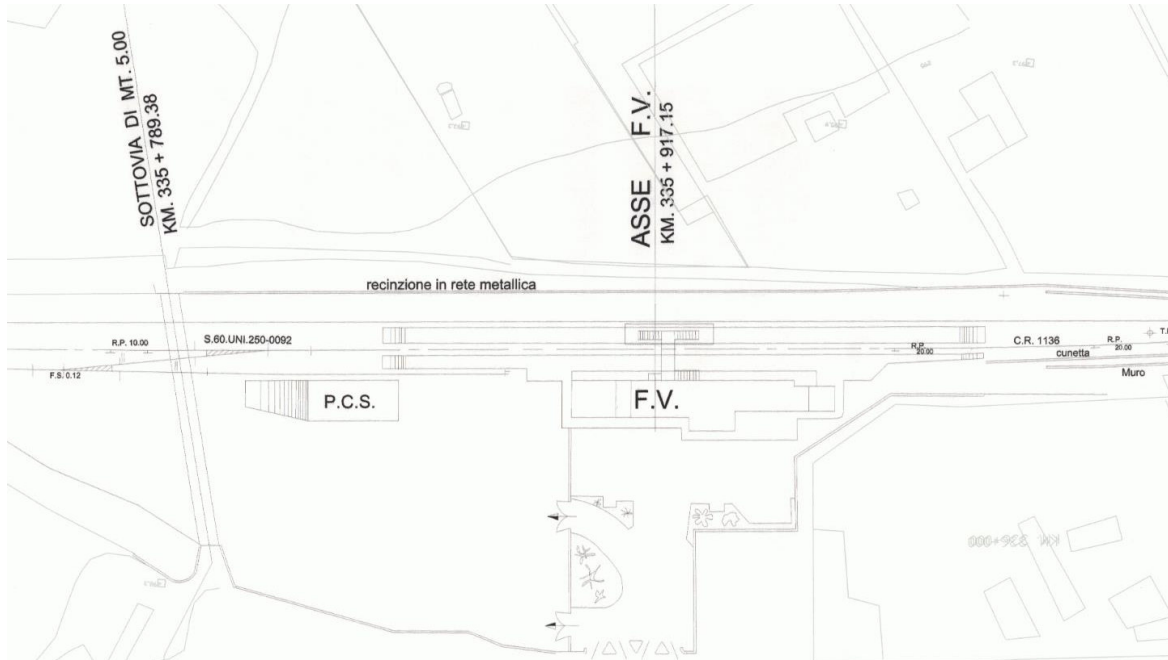


Figura 4 – Planimetria generale - ante operam

Il fabbricato viaggiatori, realizzato con intelaiatura in c.a. presumibilmente negli anni 70 del secolo scorso, si sviluppa su due livelli e ospita diverse funzioni al suo interno. Ai lati del fabbricato due portici consentono l'accesso diretto in stazione. Il corpo di fabbrica presenta pensiline aggettanti in calcestruzzo armato sia lato piazzale che fronte binari.

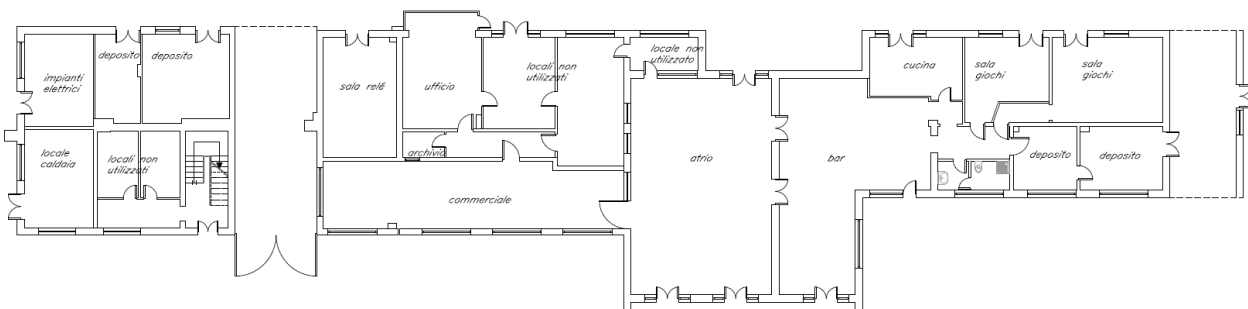


Figura 5 – Planimetria piano terra fabbricato viaggiatori – ante operam

Esternamente si presenta come un aggregato di volumi con altezze e coperture diverse. A livello di materiali e cromie le facciate alternano laterizi a elementi in calcestruzzo facciavista, finestre a nastro coronano la parte sommitale dell'edificio in corrispondenza dell'atrio d'ingresso.



Figura 6 – Fabbricato viaggiatori prospetto principale lato piazzale.



Figura 7 – Fabbricato viaggiatori, lato binari



Figura 8 – Fabbricato viaggiatori portico ingresso



Figura 9 – Pensilina esistente II marciapiede



Figura 10a – Fabbricato viaggiatori, locale atrio

Sulla banchina ad isola l’accesso al sottopasso è coperto da una pensilina in calcestruzzo armato con un unico sostegno centrale.

7.4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Nell’ambito del progetto di adeguamento dell’impianto di stazione alle vigenti normative ferroviarie e di fruibilità da parte degli utenti con disabilità si prevede l’innalzamento e ampliamento delle banchine esistenti, l’adeguamento del sottopasso con inserimento di un ascensore per marciapiede e la manutenzione straordinaria delle parti di edificio che saranno oggetto di adeguamento a STI PRM. L’intervento di adeguamento delle banchine secondo le vigenti normative STI PRM comporta un innalzamento di circa 30cm portandole ad un’altezza dal piano ferro di 55cm. Il marciapiede ad isola viene ampliato per raggiungere una larghezza di 7,20m e una lunghezza complessiva di 160m. Anche per il marciapiede lato fabbricato viaggiatori si prevede un ampliamento nella parte terminale in direzione Gela. Per entrambi i marciapiedi è previsto il rifacimento delle rampe di fine banchina con lunghezza pari a 10cm e pendenza del 5,5%. Sul marciapiede ad isola è prevista la demolizione dei collegamenti verticali e della pensilina esistente per dare spazio all’inserimento di un sistema di doppia scala e ascensore e, al di sotto della nuova pensilina ferroviaria, una più ampia zona di attesa per i viaggiatori. Sul marciapiede lato viaggiatori si preserva invece la pensilina in c.a. e la scala esistenti. L’adeguamento della scala consiste nell’inserimento di due alzate e la demolizione di tre alzate per consentire l’inserimento dell’ascensore, la rimozione della recinzione metallica perimetrale, la sostituzione del parapetto e l’inserimento del doppio corrimano su entrambi i lati della scala.

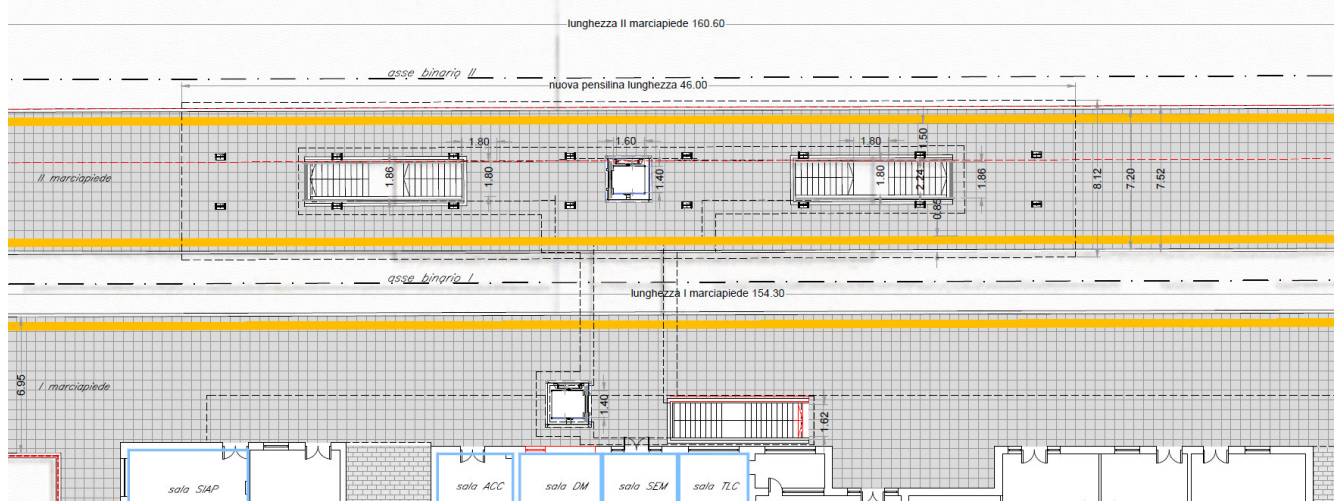


Figura 10 - Marciapiedi di stazione, inserimento ascensori, nuove scale e pensilina II marciapiede

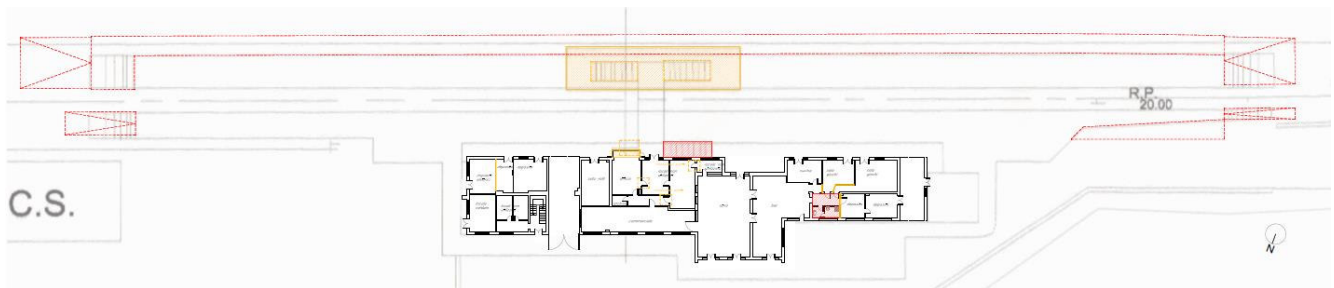


Figura 11 – Planimetria ante operam – individuazione delle demolizioni e degli ampliamenti

Le banchine saranno rivestite con pavimentazione in gres porcellanato con caratteristiche conformi alle vigenti normative di sicurezza, i percorsi tattili anch'essi in gres porcellanato dovranno garantire un adeguato contrasto cromatico e di luminanza fra il percorso e l'intorno chiaramente percepibili dagli ipovedenti.

La fascia gialla con larghezza 40 cm per tutta l'estensione della banchina (accosto laterale) e con larghezza 60cm nelle porzioni terminali (accosto frontale) sarà posta a 85 cm dal ciglio basso del marciapiede come idoneo per velocità fino a 150 km/h.

Un percorso privo di ostacoli, da studiare nel dettaglio nella successiva fase progettuale, consentirà agli utenti con disabilità visive di raggiungere l'impianto di stazione in modo agevole così come indicato nel "Manuale operativo per la realizzazione dei percorsi tattili per disabili visivi nelle stazioni ferroviarie".

Gli interventi per l'adeguamento delle banchine coinvolgono anche la sostituzione dei chiusini, l'inserimento degli arredi di stazione e la delimitazione del I marciapiede con recinzione h 2,50m dalla quota piazzale.

All'interno del fabbricato viaggiatori verranno effettuati interventi di manutenzione straordinaria riguardanti la riqualificazione dell'atrio di stazione, costituito da un grande ambiente a doppia altezza con soffitto cassettonato e l'adeguamento a STI dei servizi igienici.

I restanti locali dell'edificio, non oggetto di lavorazioni, rimarranno disponibili e predisposti per attività commerciali e servizi o per la collocazione di nuovi impianti tecnologici; a tal proposito si precisa che i locali individuati per gli impianti dovranno essere confermati a seguito delle verifiche strutturali sui solai.

Nell'ambito dell'intervento di manutenzione straordinaria del fabbricato, visto lo stato delle finiture e degli infissi, si prevede l'innalzamento dei locali interni al fabbricato portandoli in quota con la banchina, la sostituzione degli infissi e delle chiusure di stazione e il restyling delle facciate.

Nel piazzale saranno inseriti stalli parcheggio per disabili e adeguate le pendenze per raggiungere la nuova quota del fabbricato.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	65 di 189

Il nuovo locale adibito a servizi igienici è costituito da uno spazio comune con accesso ai bagni per PRM e nursery accessibile ad ambo i sessi (4.2.1.6. Regolamento UE n.1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014) e due moduli base distinti per sesso.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	66 di 189

8. OPERE CIVILI

8.1 VALUTAZIONE DI SICUREZZA OPERE IN TERRA

Con nota Prot. RFI-DIN-DIS.CT\A0011\P\2020\0000263 del 03/06/2020 RFI ha incaricato Italferr dello sviluppo del progetto di fattibilità tecnica ed economica relativo al ripristino della linea ferroviaria Lentini Direzione Gela, tratta Caltagirone-Gela. In particolare, si richiede, con riferimento ai rilevati esistenti della tratta, di verificare la necessità di procedere alla “Valutazione di Sicurezza” come definita al punto 8.3 delle Norme tecniche per le costruzioni DM 17/01/2018. Con nota prot. RFI-DIN-DIS.CT\A0011\P\2021\0000149 del 15/03/2021, relativa alla riunione del 09/03/2021, si chiarisce che le valutazioni economiche riguarderanno anche trincee e opere di sostegno oltre che i rilevati ferroviari. Successivamente è stato concordato con la committenza di limitare lo studio a rilevati, muri di sottoscarpa e di controripa.

La presente relazione descrive lo stato di fatto delle opere in terra e, dove presenti, delle relative opere di sostegno presenti nel Lotto 1 (tratta da Caltagirone (km 315+021) a Niscemi (km 335+917)) della linea ferroviaria in esame, le verifiche di sicurezza eseguite a campione sulle stesse opere e gli interventi di miglioramento necessari al fine della riattivazione della linea.

Si fa presente che non è stato ancora fornito nessun elaborato progettuale relativo alla linea in esame. Non sono stati forniti elaborati grafici di progetto, neanche tipologici, relazioni di calcolo e certificati di collaudo di nessuna opera. Quanto sopra ha reso le attività particolarmente complesse e renderà ancor più complesse le attività di progettazione definitiva anche perché vengono a mancare gli elementi di confronto tra il realizzato e il progettato in termini di geometria e materiali.

Lo studio sulle opere di sostegno è stato pertanto svolto sulla base di dati geometrici e su caratteristiche dei materiali ricavati con prove e sondaggi su opere a campione. I risultati sono stati estesi, con assunzioni da verificare nel dettaglio nel corso del PD, anche ad opere non ancora indagate per svolgere i calcoli riportati nella relazione con codifica RS4N 01R 78RHOC0000003A.

Dal presente studio di fattibilità sono escluse le opere comprese tra la Stazione di Caltagirone e la progressiva 315+826 coincidente con il portale lato Gela della galleria artificiale S. Giacomo. Infatti la attuale stazione di Caltagirone e la successiva G.A. S. Giacomo sono attualmente in esercizio.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Le opere oggetto di verifica sono ubicate nella tratta Caltagirone-Gela, lunga 45 km circa, in riferimento al solo Lotto 1, compreso tra Caltagirone (km 315+021) - Niscemi (km 335+917).

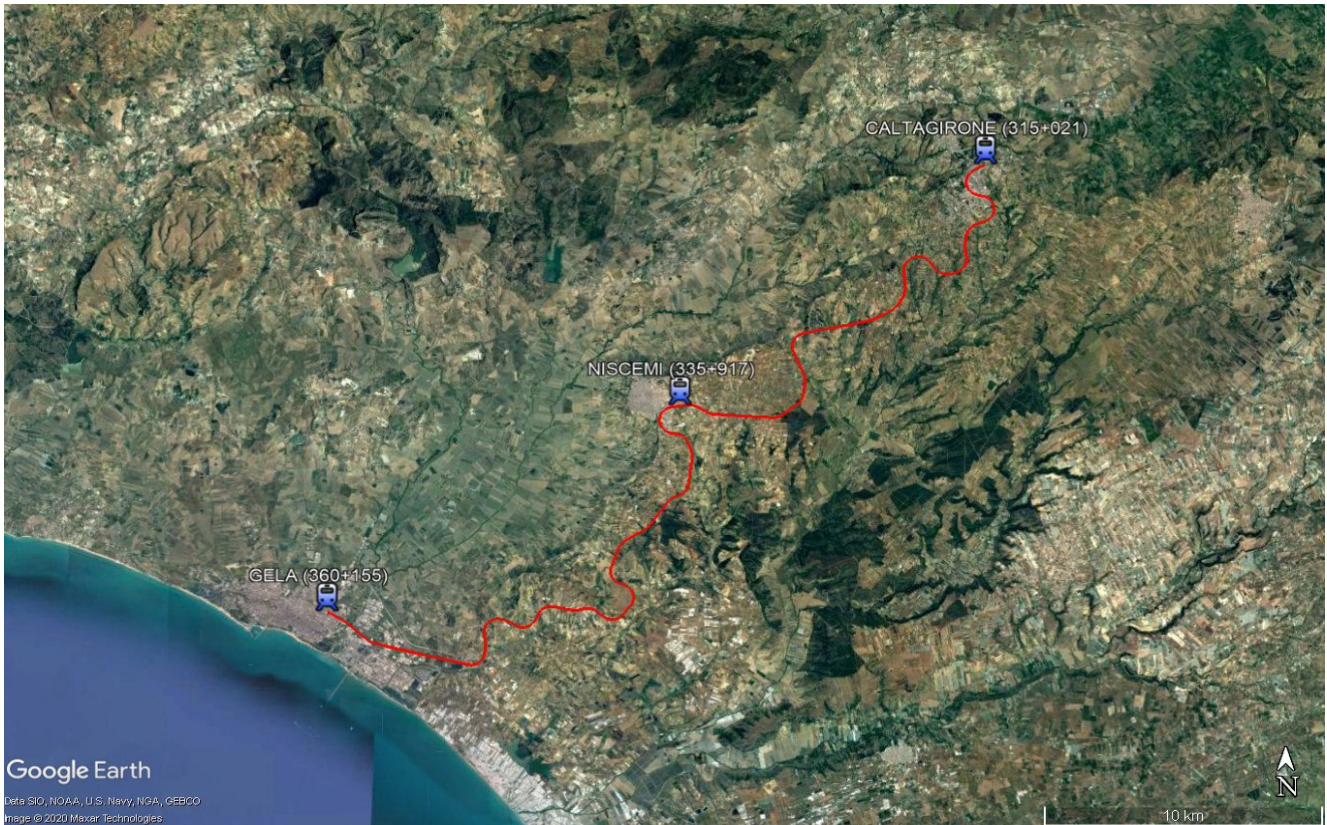


Figura 2.1 - Immagine satellitare della tratta Caltagirone-Gela estratta da Google Earth.

Le opere analizzate sono state convenzionalmente suddivise in tre macrogruppi:

Rilevati;

Trincee;

Muri di sottoscarpa e controripa.

Rilevati ferroviari

Nella tratta in esame sono presenti rilevati di altezze comprese tra 0 e 15 metri per un'estensione totale di circa 5500 metri. I rilevati sono stati indagati mediante 6 sondaggi geognostici con perforazioni direttamente sulla piattaforma ferroviaria eseguendo sia prove in sito sia, quando possibile, prove in laboratorio. Si riporta nel seguito una tabella riepilogativa dei rilevati con le rispettive estensioni:

Tabella 2.1 Rilevati Lotto 1 - Tratta Caltagirone Nisemi

WBS RI	Progressiva iniziale	Progressiva finale	Estensione [m]
01 (*)	315+060	315+280	220
02	317+200	317+460	260
03	317+780	318+120	340
04	318+380	318+400	20

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	68 di 189

05	318+620	318+680	60
06	319+040	319+320	280
07	319+640	319+780	140
08	320+560	320+660	100
09	320+840	320+860	20
10	321+160	321+200	40
11	321+460	321+500	40
12	322+440	322+460	20
13	322+640	322+680	40
14	323+020	323+500	480
15	323+800	323+840	40
16	325+740	325+900	160
17	326+420	326+480	60
18	326+780	326+800	20
19	327+220	327+240	20
20	327+340	327+360	20
21	328+220	328+280	60
22	328+660	329+240	580
23	329+540	329+600	60
24	330+080	330+100	20
25	330+300	330+420	120
26	331+460	331+760	300
27	332+420	333+220	800
28	333+600	334+000	400
29	334+240	334+420	180
30	334+760	334+940	180
31	335+640	335+917,15	277.15

(*) tratto in esercizio

Come già accennato, la linea ferroviaria è caratterizzata in entrambi i lotti da rilevati particolarmente alti e gli stessi risultano sempre sprovvisti di banche intermedie. Tale configurazione non risulta in linea con l'attuale Manuale di Progettazione RFI. A titolo di esempio si riporta in Figura 2.2 un rilevato di altezza superiore a 8 metri. Lungo la linea ferroviaria i rilevati si presentano in stato discreto con pendenza delle scarpate 2:3 in molti casi abbondantemente vegetate. Nel corso delle visite periodiche eseguite durante l'esercizio della linea, non sono stati segnalati dissesti da parte del gestore dell'infrastruttura nei rilevati relativi al lotto in esame. Nessuna informazione progettuale è stata fornita in merito ai materiali costituenti il corpo del rilevato. Si può ragionevolmente presumere, anche in ragione dei risultati delle indagini in sito e in laboratorio eseguite nell'ambito di questo PTFE, che i terreni scavati dalle gallerie di linea siano stati utilizzati per realizzare i rilevati ferroviari.



Figura 2.2 Rilevato presente sulla tratta in oggetto prog. 318+042

La sezione tipo in rilevato della tratta è stata dedotta dall' unico documento ricevuto risalente al 07/06/57 del Ministero dei Lavori pubblici dal quale si deduce che la sezione tipo presenta piattaforma di 5.50 m. Di seguito si riporta lo stralcio del documento:

MOVIMENTI DI MATERIE

Per il corpo stradale nei tratti all'aperte, saranno adottati i profili trasversali di cui al tipo P.I8. N. per ferrovie a semplice binario con piattaforma larga n.5,50 (allegate 5).

Dai manuali storici ferroviari, verosimilmente in vigore al momento della costruzione della linea, la sezione tipo presenta la seguente configurazione:

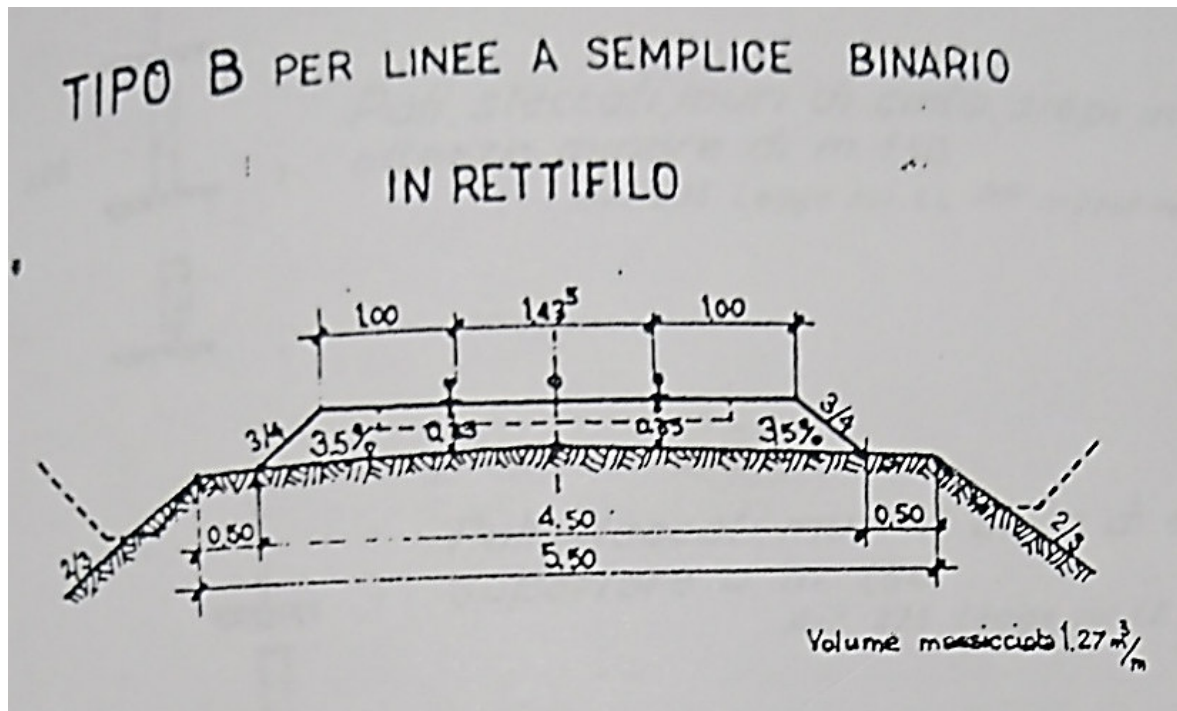


Figura 2.3 Sezioni tipo da bibliografia storica

La sezione tipo prevista in progetto presenta traverse in CAP da 230 cm e spessore di ballast sotto traversa in corrispondenza della rotaia più bassa di 25 cm.

L'adozione della sezione tipo di progetto in rilevato comporta la adozione di un muretto paraballast per garantire la realizzazione del sentiero pedonale di 50 cm previsto dal DPR 1° giugno 1979, n. 469 "Regolamento di attuazione della legge 26 aprile 1974, n. 191, sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall'Azienda autonoma delle Ferrovie dello Stato (G.U. 26 settembre 1979, n. 264).

Nel caso specifico la larghezza della piattaforma di 550 cm è compatibile (adottando il su citato muretto paraballast) con velocità massima di esercizio fino a 140 km/h per la quale la suddetta norma prevede la distanza di 1.75 m tra il bordo interno della più vicina rotaia e l'asse del sentiero pedonale. Infatti la distanza tra l'asse del binario e il filo esterno del sentiero pedonale risulterebbe pari a $0.72 + 1.75 + 0.25 = 2.72$ m, inferiore alla larghezza della semisezione ($5.50/2 = 2.75$ m).



Figura 2.4 Attuale armamento sulla linea

Trincee ferroviarie

Nella tratta in esame sono presenti trincee ferroviarie di altezze comprese tra 0 e 15 metri per un'estensione totale di circa 7600 metri. Le trincee sono state indagate mediante 9 sondaggi geognostici con perforazioni sul terreno in posto eseguendo sia prove in sito sia prove in laboratorio. Si riporta di nel seguito una tabella riepilogativa delle trincee con le rispettive estensioni:

Tabella 2.2 Trincee Lotto 1 - Tratta Calatagirone Niscemi

WBS TR	Progressiva iniziale	Progressiva finale	Estensione [m]
01 (*)	315+300	315+520	220
02	315+840	316+860	1020

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	72 di 189

03	317+160	317+180	20
04	317+460	317+780	320
05	318+120	318+140	20
06	318+360	318+380	20
07	318+720	319+040	320
08	319+320	319+360	40
09	319+580	319+640	80
10	319+780	320+560	780
11	320+860	320+900	40
12	321+100	321+160	60
13	321+200	321+240	40
14	321+440	321+460	20
15	321+500	321+540	40
16	322+400	322+440	40
17	322+680	322+780	100
18	322+940	323+020	80
19	323+500	323+800	300
20	323+840	323+920	80
21	325+680	325+740	60
22	325+900	325+940	40
23	326+380	326+420	40
24	326+900	326+940	40
25	327+160	327+220	60
26	327+320	327+400	80
27	329+240	329+540	300
28	329+600	329+880	280
29	330+020	330+060	40
30	330+100	330+280	180
31	330+420	330+460	40
32	331+220	331+460	140
33	331+760	332+420	660
34	333+220	333+600	380
35	334+000	334+240	240
36	334+420	334+480	60
37	334+740	334+760	20
38	334+940	335+380	440
39	335+560	335+660	100

(*) tratto in esercizio

Come già precedentemente accennato, la linea ferroviaria è caratterizzata in entrambi i lotti da trincee particolarmente alte e nella maggior parte dei casi sprovviste di banche intermedie. La pendenza delle trincee è generalmente 1/1 (Figura 2.2) ma in alcuni casi si notano angoli di inclinazione delle scarpate anche maggiori di 45°. Lungo la linea ferroviaria le trincee si presentano in stato discreto e, nel corso delle visite periodiche eseguite durante l'esercizio della linea, non sono stati segnalati dissesti da parte del gestore dell'infrastruttura.

È importante sottolineare due aspetti riguardo alla stabilità delle trincee ferroviarie:

erosione del terreno in sito: i terreni che costituiscono le trincee sono di natura prevalentemente sabbio-limoso con grado di cementazione e di alterazione variabile. L'esposizione di tali terreni agli agenti esogeni senza un'adeguata protezione può portare ad un aumento dell'erodibilità con conseguenti effetti sulla stabilità. Un caso emblematico a tal riguardo è stato rilevato all'imbocco della Galleria San Nicola Noce (Figura 2.5 e Figura 2.6): la parte di trincea non vegetata mostra smottamenti locali legati a fenomeni erosivi con massi presenti sulla linea ferroviaria attualmente non in esercizio; il caso specifico sarà risolto con interventi di prolungamento della galleria con formazione di nuovo imbocco a becco di flauto. Per gli altri casi la gestione del fenomeno descritto deve rientrare nell'ambito della manutenzione da parte del gestore dell'infrastruttura.

fabbricati a tergo: in alcuni casi sulla tratta Caltagirone-Niscemi oggetto del PTFE, in cresta alle trincee sono presenti fabbricati (Figura 2.7 e Figura 2.8). Nessuna informazione è stata fornita in merito allo stato delle trincee ferroviarie e dunque non è possibile sapere se tali sovraccarichi erano o no previsti in sede di progetto.



Figura 2.4 Trincea ferroviaria presente sulla tratta in oggetto (altezza H ÷ 4-7m)



Figura 2.5 Trincea di imbocco Galleria San Nicola Noce



Figura 2.6 Smottamenti imbocco Galleria San Nicola Noce dovuti ad erosioni locali



Figura 2.7 Planimetria - Trincee con fabbricati a tergo delle stesse



Figura 2.8 Trincee con fabbricati a tergo delle stesse

Le trincee senza muri non sono oggetto del presente PTFE.

In tutti i tratti di trincea (con muri e senza) è prevista la rimozione del ballast e successiva rimozione del terreno per uno spessore di 30-60 cm ; successiva posa in opera di un primo strato con terre provenienti da cava e strato superiore di supercompattato dello spessore di 30 cm. Ove necessario saranno ripristinati fossi e canalette esistenti mediante pulizia o sostituzione.

Anche in trincea è prevista, ove necessario, l'adozione di muretti paraballast per consentire la realizzazione del sentiero pedonale a norma DPR 469/79.

Muri di sottoscarpa e di controripa

Nella tratta in esame sono presenti muri di sottoscarpa e controripa con altezze variabili tra 1.5 e 8.0 metri ma che raggiungono localmente anche i 12 metri di altezza. L'estensione totale dei muri di linea è di circa 4900 metri. Si riporta di nel seguito una tabella riepilogativa dei muri con le rispettive estensioni:

Tabella 2.3 Muri di linea Lotto 1 - Tratta Calatagirone Niscemi

WBS MU	Progressiva iniziale	Progressiva finale	Estensione [m]
01 (*)	315+317	315+507	190
02 (*)	315+337	315+507	170
03	315+827	316+180	353
04	315+827	316+180	353
05	316+239	316+279	40
06	316+320	316+449	129
07	316+400	316+419	19
08	317+186	317+275	89
09	317+266	317+306	40
10	317+673	317+700	27
11	317+925	317+937	12
12	318+670	318+825	155
13	318+830	318+838	8
14	318+832	318+838	6
15	318+842	318+850	8
16	318+842	318+850	8
17	319+015	319+080	65
18	319+672	319+719	47
19	319+721	319+764	43
20	320+184	320+306	122
21	320+184	320+323	139
22	320+872	320+910	38

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	77 di 189

23	320+872	320+910	38
24	321+097	321+104	7
25	321+097	321+104	7
26	321+215	321+255	40
27	321+215	321+255	40
28	322+403	322+415	12
29	322+403	322+415	12
30	323+208	323+293	85
31	323+489	323+616	127
32	323+612	323+757	145
33	323+757	323+903	146
34	323+903	323+923	20
35	325+686	325+713	27
36	325+686	325+719	33
37	325+814	325+828	14
38	325+912	325+932	20
39	326+367	326+418	51
40	326+367	326+418	51
41	326+928	326+938	10
42	326+928	326+938	10
43	327+169	327+204	35
44	327+169	327+204	35
45	327+236	327+258	22
46	327+236	327+258	22
47	327+332	327+348	16
48	327+332	327+348	16
49	327+351	327+369	18
50	327+371	327+398	27
51	327+371	327+398	27
52	328+196	328+226	30
53	328+196	328+226	30
54	329+271	329+494	223
55	329+591	329+792	201
56	329+798	329+893	95
57	329+877	329+893	16
58	330+008	330+099	91
59	330+008	330+141	133
60	330+137	330+279	142

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	78 di 189

61	330+156	330+237	81
62	330+446	330+457	11
63	331+237	331+416	179
64	331+237	331+416	179
65	333+221	333+253	32
66	333+695	333+771	76
67	335+351	335+374	23
68	335+351	335+374	23
69	335+560	335+647	87
70	335+560	335+652	92

N.B: in rosso i muri di sottoscarpa.

(*) tratto in esercizio

Nessuna indicazione progettuale, certificato di collaudo o relazione di calcolo è stata fornita per lo studio delle strutture di sostegno di linea. Nell’ambito di questo progetto di fattibilità, sono state eseguite indagini strutturali a campione su 15 muri di linea al fine di determinare geometrie e materiali. Tali indagini hanno consentito di ottenere alcune informazioni a campione utili per il progetto ma che devono ritenersi non esaustive per lo sviluppo del PD per poter confermare:

1. la geometria dei muri in elevazione;
2. L’effettiva geometria dei muri in fondazione;
3. L’effettiva resistenza dei materiali.

Le indagini a campione sui muri di sostegno hanno però consentito di trovare una buona corrispondenza tra la geometria dedotte dai carotaggi strutturali e manuali ferroviari storici: lo stralcio riportato nella Figura 2.9, riportato ne l documento “Modalità da adottarsi per la compilazione dei progetti dei manufatti – muri e gallerie” datato 1907 della Direzione Generale Ferrovie dello Stato, mostra le diverse tipologie di muri utilizzati come standard nella progettazione ferroviaria dell’epoca.

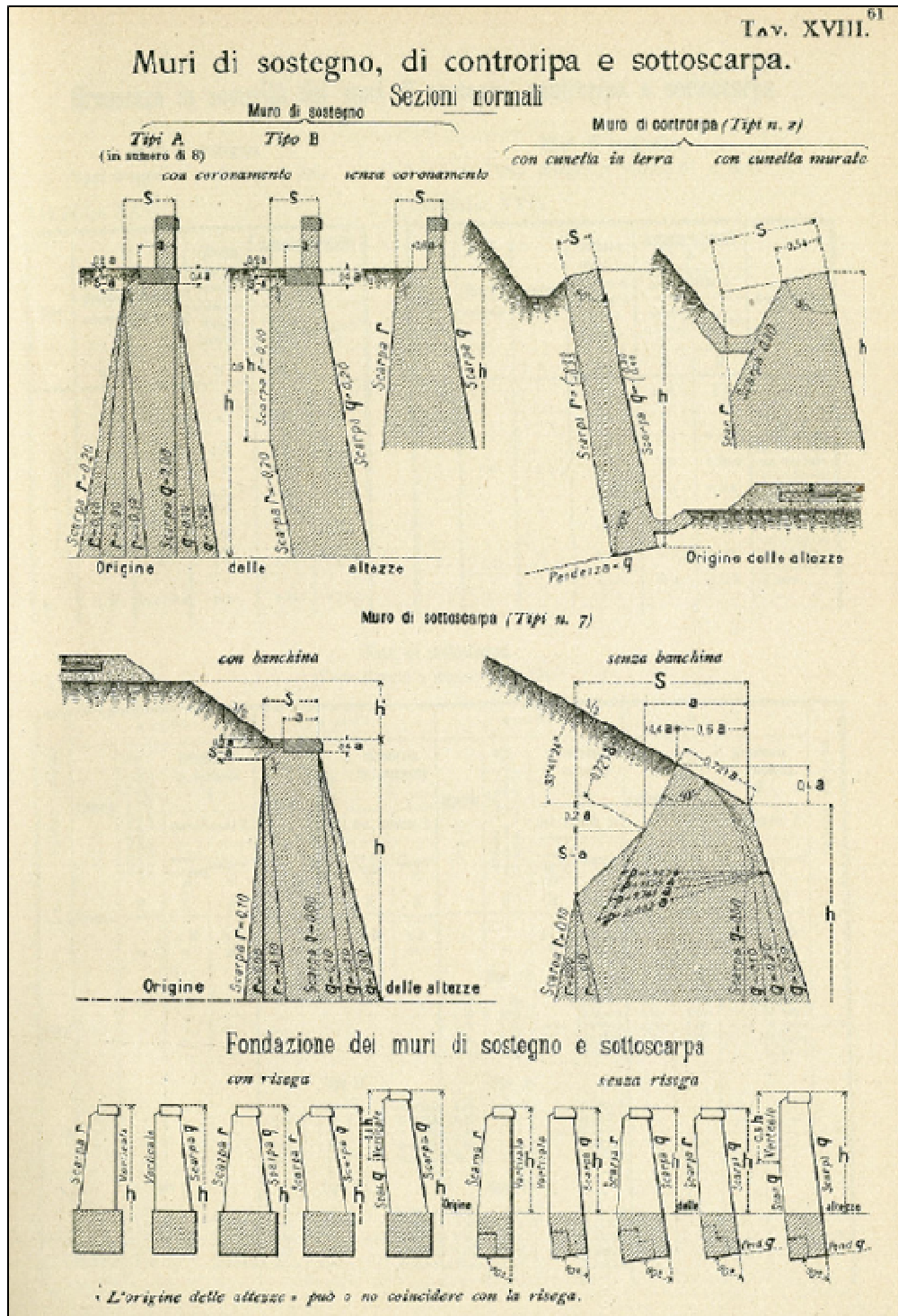


Figura 2.9 Muri di sostegno, di controripa e sottoscarpa riportati nei manuali storici FS

Le tipologie di muri rappresentate nel documento mostrano una buona corrispondenza in forme e geometrie con il campione analizzato nelle indagini strutturali eseguite nell'ambito di questo progetto. Inoltre, gli spessori strutturali individuati in campo sono in ottimo accordo con le tabelle dello stesso manuale citato in precedenza e di cui nel seguito si riporta uno stralcio.

Muri di sottscarpa.
(Vedi disegni a pagine 61 e 65).

TABELLA XXX.

Scarpa interna r	q = 0.0						q = 0.1						q = 0.2						q = 0.3						Scarpa interna r
	Rapporto		Groscezza in sommità S		Rapporto		Groscezza in sommità S		Rapporto		Groscezza in sommità S		Rapporto		Groscezza in sommità S		Rapporto		Groscezza in sommità S						
	h'/h	Altezza oltre cui la groscezza in sommità diventa variabile.	per altezze h		h'/h	Altezza oltre cui la groscezza in sommità diventa variabile.	per altezze h		h'/h	Altezza oltre cui la groscezza in sommità diventa variabile.	per altezze h		h'/h	Altezza oltre cui la groscezza in sommità diventa variabile.	per altezze h		h'/h	Altezza oltre cui la groscezza in sommità diventa variabile.	per altezze h						
			uguali o minori di	magiori di			uguali o minori di	magiori di			uguali o minori di	magiori di			uguali o minori di	magiori di									
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H						
m.	m.	p H	p h	m.	m.	p H	p h	m.	m.	p H	p h	m.	m.	p H	p h	m.	m.	p H	p h						
-0.10	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-0.10				
	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-						
	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-						
	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-						
-0.00	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-0.00				
	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-						
	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-						
	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-						
0.10	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		0.10				
	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-						
	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-						
	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-						

Figura 2.10 Esempio di tabella per la ricostruzione degli spessori del muro riportate nei Manuali Storici FS

In ragione della buona corrispondenza del dato sperimentale con il manuale citato, delle indagini strutturali in campo eseguite e dell'osservazione di documentazione fotografica ed in sito, si può ritenere che la maggioranza dei muri di linea siano a gravità spesso in calcestruzzo non armato e sporadiche volte in muratura. Tali considerazioni hanno condizionato il progetto degli interventi previsti le opere di linea e, in particolare, nelle verifiche si sono considerati muri a gravità rispondenti alle geometrie dettate dal manuale FS citato. Resta inteso che un maggior dettaglio in merito alle effettive geometrie di ogni muri presente sulla linea e l'analisi di casi particolari non riconducibili a situazioni standard (es: presenza di edifici a tergo del muro, muri di sostegno di viabilità, muri con diverse tecnologia esecutive) dovranno

essere oggetto di approfondimento nel progetto definitivo con interventi studiati “ad hoc” per ogni situazione particolare.

CONCLUSIONI IN MERITO ALLE OPERE ANALIZZATE

In definitiva in questa fase progettuale, in assenza totale di documentazione progettuale relativa alle opere in terra e muri fornita dal committente, si è operato come segue:

Sono stati eseguiti rilievi e indagini geognostiche sul terreno in sito, sui rilevati e indagini strutturali su un campione di muri di sostegno;

Sono state eseguite delle analisi in condizioni caratteristiche (ante operam) per tutti i manufatti procedendo per intervalli di altezze per rilevati e muri. Tali analisi (back analysis) ha consentito di avere un ragionevole punto di partenza per le verifiche da eseguire con gli approcci normativi da NTC2018. Qualora infatti l’analisi in condizioni caratteristiche con la geometria da rilievo avesse mostrato fattori di sicurezza inferiori all’unità si sarebbe dovuto procedere ad un approfondimento e/o aggiornamento delle geometrie dei muri questo perché l’osservazione in campo non mostra segni di instabilità né per i muri né per i rilevati;

Sono state eseguite delle analisi secondo gli approcci da NTC2018 (post operam) per verificare la necessità di intraprendere interventi di miglioramento ai fini della riattivazione della linea. Per intervalli di altezza è stata verificata la stabilità secondo NTC2018 di:

Rilevati: mediante analisi all’equilibrio limite è stato possibile determinare gli interventi necessari a soddisfare le verifiche di stabilità considerando il treno di carico C3;

Muri di controripa e di sottoscarpa: mediante metodi analitici è stato possibile determinare quali muri necessitano di interventi di miglioramento.

È stata eseguita la verifica di sicurezza delle opere di cui sopra dal punto di vista statico, considerando solo il treno di carico C3 realmente circolante sulla linea così come richiesto dalla Committenza. In teoria la valutazione della sicurezza andrebbe svolta adottando i carichi previsti dalla normativa vigente (LM71 e SW/2). Pertanto, in questa fase di PFTE, l’obiettivo è stato individuare quali opere fossero compatibili con la circolazione del treno di carico reale C3 escludendo l’azione sismica ovvero definendo, ai sensi del punto 8.3 delle NTC2018, un uso limitato delle opere esaminate.

Sono stati esaminati i codici di giudizio e le schede di valutazione fornite dal committente per i muri di linea;

Si è proceduto, laddove possibile, alla creazione di macrofamiglie per estendere i risultati delle analisi, svolte su campioni rappresentativi, a gruppi omogenei di opere. Per queste ultime, vista la forte dispersione delle caratteristiche di resistenza dei materiali e delle geometrie emersa dalle indagini, si è proceduto con delle assunzioni ragionevolmente cautelative che consentano una corretta stima che comunque dovrà dettagliata con le informazioni e i livelli di conoscenza della successiva fase progettuale.

Si è infine definito, a valle delle analisi svolte, quali siano le opere da demolire e ricostruire e su quali opere intervenire per poter consentire la circolazione ferroviaria in sicurezza.

È evidente pertanto che l'assenza totale di indicazioni progettuali ha reso molto complicata l'analisi delle opere afferenti al Lotto 1 della linea in oggetto e, di conseguenza, gli importi stimati per gli interventi di cui sopra dovranno essere considerati con le dovute cautele prevedendo un margine di accuratezza proprio di questa fase progettuale.

Si riporta di seguito una panoramica degli interventi considerati nello studio di fattibilità e le alternative progettuali eventualmente da sviluppare nel progetto definitivo rimandando per il dettaglio dei calcoli preliminari alle relazioni specifiche:

Rilevati

Soluzione proposta

Per i rilevati di linea si sono studiati 3 diversi interventi per intervalli di altezza:

Rilevati fino a 2 metri di altezza: sostituzione del primo metro di rilevato esistente con la reliazzazione di 30 cm di supercompattato al di sotto del nuovo armamento;

Rilevati da 2 metri a 6 metri di altezza: sostituzione del primo metro di rilevato esistente con la reliazzazione di 30 cm di supercompattato al di sotto del nuovo armamento. Si prevedono inoltre due colonne F800 in deep mixing al fine di intercettare e stabilizzare tutte le possibili superfici di scorrimento critiche;

Rilevati oltre 6 metri di altezza: sostituzione del primo metro di rilevato esistente con la reliazzazione di 30 cm di supercompattato al di sotto del nuovo armamento. Si prevedono inoltre quattro colonne F800 in deep mixing al fine di intercettare e stabilizzare tutte le possibili superfici di scorrimento critiche.

Le Figura 5.1 Figura 5.2 Figura 5.3 mostrano qualitativamente gli interventi. Si rimanda agli elaborati grafici RS4N01R78WBRI0000001A e RS4N01R78WBRI0000002A e alla relazione RS4N01R78RHOC0000001A per un maggiore dettaglio. Si sottolinea che il progetto degli interventi è stato eseguito analizzando, in termini geometrici e geognostici, solo alcuni rilevati a campioni estendendo le considerazioni a tutti i rilevati di linea. Situazioni particolari quali, per esempio, terreni da rilevato con caratteristiche particolarmente scadenti rispetto a quelle utilizzate per dimensionare l'intervento e/o situazioni geometriche particolari del rilevato (es: rilevato su pendio piuttosto che piano campagna orizzontali), non sono state analizzate in questa fase di progetto e dovranno essere adeguatamente approfondite in sede di progetto definitivo. Per escludere problematiche locali sarà necessaria un'estesa campagna di indagini geognostiche che consenta di caratterizzare in maniera più dettagliata tutti i rilevati e tarare il giusto intervento di conseguenza.

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	83 di 189

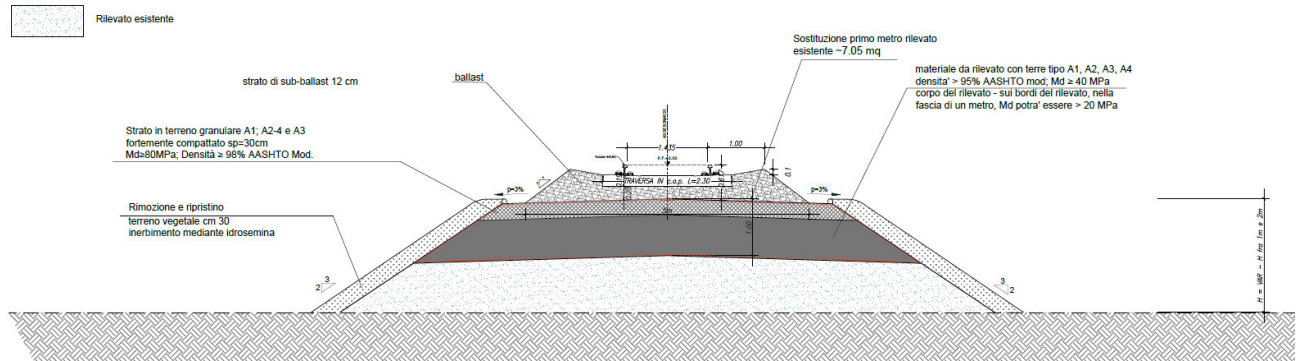


Figura 5.1 Intervento sui rilevati per altezze fino a 2 metri di altezza

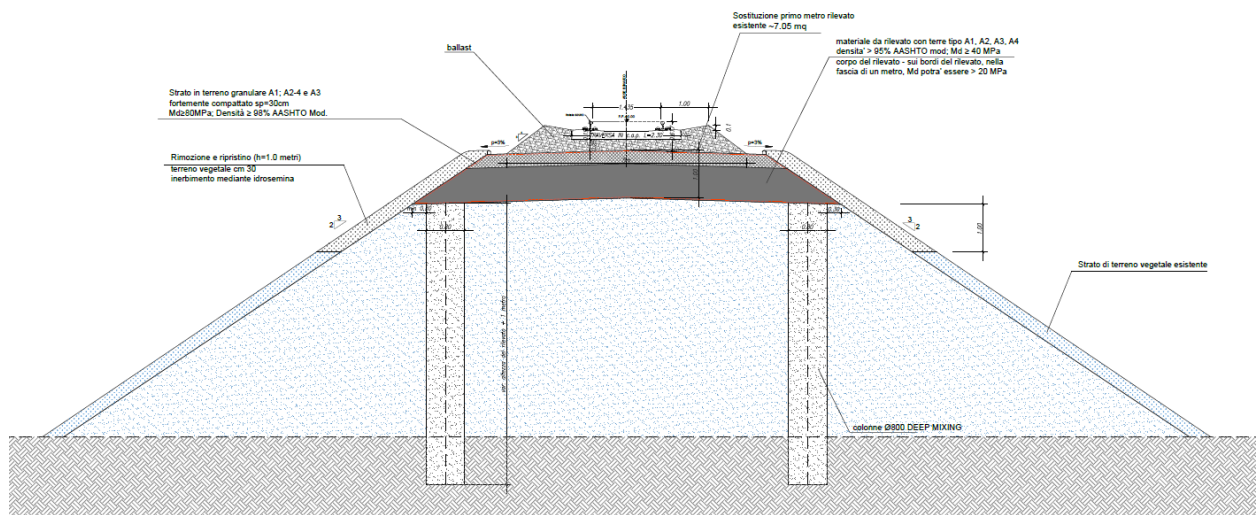


Figura 5.2 Intervento sui rilevati per altezze comprese tra 2 metri e 6 metri di altezza

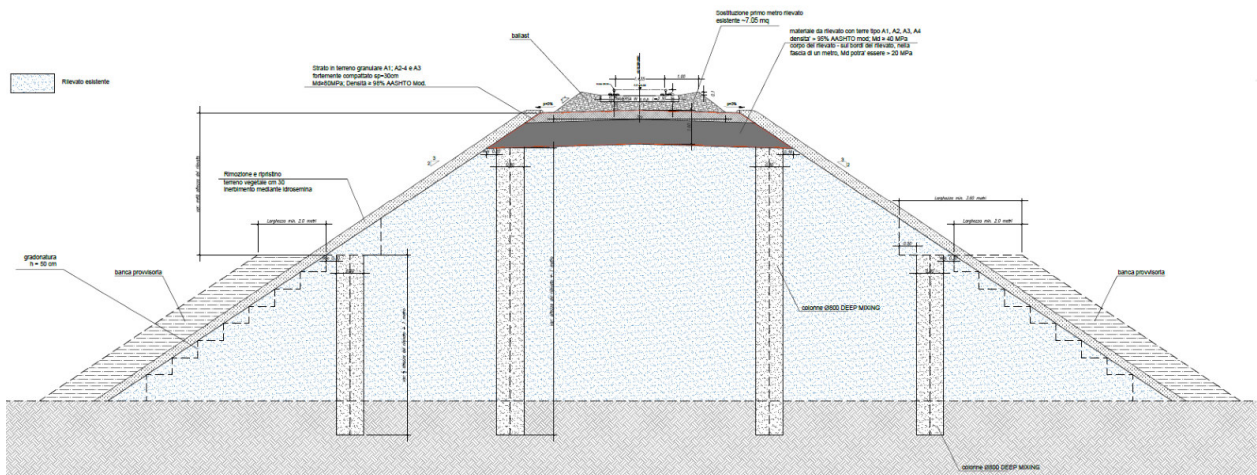


Figura 5.3 Intervento sui rilevati per altezze oltre 6 metri di altezza

Alternative progettuali

Possibili alternative progettuali che potrebbero essere esplorate in sede di progettazione definitiva riguardano principalmente due interventi:

Soil Nailing: si tratta di interventi di chiodature eseguiti sulle scarpate del rilevato. Tali interventi sono stati esclusi in questa fase per rispettare le prescrizioni del Manuale di Progettazione RFI. L'intervento potrebbe essere pensato utilizzando, in luogo dell'acciaio per chiodi e reti, strutture in Vetoresina. Non essendo attualmente la linea elettrificata possono escludersi ad oggi problematiche connesse a "correnti vaganti". Con questo intervento si potrebbero trattare i rilevati di tutte le altezze presenti sulla linea ferroviaria. Sarà comunque necessario un opportuno piano di manutenzione e monitoraggio al fine di garantire l'efficacia del sistema nel tempo;

Stabilizzazione a calce e cemento: si tratta di un intervento che consente il riutilizzo del materiale del rilevato esistente previa analisi ambientale. L'intervento consiste in una stabilizzazione a calce+cemento del rilevato esistente creando un materiale estremamente competente nella zona della testa del rilevato. L'intervento (Figura 5.4) potrebbe essere applicato per rilevato di altezza massima 6 metri prevedendo il trattamento di almeno 2 m di spessore del rilevato con sovrapposti due strati di supercompattato (30+30 cm); oltre tale altezza sarebbe comunque necessario inserire delle colonne in deep mixing per stabilizzare eventuali superfici di scorrimento critiche. Sarebbe comunque necessario un opportuno campo prova al fine di poter tarare correttamente l'intervento per tutti i rilevati da trattare.

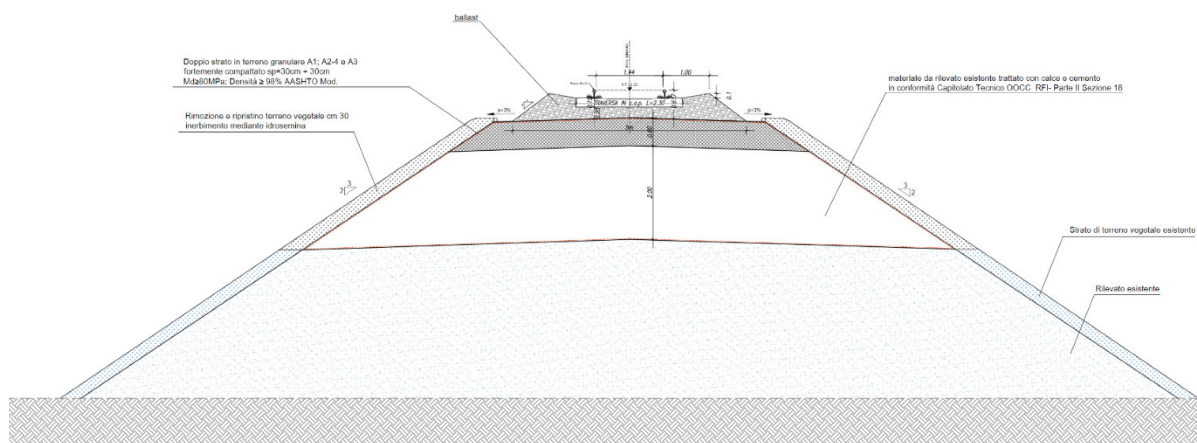


Figura 5.4 Alternativa progettuale: rilevato trattato con calce+cemento

Muri di sottoscarpa

Soluzione proposta

Per i muri di sottoscarpa, sulla base delle informazioni della campagna indagini strutturali (sul muro) e geotecnica (sul rilevato) eseguita in questo PTFE risultano necessari interventi per garantire il soddisfacimento delle verifiche strutturali e geotecniche. Gli interventi sono stati divisi per intervalli di

altezza del muro e prevedono in questa fase progettuale la demolizione e la ricostruzione “ex novo” della struttura di sostegno. Tale approccio è principalmente connesso alla mancanza di informazioni progettuali inerenti alla struttura e alle oggettive difficoltà di ricostruire la stessa in termini di geometrie e materiali. La Figura 5.5 mostra qualitativamente l’intervento ad oggi previsto . Si rimanda agli elaborati grafici RS4N01R78BZOC10000001A e alla relazione RS4N01R78RHOC0000003A per un maggiore dettaglio.

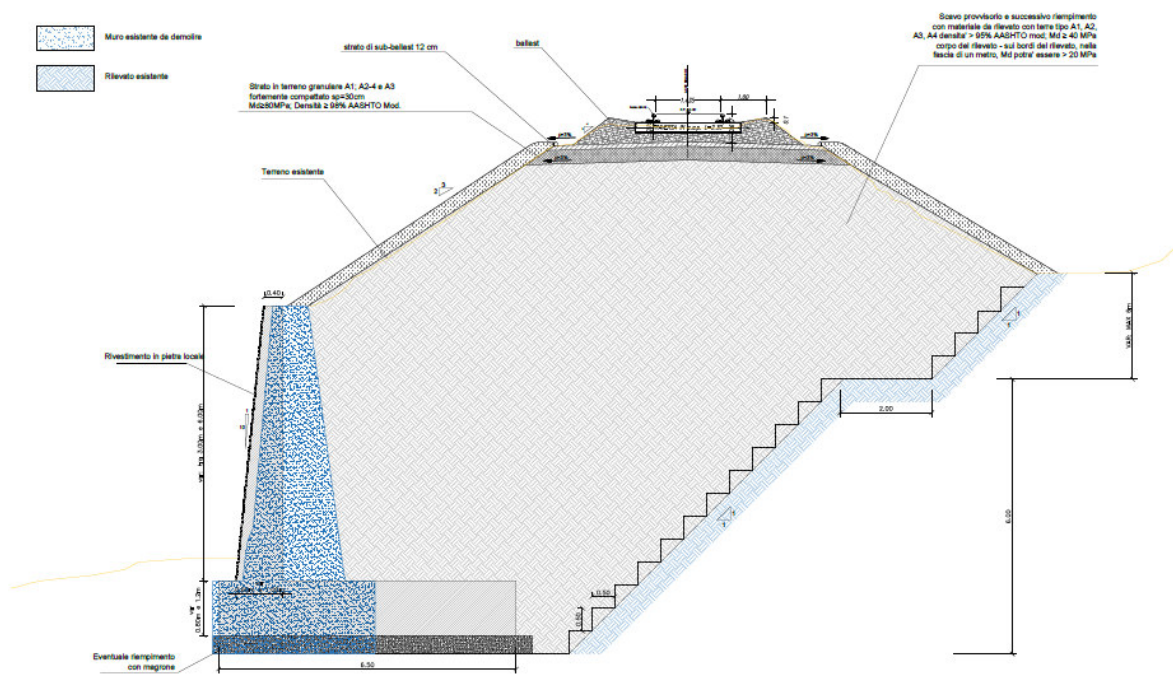


Figura 5.5 Intervento tipo per i muri di sottoscarpa

Le considerazioni e le ipotesi eseguite per la valutazione della sicurezza delle opere esistenti oltre all’applicabilità dell’intervento tipologico illustrato negli elaborati citati, dovranno essere approfondite in sede di progetto definitivo. Situazioni locali e casi particolare nei quali, per esempio, non risulta applicabile l’intervento tipologico dovranno essere esplorati nel progetto definitivo. La conservazione del muro esistente mediante l’utilizzo di interventi locali potrà eventualmente essere attuata solo nella misura in cui si possa disporre di documenti progettuali dell’epoca o si possa assicurare un’adeguata ricostruzione geometrica e dei materiali strutturali mediante approfondita campagna indagini. In tal senso nello sviluppo del progetto definitivo si approfondiranno le indagini sulla geometria e sui materiali costituenti i muri e si proverà, a seguito di calcoli di maggior dettaglio, ad evitare la demolizione limitandosi a sostituire i terreni a tergo dello stesso.

Si rimanda agli elaborati grafici ed alla relazione di calcolo preliminare sui muri per un maggiore dettaglio dei muri su cui si ritiene di intervenire.

Alternative progettuali

Per i muri di sottoscarpa possibili alternative progettuali possono essere esplorate nel progetto definitivo nella misura in cui si riesca a dettagliare in maniera esaustiva la geometria del muro in elevazione ed in fondazione e si sotituisca a tergo il terreno con terre conformi all'attuale capitolato.

Muri di controripa

Soluzione proposta

Per i muri di controripa, sulla base delle informazioni della campagna indagini strutturali (sul muro) e geotecnica eseguita in questo PTFE risultano necessari interventi per garantire il soddisfacimento delle verifiche strutturali e geotecniche della struttura di sostegno. Gli interventi sono stati divisi per intervalli di altezza del muro e prevedono la realizzazione di una struttura di sostegno provvisoria o di uno scavo provvisorio a seconda dell'orografia del territorio seguita temporalmente dalla demolizione e la ricostruzione "ex novo" della struttura di sostegno. Le Figura 5.6 e Figura 5.7 mostrano qualitativamente l'intervento. Si rimanda all'elaborato grafico RS4N01R78BZOCI0000002A e alla relazione RS4N01R78RHOC0000004A per un maggiore dettaglio dei muri su cui si ritiene di intervenire.

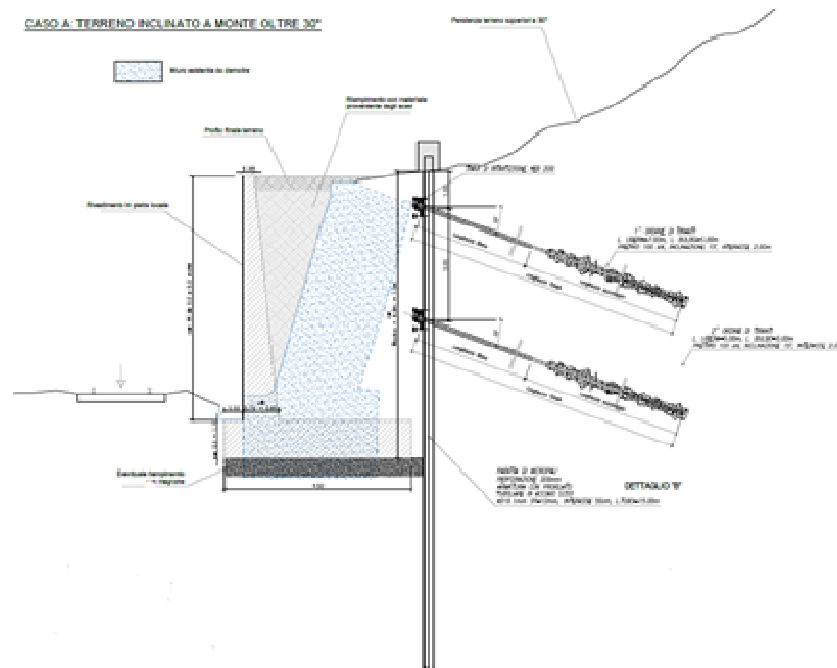


Figura 5.6 Intervento muro di controripa: presenza struttura di sostegno provvisoria

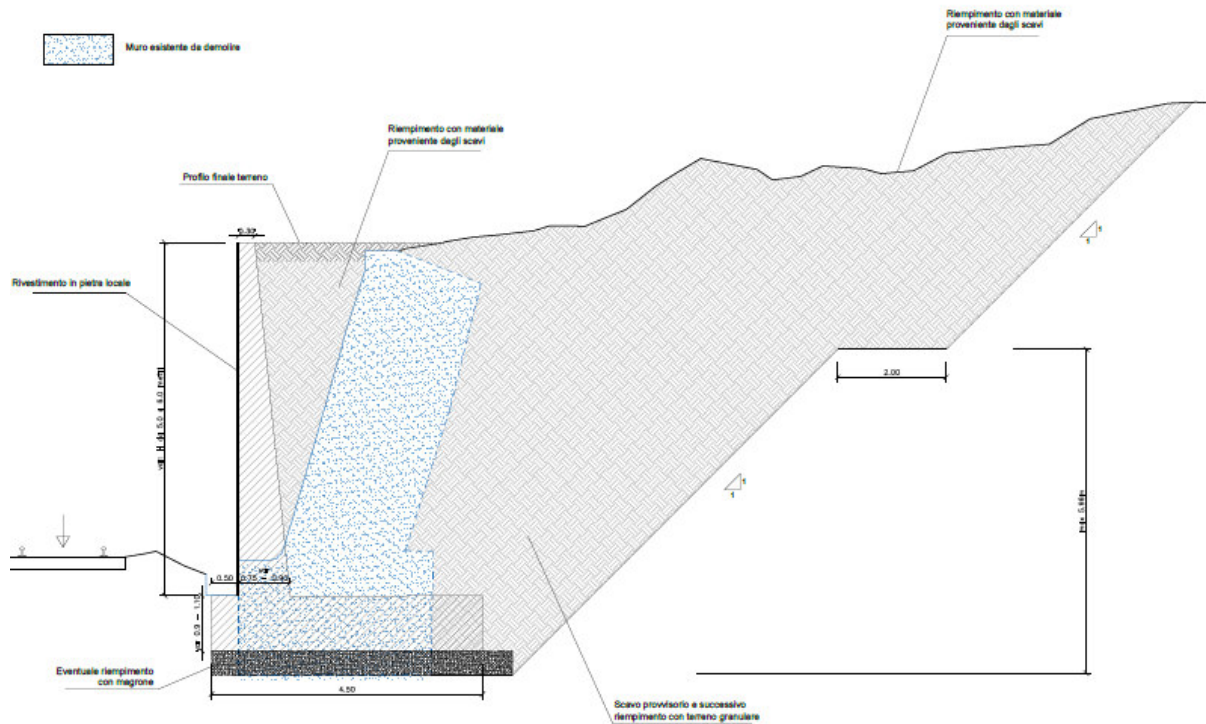


Figura 5.7 Intervento muro di controripa: soluzione con scavo provvisorio

Le considerazioni e le ipotesi eseguite per la valutazione della sicurezza delle opere esistenti oltre all'applicabilità dell'intervento tipologico illustrato negli elaborati citati, dovranno essere approfonditi in sede di progetto definitivo. Situazioni locali e casi particolare nei quali, per esempio, non risulta applicabile l'intervento tipologico, dovranno essere esplorati nel progetto definitivo.

Alternative progettuali

Per i muri di controripa possibili alternative progettuali possono essere esplorate nel progetto definitivo nella misura in cui si riesca a dettagliare in maniera esaustiva la geometria del muro in elevazione ed in fondazione. Principalmente si può far riferimento a due macrocategorie di intervento:

Miglioramento del terreno a tergo del muro esistente: al fine di conservare il muro esistente è possibile prevedere ad un miglioramento del terreno a tergo del muro. Nella Figura 5.8 si riporta, per esempio, un intervento che vede il miglioramento del terreno a tergo del muro mediante l'utilizzo di colonne in deep mixing o con iniezioni. Tale intervento presenta notevoli difficoltà di cantierizzazione ed è dunque da poter attuare solo in particolari e favorevoli condizioni;

Miglioramento strutturale del muro mediante rinforzi strutturali: una possibile soluzione riguarda l'intrusione all'interno del muro di chiodi strutturali collegati sul paramento mediante una rete elettrosaldata e una fodera di cemento. Tale soluzione, scartata in questa fase di progettazione perché in contrasto con il manuale di progettazione, potrebbe essere utilizzata come miglioramento strutturale consentendo la conservazione del muro esistente.

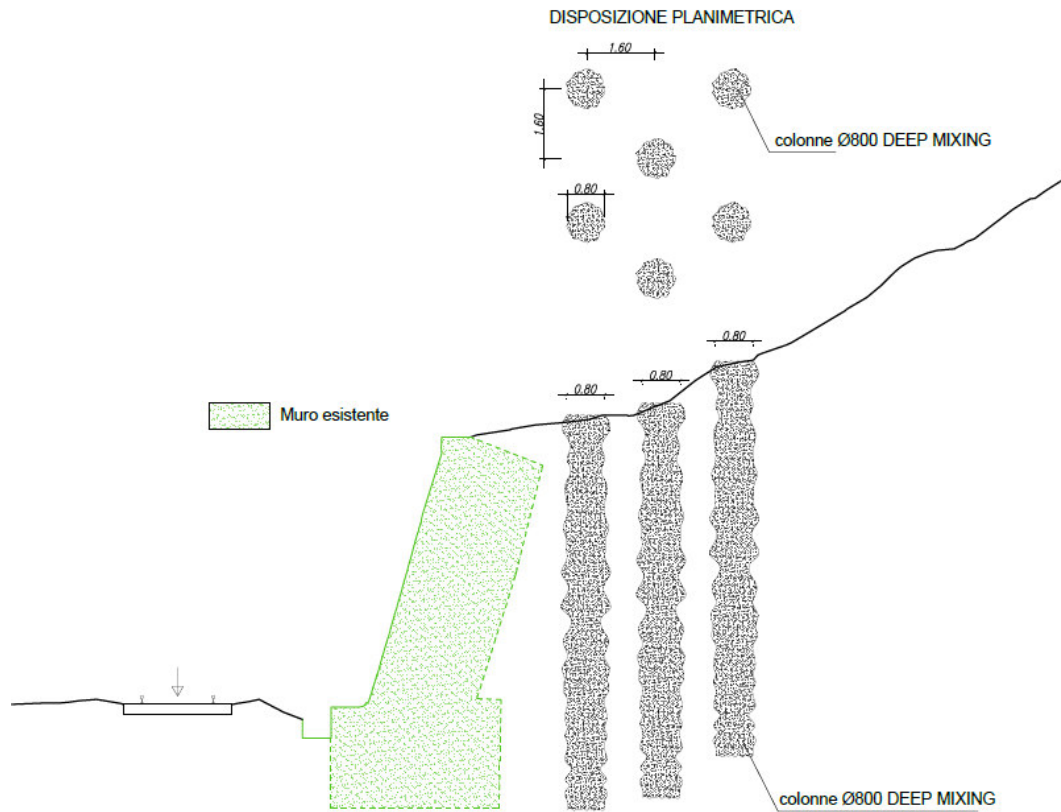


Figura 5.8 Alternativa progettuale muri di controripa: consolidamento del terreno con deep mixing

8.2 OPERE D'ARTE SOTTO BINARIO

Le opere oggetto di verifica sono ubicate nella tratta Caltagirone-Niscemi, lunga 21 km circa, che rappresenta il primo lotto dell'intera tratta Caltagirone-Gela.



Figura 2.1 - Immagine satellitare della tratta Caltagirone-Gela estratta da Google Earth.

Le opere d'arte a campata singola sono state convenzionalmente suddivise in due macrogruppi in funzione della luce retta:

- Opere con luce >3 m (n. 10 opere nel primo lotto e 8 nel secondo lotto);
- Opere con luce ≤ 3 m (89 opere totali di cui 33 nel primo lotto e 56 nel secondo lotto).

Opere con luce maggiore di 3 m

Nella Tabella 2.1 sono evidenziate le opere oggetto di indagini strutturali di tipo LC2. Sono inoltre riportati, per ciascuna opera, i codici di giudizio (CDG) e le schede di visita generale (SVG) qualora fornite da RFI.

Tabella 2.1 - Opere sotto binario con luce >3,00 m.

Linea Lentini D.ne - Gela Tratta Caltagirone (Km 315+021) - Gela (Km 360+155) Opere d'arte >3,00 m									
Tratta	Km	Tipologia opera d'arte	Luce obliqua [m]	Luce retta [m]	Materiale costitutivo muro	Materiale costitutivo spalle	CDG	SVG	Indagini
LOTTO 1 CALTAGIRONE (315+021) - NISCEMI (335+917)	315+273	Sottovia ad impalcato	-	7,00	Calcestruzzo	Calcestruzzo	10	No	Si
	318+042	Ponte ad arco	-	5,00	Muratura di pietrame	Muratura di pietrame	10	No	No
	319+081	Sottovia ad arco	-	4,50	Muratura di pietrame	Muratura di pietrame	30	No	Si
	321+171	Ponte ad arco	-	5,00	Muratura di pietrame	Muratura di pietrame	50	Si	No
	321+471	Ponte ad arco	-	5,00	Muratura di pietrame	Muratura di pietrame	30	Si	No
	323+142	Sottovia ad impalcato	5,80	5,00	Muratura di pietrame	Muratura di pietrame	50	Si	Si
	325+812	Ponte ad arco	-	5,00	Muratura di pietrame	Muratura di pietrame	60	Si	Si
	333+670	Sottovia ad arco	-	6,00	Muratura di pietrame	Muratura di pietrame	40	Si	Si
	333+848	Ponte ad arco	-	5,00	Muratura di pietrame	Muratura di pietrame	60	Si	Si
	335+789	Sottovia ad arco	-	3,50	Calcestruzzo	Calcestruzzo	30	Si	Si

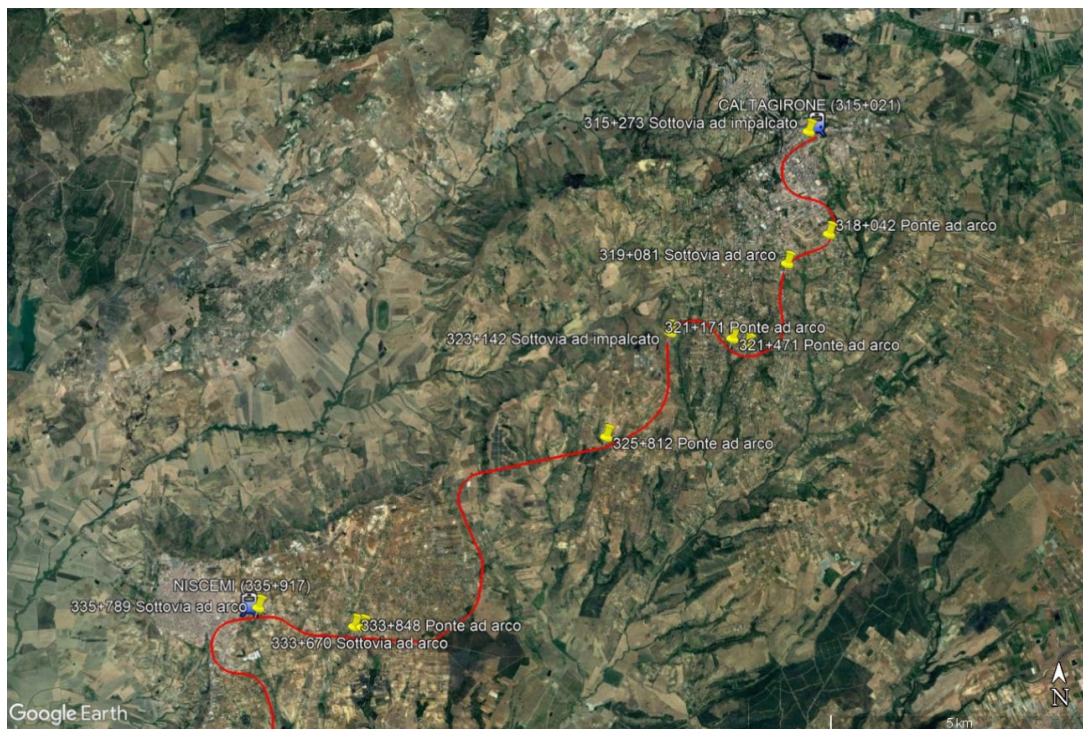


Figura 2.2 - Immagine satellitare con individuazione delle opere sotto binario con luce >3,00 m appartenenti al Lotto 1.

Opere con luce minore o uguale a 3 m

Nella Tabella 2.2 sono riportate le opere di luce minore o uguale di 3 m. Sono evidenziate in giallo le opere oggetto di indagini strutturali di tipo LC2. Sono inoltre riportati, per ciascuna opera, i codici di giudizio (CDG) e le schede di visita generale (SVG) qualora forniti da RFI. A differenza di quanto

specificato nota Prot. RFI- DIN-DIS CT\VERB\20200000108 del 10/03/2020, non sono state fornite le schede di visita generale per nessuna delle opere esaminate.

 Tabella 2.2 – Opere sotto binario con luce $\leq 3,00$ m ricadenti nel lotto 1.

Linea Lentini D.ne - Gela								
Tratta Caltagirone (Km 315+021) - Gela (Km 360+155)								
Opere d'arte ≤ 3 m								
Tratta	Km	Tipologia Opera d'arte	Altezza libera [m]	Diametro [m]	Luce retta [m]	CDG	SVG	Indagini
LOTTO 1 CALTAGIRONE (315+021) - NISCEMI (335+917)	315+200	TOMBINO	1,40	-	0,50	30	No	No
	316+642	TOMBINO	1,00	-	1,00	30	No	No
	317+200	TOMBINO OVOIDALE	-	-	1,00	20	No	No
	317+264	SOTTOVIA	-	-	3,00	60	No	Sì
	317+386	TOMBINO OVOIDALE	1,30	-	1,00	30	No	No
	317+866	TOMBINO	1,35	-	1,00	20	No	No
	318+870	TOMBINO	1,35	-	1,00	30	No	No
	319+282	TOMBINO	1,35	-	1,00	20	No	No
	319+720	TOMBINO OVOIDALE	1,35	-	1,00	20	No	No
	320+092	TOMBINO	-	-	-	20	No	No
	320+596	PONTICELLO	2,00	-	2,00	30	No	No
	323+083	TOMBINO	1,35	-	1,00	10	No	No
	323+371	PONTICELLO	4,00	-	3,00	30	No	No
	323+852	TOMBINO	4,00	-	1,00	30	No	No
	326+428	TOMBINO	0,80	-	0,85	30	No	No
	327+205	TOMBINO	0,60	-	-	30	No	No
	328+226	TOMBINO	0,40	-	0,40	30	No	No
	328+710	TOMBINO	1,50	-	1,30	20	No	No
	328+895	SOTTOVIA	-	-	3,00	30	No	No
	329+147	TOMBINO OVOIDALE	1,30	-	1,00	30	No	No
	329+585	PONTICELLO	4,00	-	1,50	30	No	No
	329+795	TOMBINO	1,30	-	1,00	30	No	No
	330+105	PONTICELLO	3,90	-	2,00	30	No	No
	330+380	PONTICELLO	6,00	-	3,00	30	No	No
	331+629	TOMBINO	1,30	-	1,00	20	No	No
	331+963	TOMBINO	1,30	-	1,00	20	No	No
	332+783	TOMBINO	1,30	-	1,00	30	No	No
	332+964	SOTTOVIA	-	-	3,00	20	No	No
	333+429	TOMBINO	1,30	-	1,00	50	No	No
	334+341	PONTE	-	-	3,00	30	No	No
334+862	SOTTOVIA	-	-	3,00	10	No	No	
335+250	PONTICELLO	1,50	-	1,50	20	No	No	
335+680	TOMBINO	0,80	-	0,80	30	No	No	
Opere d'arte ≤ 3 m Tratta "Caltagirone - Niscemi", Tot. =								33

Per la redazione della presente relazione sono state considerate le normative tecniche di seguito elencate:

- [N1] - Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;

- [N2] - Circolare Ministeriale del 21 gennaio 2019, n.7 C.S.LL.PP. – Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al DM del 17 gennaio 2018;
- [N3] - RFI DTC SI MA IFS 001 D – Manuale di Progettazione delle Opere Civili RFI del 20.12.2019;
- [N4] - RFI DTC SI SP IFS 001 D – Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili RFI del 20.12.2019
- [N5] - UNI EN 15528-2012 – Categorie delle linee per la gestione delle interfacce fra limiti di carico dei veicoli ed infrastrutture;
- [N6] - Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione Europea;
- [N7] - Regolamento di esecuzione (UE) 2019/776 della Commissione, del 16 maggio 2019, che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabiliti nella decisione delegata (UE) 2017/1474 della Commissione.

Normativa tecnica nazionale

Il DM 17 gennaio 2018 prescrive che la valutazione della sicurezza di una struttura esistente è un procedimento quantitativo, volto a determinare l'entità delle azioni che la struttura è in grado di sostenere con il livello di sicurezza minimo richiesto dalla presente normativa. La valutazione della sicurezza deve permettere di stabilire se:

- L'uso dell'opera possa continuare senza interventi;
- Sia necessario aumentare la sicurezza strutturale, mediante interventi.

Al §8.3 di [N1] viene esplicitato che la valutazione della sicurezza deve effettuarsi quando ricorra anche una sola delle seguenti situazioni:

a) riduzione evidente della capacità resistente e/o deformativa della struttura o di alcune sue parti dovuta a significativo degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali, deformazioni significative conseguenti anche a problemi in fondazione;

b) danneggiamenti prodotti da azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura), da azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni) o da situazioni di funzionamento ed uso anomali;

c) provati gravi errori di progetto o di costruzione;

d) cambio della destinazione d'uso della costruzione o di parti di essa, con variazione significativa dei carichi

variabili e/o passaggio ad una classe d'uso superiore;

e) esecuzione di interventi non dichiaratamente strutturali, qualora essi interagiscano, anche solo in parte, con

elementi aventi funzione strutturale e, in modo consistente, ne riducano la capacità e/o ne modifichino la

rigidezza;

f) ogni qualvolta si eseguano gli interventi strutturali di cui al §8.4 di [N1];

g) opere realizzate in assenza o difformità dal titolo abitativo, ove necessario al momento della costruzione, o in

difformità alle norme tecniche per le costruzioni vigenti al momento della costruzione.

In mancanza di elaborati storici progettuali e dei certificati di collaudo delle opere, previsti sia dal R. Decreto-Legge 16 novembre 1939 n. 2229 che dalla Legge 5 novembre 1971 n. 1086, non è possibile operare un'attività di confronto di cui ai punti c) e g). Non è possibile inoltre stabilire se ci sia stata una riduzione evidente della capacità resistente a seguito di decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali di cui al punto a). Di conseguenza è necessario eseguire la verifica di sicurezza di tutte le opere sotto binario previa esecuzione di sondaggi sui materiali. Poiché la linea è stata in esercizio per 32 anni fino alla chiusura avvenuta nel 2011, si può ragionevolmente escludere la presenza di provati errori di progetto o di costruzione di cui al punto c).

Qualora le circostanze di cui ai punti precedenti riguardino porzioni limitate della costruzione, la valutazione della sicurezza potrà essere effettuata anche solo sugli elementi interessati e su quelli con essi interagenti, tenendo presente la loro funzione nel complesso strutturale, posto che le mutate condizioni locali non incidano sostanzialmente sul comportamento globale della struttura.

Qualora sia necessario effettuare la valutazione della sicurezza della costruzione, la verifica del sistema di fondazione è obbligatoria solo se sussistono condizioni che possano dare luogo a fenomeni di instabilità globale o se si verifica una delle seguenti condizioni:

nella costruzione siano presenti importanti dissesti attribuibili a cedimenti delle fondazioni o dissesti della stessa natura si sono prodotti nel passato;

siano possibili fenomeni di ribaltamento e/o scorrimento della costruzione per effetto: di condizioni morfologiche sfavorevoli, di modificazioni apportate al profilo del terreno in prossimità delle fondazioni, delle azioni sismiche di progetto;

siano possibili fenomeni di liquefazione del terreno di fondazione dovuti alle azioni sismiche di progetto.

Le indagini geognostiche condotte sul campione di opere sotto binario della linea in oggetto, hanno messo in luce la suscettibilità di alcuni terreni di fondazione a fenomeni di liquefazione a seguito di evento sismico; si tratta nella fattispecie dei terreni relativi a 5 opere per le quali è stato previsto un intervento di mitigazione mediante l'utilizzo della tecnica del compaction grouting. Tale intervento consente quindi di escludere il sistema di fondazione dalle verifiche della sicurezza. Si precisa che gli eventuali interventi da prevedere per le opere non indagate, per i quali si rimanda alla successiva fase progettuale, verranno inseriti nel nuovo incarico relativo ai rilevati.

Analogamente per le opere per le quali sono previsti interventi locali di riparazione, di cui al punto f) del §8.3 di [N1], dovrà eseguirsi la verifica di sicurezza. Ricadono in questa categoria gli interventi che non alterano significativamente il comportamento globale della costruzione; l'obiettivo sulla base del quale è valutata l'ammissibilità dell'intervento è un aumento della sicurezza di almeno una porzione della costruzione, ovvero, nel caso di danni subiti, quello del mantenimento o dell'incremento dell'originaria efficacia strutturale della porzione danneggiata. Come specificato nel punto C8.8.7 di [N2], la sostituzione degli impalcati dei ponti esistenti rientra tra gli interventi di riparazione o locali. Per i ponti ferroviari, considerando che tutte le linee ferroviarie esistenti sono classificate secondo i massimi carichi ammessi a circolare, le verifiche dell'impalcato di nuova realizzazione possono essere effettuate adottando i carichi da traffico previsti nel progetto dell'impalcato originario, ovvero utilizzando i carichi relativi alla categoria di linea cui l'opera appartiene.

Nei casi in cui siano previsti interventi di sostituzione di singole parti e/o elementi della struttura, si verificherà che questi ultimi non comportino un incremento dei carichi verticali in fondazione superiore al 10%, valutati secondo la combinazione caratteristica di cui alla equazione 2.5.2 del §2.5.3 di [N1], includendo i soli carichi gravitazionali, in modo da non ricadere negli interventi di adeguamento di cui al §8.4.3 di [N1].

Analisi storico-critica

La tratta da Caltagirone a Gela, lunga 45 km circa, fu approvata nel 1911 a scartamento ridotto insieme ad altre ferrovie secondarie. Nel 1921 venne presentato un disegno di legge per la conversione a scartamento normale del progetto di costruzione. Il 24 novembre 1921 il Regio decreto n. 1696 ne disponeva lo stralcio dal piano di costruzioni a scartamento ridotto e il RD n. 1796, emanato nella stessa data, ne prescriveva la costruzione a scartamento ordinario. I lavori languirono e venne realizzata solo qualche opera d'arte finché lo scoppio della seconda guerra mondiale li bloccò del tutto. Nei primi anni cinquanta del secolo scorso venne approntato uno studio per riprendere i lavori aggiornando ancora una volta il progetto con le seguenti caratteristiche: curve con raggio minimo di 500 m, pendenza massima del 18 per mille e velocità di 95 km/h. I lavori iniziarono nell'aprile 1952 ma vennero portati avanti con lentezza estrema e l'apertura al traffico avvenne solamente nel novembre 1979. Le opere dovrebbero essere comunque corredate di certificato di collaudo, previsto sia dal R. Decreto-Legge 16 novembre 1939 n. 2229 che dalla Legge 5 novembre 1971 n. 1086.

Considerando la data di inizio lavori (1952), pur non disponendo della documentazione storica progettuale, è plausibile che molte opere siano state dimensionate senza considerare l'azione sismica in quanto solo nel 1974, attraverso la Legge 2 febbraio 1974 n. 64 recante "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", è stata approvata la normativa sismica nazionale che ha stabilito il quadro di riferimento per le modalità di classificazione sismica del territorio nazionale, oltre che di redazione delle norme tecniche.

Specifiche tecniche di interoperabilità

I Regolamenti e le direttive presi a riferimento sono i seguenti:

1) Regolamento (UE) n. 1299/ 2014 della Commissione del 18/11/2014 relativo alle Specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema infrastruttura del sistema ferroviario europeo modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) n. 2019/776 della Commissione del 16/05/2019;

2) Direttiva(UE) 201/797 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 11/05/2016 relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario europeo.

Il regolamento (UE) n. 1299/ 2014 si applica a tutta l'infrastruttura nuova, rinnovata o ristrutturata del sistema ferroviario dell'Unione europea di cui al punto 2.1 dell'allegato II della direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo e del Consiglio. Il paragrafo 7.3 dell'allegato del regolamento (UE) n. 1299/ 2014 definisce l'applicazione del regolamento stesso alle linee ferroviarie esistenti facendo distinzione fra "ristrutturazione o rinnovo di una linea", "sostituzione nell'ambito della manutenzione" e "Linee esistenti che non sono oggetto di un progetto di rinnovo o ristrutturazione".

Nel caso in esame si ricade nel rinnovo in quanto conformemente all'articolo 2, punto 15, della direttiva (UE) 2016/797, per "rinnovo" si intendono lavori importanti di sostituzione di un sottosistema o di una sua parte che non modificano l'insieme delle prestazioni del sottosistema. Il rinnovo del sottosistema "infrastruttura" può riguardare l'intero sottosistema su una determinata linea o solo alcune parti di esso. A norma dell'articolo 18, paragrafo 6, della direttiva (UE) 2016/797, l'autorità nazionale di sicurezza esamina il progetto e decide se sia necessaria una nuova autorizzazione di messa in servizio.

Nei casi in cui è richiesta una nuova autorizzazione, le parti del sottosistema "infrastruttura" che rientrano nell'ambito di applicazione della ristrutturazione o del rinnovo sono conformi alla presente STI e sono soggette alla procedura di cui all'articolo 15 della direttiva (UE) 2016/797, a meno che non sia rilasciata un'autorizzazione di non applicazione delle STI a norma dell'articolo 7 della direttiva (UE) 2016/797.

Resistenza dei ponti e delle opere in terra esistenti ai carichi del traffico

Per le linee esistenti il regolamento (UE) n. 1299/ 2014 prevede al paragrafo 4.2.7.4:

(1) I ponti e le opere in terra devono essere portati a un livello specifico di interoperabilità conformemente alla categoria di linea STI come da definizione di cui al punto 4.2.1.

(2) I requisiti minimi di capacità per le strutture per ciascun codice di traffico sono specificati nell'appendice E. I valori rappresentano il livello minimo stabilito come obiettivo che le strutture devono possedere perché la linea sia dichiarata interoperabile.

(3) Sono contemplati i seguenti casi:

a) Quando una struttura esistente è sostituita da una struttura nuova, la struttura nuova deve essere conforme ai requisiti di cui ai punti 4.2.7.1 o 4.2.7.2.

b) Se la capacità minima delle strutture esistenti, espressa dalla categoria di linea EN pubblicata in combinazione con la velocità autorizzata, soddisfa i requisiti dell'appendice E, si considera che le strutture esistenti soddisfino i requisiti applicabili in materia di interoperabilità.

c) Quando la capacità di una struttura esistente non soddisfa i requisiti di cui all'appendice "E" e sono effettuati lavori (per esempio di rafforzamento) per migliorare la capacità della struttura affinché



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	96 di 189

soddisfi i requisiti della presente STI (e la struttura non è sostituita da una struttura nuova), la struttura deve essere resa conforme ai requisiti dell'appendice E.

Valutazione delle strutture esistenti

Per le linee esistenti il regolamento (UE) n. 1299/ 2014 prevede al paragrafo 6.2.4.10:

4.2.3

(1) La valutazione delle strutture esistenti alla luce dei requisiti del punto 4.2.7.4(3), lettere b) e c), viene effettuata con uno dei seguenti metodi:

a) verificando che i valori delle categorie di linea EN, in combinazione con la velocità autorizzata pubblicata o in procinto di essere pubblicata per le linee comprendenti le strutture in questione, siano conformi ai requisiti di cui all'appendice E della presente STI;

b) verificando che i valori delle categorie di linea EN, in combinazione con la velocità autorizzata specificata per le strutture in questione o per il progetto, siano conformi ai requisiti di cui all'appendice E della presente STI;

c) verificando i carichi di traffico specificati per le strutture in questione o per il progetto sulla base dei requisiti minimi dei punti 4.2.7.1.1 e 4.2.7.1.2. Ai fini del riesame del valore del fattore alfa conformemente al punto 4.2.7.1.1, occorre esclusivamente verificare che il valore del fattore alfa sia conforme al valore riportato nella tabella 11.

(2) Non è necessario riesaminare il progetto né effettuare calcoli.

(3) Per la valutazione delle strutture esistenti si applica rispettivamente il punto 4.2.7.4(4).

Requisiti di capacità applicabili alle strutture in funzione del codice di traffico

L'appendice E del regolamento (UE) n. 1299/ 2014 prevede quanto segue:

La categoria di linea EN è una funzione del carico per asse e degli aspetti geometrici riguardanti la spaziatura degli assi. Le categorie di linea EN sono riportate nell'allegato A della norma EN 15528:2015.

Tabella 4.1 – (Tabella 38. Categoria di linea EN – Velocità corrispondente [km/h] – Traffico passeggeri).

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	97 di 189

Codice di traffico	Vetture passeggeri (comprese carrozze, furgoni e carri per il trasporto di automobili) e carri merci leggeri)	Locomotive e motrici	Unità multiple, mezzi di trazione ed elettromotrici elettrici o diesel
P1	n.a.	n.a.	Punto in sospenso
P1	n.a.	n.a.	Punto in sospenso
P3a (> 160 km/h)	A1 - 200 B1 - 160	D2 - 200	Punto in sospenso
P3b (≤ 160 km/h)	B1 - 160	D2 - 160	C2 - 160 D2 - 120
P4a (> 160 km/h)	A - 200 B1 - 160	D2 - 200	Punto in sospenso
P4b (≤ 160 km/h)	A - 160 B1 - 140	D2 - 160	B1 - 160 C2 - 140 D2 - 120
P5	B1 - 120	C2 - 120	B1 - 120
P6	a12		
P1520	Punto in sospenso		
P1600	Punto in sospenso		

Tabella 4.2 - (Tabella 39. Categoria di linea EN - Velocità corrispondente [km/h] - Traffico merci).

Codice di traffico	Carri merci altri veicoli	Locomotive
F1	D4 - 120	D2 - 120
F2	D2 - 120	D2 - 120
F3	C2 - 100	C2 - 100
F4	B2 - 120	B2 - 100
F1520	Punto in sospenso	
F1600	Punto in sospenso	

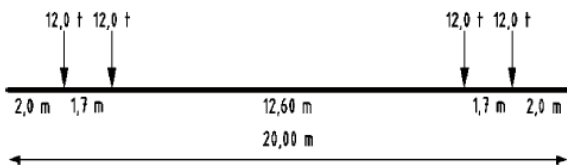
Carro di riferimento	Carico per asse P [t]	Massa per unità di lunghezza p (t/m)	Caratteristiche geometriche
a12	12,0	2,4	

Figura 4.1 - Carro di riferimento della categoria di linea EN a12 (Appendice L di [N6]).

Considerando che i codici di traffico della linea in esame sono P6 e F4, rispettivamente per il traffico passeggeri e merci, e che le vetture/carri corrispondenti ai codici di traffico ovvero B2 e a12 hanno un peso assiale e un peso per unità di lunghezza inferiore alla categoria C3 con cui si vuole riattivare la linea e la stessa velocità (100 Km/h), le verifiche STI di cui al regolamento (UE) n. 1299/ 2014 e successive modifiche emanate tramite Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, L. 139 I, 27 maggio 2019 sono implicitamente soddisfatte verificando le opere con la categoria C3 e velocità pari a 100 Km/h.

CONCLUSIONI IN MERITO ALLE OPERE SOTTO BINARIO

In definitiva in questa fase progettuale, in assenza totale di documentazione progettuale relativa alle opere minori sotto binario a singola campata fornita dal committente, si è operato come segue:

- 1) Sono stati eseguiti rilievi e indagini su un campione rappresentativo di opere (15 opere su 107).
- 2) È stata eseguita la verifica di sicurezza delle opere di cui sopra dal punto di vista statico e non sismico.
- 3) Sono stati esaminati i codici di giudizio e le schede di valutazione fornite dal committente (7 su 18 per le opere con luce maggiore di 3 m, 0 su 89 per le opere con luce minore o uguale a 3 m).
- 4) Si è proceduto, laddove possibile, alla creazione di macrofamiglie per estendere i risultati delle analisi, svolte su campioni rappresentativi, a gruppi omogenei di opere. Per queste ultime, vista la forte dispersione delle caratteristiche di resistenza dei materiali emersa dalle indagini, è stata condotta una valutazione puntuale sulla base dei dati disponibili (foto del sopralluogo, codice di giudizio, schede di valutazione).
- 5) Si è infine definito, a valle delle analisi svolte, quali siano le opere da demolire e ricostruire (in totale 15) e su quali opere intervenire per sanare i difetti riscontrati.

È evidente pertanto che l'assenza totale di indicazioni progettuali ha reso molto complicata l'analisi delle 107 opere e,

di conseguenza, gli importi stimati per gli interventi di cui sopra dovranno essere considerati con le dovute cautele prevedendo un margine di accuratezza proprio di questa fase progettuale pari a -40% +60%. Quanto sopra anche in considerazione della circostanza che le indagini già effettuate sulle opere

campione hanno evidenziato basse resistenze nei calcestruzzi analizzati oltre che una notevole dispersione dei valori.

Corre infine l'obbligo di sottolineare che, come richiesto, per le opere minori esaminate non è stata considerata l'azione sismica. Solo in un caso di studio, riportato nella relazione RS4N-00-R-78-CL-IN0000-001-A, la verifica sismica ha evidenziato la non capacità della struttura a resistere all'azione del sisma.

8.3 ASPETTI STRUTTURALI STAZIONE DI NISCEMI

Il fabbricato viaggiatori a due piani è realizzato con una struttura intelaiata in c.a. L'opera, in base alle normative vigenti al momento della costruzione avvenuta verosimilmente negli anni '70 del secolo scorso, dovrebbe disporre della documentazione progettuale comprensiva del certificato di collaudo. Dal Committente RFI si è ricevuto, invece, solamente un rilievo architettonico della stessa. Dalla planimetria architettonica condivisa, è auspicabile la possibilità di disporre gli impianti per la gestione del PM nel suddetto fabbricato sfruttando le ampie possibilità di spazi che lo stesso offre.

Innanzitutto, per escludere l'obbligo di adeguamento sismico dell'intero fabbricato, ai sensi del punto e) del §8.4.3 di [N1], va confermato ufficialmente che il fabbricato in oggetto ospitava, prima della chiusura della linea avvenuta nel 2011, impianti in uso con funzioni di comando, supervisione e controllo. La suddetta conferma sembrerebbe solo formale in quanto, stando alle foto allegate e alle planimetrie architettoniche ricevute da RFI e constatato che non sono presenti altri fabbricati nella stazione di Niscemi, gli impianti non potevano che essere disposti all'interno del fabbricato viaggiatori. Sembrerebbe anche logico, visto lo sviluppo complessivo del fabbricato, che la struttura sia stata giuntata e divisa in due corpi di fabbrica. Il giunto si trova presumibilmente in corrispondenza della linea rossa tratteggiata nell'immagine sottostante.

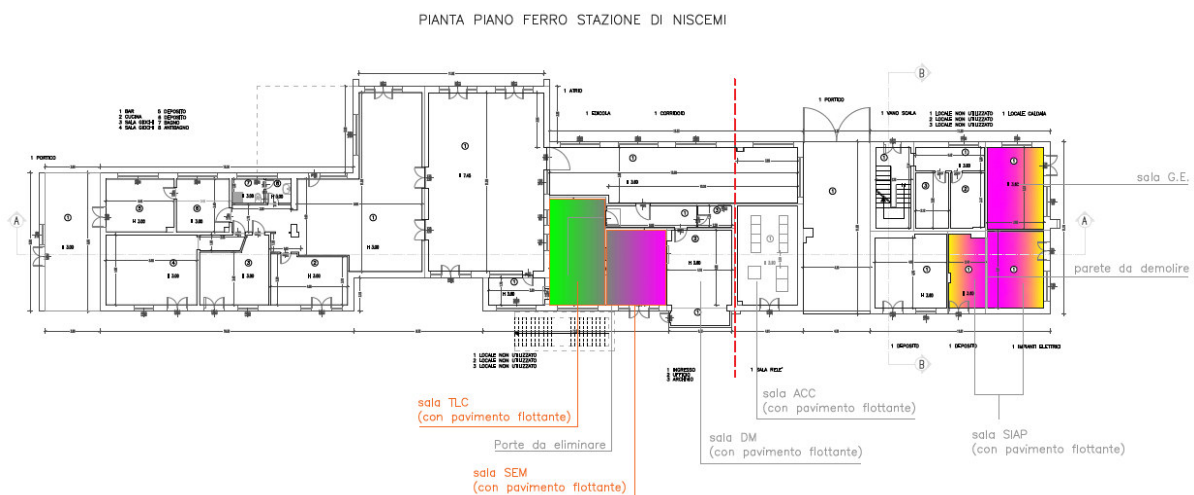


Figura 5.1 - Stazione di Niscemi: pianta piano ferro fabbricato viaggiatori con ipotesi disposizione nuovi impianti.

La presenza delle funzioni di comando e controllo sembra siano state ospitate da entrambe le strutture giuntate. Anche questo deve essere oggetto di conferma ufficiale in quanto la disposizione di impianti ipotizzata per gli impianti di IS e TLC, riportata in Figura 5.1, interesserebbe entrambi i corpi di fabbrica.



Figura 5.2 - Dirigenza Movimento della stazione di Niscemi (fonte: https://www.ferrovieabbandonate.it/linea_dismissa.php?id=252).



Figura 5.3 - Locali degli impianti elettrici della stazione di Niscemi (foto sopralluogo 2020)

La presenza dei suddetti impianti all'interno di entrambi i corpi di fabbrica fa sì che il manufatto rientri già nell'elenco A del DPCM del 21 Ottobre del 2003 come "edificio in tutto o in parte ospitante funzioni di comando, supervisione e controllo..." e pertanto vada classificato, ai sensi della NTC 2018, in Classe d'uso IV - "costruzioni con funzione pubbliche o strategiche importanti". La differente disposizione di progetto dei citati impianti all'interno del fabbricato, escluderebbe la modifica della classe d'uso ai sensi del punto e) del §8.4.3 di [N1].

In caso di conferma sulla presenza degli impianti su entrambi i corpi di fabbrica si dovrà poi verificare che al piano terra non siano presenti solai. In caso contrario, nascerebbe la necessità di adeguare i solai esistenti del piano terra con eventuale intervento locale di rinforzo o sostituzione per il quale si dovrà procedere obbligatoriamente alla valutazione della sicurezza ai sensi del Paragrafo 8.3 delle NTC 2018. L'inserimento di tali impianti su un solaio, comporterebbe presumibilmente una variazione significativa dei carichi nella zona di interesse. Nel caso di presenza di solai a piano terra si dovrà quindi effettuare una campagna di indagini geometrico-strutturali per definire in maniera accurata la geometria del fabbricato e il relativo stato di degrado, le caratteristiche dei materiali ed i dettagli costruttivi, con particolare riferimento alla struttura portante, agli orizzontamenti ed alle fondazioni. Le indagini saranno tanto più approfondite e costose quanto minori saranno i dati forniti. A tal proposito si ribadisce la necessità di ricevere, prima dello sviluppo del PD, tutto il materiale disponibile relativo al fabbricato ed in particolare il progetto architettonico e strutturale e il collaudo statico.

Con tali incertezze è difficile stimare un costo dell'intervento strutturale relativo alla sistemazione degli impianti laddove ipotizzati, considerata anche l'impossibilità di accedere ai locali della stazione attualmente chiusi con infissi saldati. In assenza assoluta di dati forniti si può ipotizzare, ai fini della definizione di un limite massimo di spesa dell'intervento, la realizzazione di un nuovo fabbricato impianti e contestualmente, se richiesta dal Committente, la demolizione dei uno dei due corpi di fabbrica giuntati. In questa ipotesi, da evitare se possibile, si incorrerebbe nel caso in cui i documenti che verranno forniti e/o le prove e i nuovi sopralluoghi che verranno effettuati, conducessero ad un costo degli interventi superiori alle aspettative e comunque superiori alla realizzazione di un nuovo fabbricato.

8.4 IDROLOGIA E IDRAULICA

Lo scopo del presente studio idrologico è la definizione delle portate di progetto per la verifica idraulica di opere di attraversamento presenti lungo la linea esistente e per le quali, nell'ambito della presente fattibilità, si è previsto il rifacimento. Nel dettaglio l'analisi effettuata ha seguito le seguenti fasi:

- interpretazione della cartografia, della topografia e individuazione delle interferenze tra la linea ferrovia esistente e l'idrografia superficiale;
- perimetrazione dei bacini idrografici sottesi in corrispondenza del tracciato ferroviario esistente e studio delle loro caratteristiche geomorfologiche;

- calcolo dei tempi di corrivazione mediante l'utilizzo di diverse equazioni disponibili in letteratura;
- calcolo delle altezze di pioggia mediante due differenti modelli statistici: - curva probabilistica di Gumbel mediante la raccolta e l'elaborazione dei dati di pioggia registrati nelle stazioni della zona per le durate 1,3,6,12 e 24 ore; - i risultati del progetto VAPI Sicilia per la stima delle precipitazioni di assegnato tempo di ritorno per il territorio insulare contenuti nel Rapporto Regionale pubblicato Valutazione delle Piene in Sicilia [Cannarozzo, D'Asaro e Ferro, 1993], a cui si rimanda per i dettagli, e le risultanze introdotte da Lo Conti et al (2007);
- valutazione delle portate liquide concentrate dai bacini idrografici nella sezione di interferenza con la linea ferroviaria, mediante applicazione del metodo razionale e del metodo VAPI;

Le opere di attraversamento oggetto di verifica idraulica sono elencate nella tabella di seguito riportata.

N.	Progressiva	Sezione di calcolo	Reticolo idrografico	Opera esistente	Opera prevista in progetto
1	316+642	Sez. A	Ret.Dx v.ne Biffaro	Tombino pk 316+642	(*)
2	325+812	Sez. C	Fosso della Noce	Ponte ad arco pk 325+812	Scatolare 10.00 x 5.00
3	326+428	Sez. D	Ret. Dx Fosso della Noce	Tombino pk 326+428	Tombino circolare Ø1500
4	327+205	Sez. E	Ret. Dx Fosso della Noce	Tombino pk 327+205	Tombino circolare Ø1500
5	328+226	Sez. F	Vallone Pilieri	Tombino pk 328+226	Tombino circolare Ø1500
6	333+848	Sez. G	T.n.te Vallata del Pisciotto	Ponte ad arco pk 333+848	Scatolare 10.00 x 5.00

Tabella 1 - Opere idrauliche oggetto di intervento.

La presente relazione descrive lo studio idraulico per la verifica di opere di attraversamento presenti lungo la linea ferroviaria esistente e per le quali, nell'ambito della presente fattibilità, è previsto il rifacimento. I manufatti esistenti sono in particolare scatolari e tombini ascrivibili alle tipologie standard degli attraversamenti secondari. Nel dettaglio l'analisi idraulica effettuata ha seguito le seguenti fasi:

- suddivisione delle interferenze idrauliche con la linea ferroviaria in: maggiori, intermedie e minori, classificando come "maggiori" i corsi d'acqua caratterizzati da un bacino di estensione superiore a 10 km², "intermedi" i corsi d'acqua caratterizzati da un bacino di estensione inferiore a 10 km² e "minori" i corsi d'acqua caratterizzati da un bacino di estensione inferiore a 10 km² e privi di una evidente incisione sul territorio;
- verifica idraulica delle opere di attraversamento delle interferenze definite intermedie mediante simulazione idraulica su modello matematico monodimensionale in schema di moto permanente;
- verifica idraulica a moto uniforme delle opere di attraversamento delle interferenze definite minori;

- valutazione del franco idraulico delle nuove opere in accordo con le normative vigenti;
- individuazione dei rivestimenti delle sistemazioni dei corsi d'acqua di progetto;
- analisi di compatibilità idraulica. Le opere di attraversamento, oggetto di verifica idraulica, sono elencate nella tabella di seguito riportata.

Per gli approfondimenti sullo studio idrologico-idraulico inerente il Lotto 1 Caltagirone-Niscemi, si rimanda agli elaborati di progetto di seguito elencati:

ELENCO ELABORATI	CODIFICA
Relazione Idrologica	RS4N01R78RIID0001001
Relazione Idraulica e di compatibilità idraulica	RS4N01R78RIID0002001
Corografia dei Bacini Tav. 1/2	RS4N01R78CZID0002001
Corografia dei Bacini Tav. 2/2	RS4N01R78CZID0002002
Tipologico della sistemazione idraulica	RS4N01R78BZID0002001
Pianta, profilo e sezioni ante operam sistemazione pk. 325+812	RS4N01R78PZID0002001
Pianta, profilo e sezioni post operam sistemazione pk. 325+812	RS4N01R78PZID0002002
Pianta, profilo e sezioni ante operam sistemazione pk. 333+848	RS4N01R78PZID0002003
Pianta, profilo e sezioni post operam sistemazione pk. 333+848	RS4N01R78PZID0002004
Pianta, profilo e sezioni post operam sistemazione pk. 326+428	RS4N01R78PZID0002005
Pianta, profilo e sezioni post operam sistemazione pk. 327+205	RS4N01R78PZID0002006
Pianta, profilo e sezioni post operam sistemazione pk. 328+226	RS4N01R78PZID0002007

8.5 VIABILITA' E PIAZZALI A SERVIZIO DEI P.M. E DELLA SICUREZZA IN GALLERIA

Il presentedocumento viene emessonell'ambito della redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) finalizzato alla riattivazione della linea ferroviaria Caltagirone (km 315+021)–Gela(km 360+155)per la tratta Caltagirone-Niscemi (Lotto 1).

Esso ha come oggetto la realizzazione di viabilitàdi accesso ai piazzali tecnici,previsti lungo linea per espletare lefunzioni di:

- miglioramento degli standard di sicurezza dellagalleriaSan Nicola Noce;
- collegamento alreticolo viario locale delPostodi Movimento(PM)di Piano Carbone,dove verranno realizzati i fabbricati tecnologici.

Laviabilità previstain progetto è:

- NV01: viabilità per il collegamento del piazzale (PT01)del PM diPiano Carbonee di emergenza (PE) per la Galleria San Nicola Noce, lato Caltagirone;

Laviabilità assolve inoltrela funzione di ricucitura aifondi agricoli interessati dagli interventi.In viariiepilogativa, con riferiemnto alle gallerie servite,sono previsti i seguenti fabbricati e piazzali, come meglio rappresentato negli elaborati fornitia corredo della presente:

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	104 di 189

- Galleria S. NicolaNoce(Lato Caltagirone a Piano Carbone)
 - Fabbricato PGEP
 - Fabbricato PM
 - Fabbricato E
 - Piazzale di emergenza (500mq)
 - Viabilità di accesso al piazzale NV01
- Galleria S. NicolaNoce(Lato Gela)
 - fabbricato LFM(accesso dai binari)

DESCRIZIONE DELLE VIABILITA'

La viabilità in parola ricadenellaprovinciadiCatania,ed in particolare nelcomunedì Caltagirone, per come sotto riepilogato in forma tabellare.

WBS	Descrizione	Comune	Provincia	Inquadramento funzionale
NV01	Accesso al PM di Piano Carbone ed al PE della Galleria San Nicola Noce	Caltagirone	Catania	Strada a destinazione particolare

NV01 –Accesso al PM di Piano Carboneed al PE della Galleria San Nicola Noce

Il progetto di riattivazione della linea ferroviaria Caltagirone-Gela prevede, incorrispondenza dell'attuale Stazione di Piano Carbone (km 323+612), fig. 1a, la realizzazione di un Posto di Movimento (PM). Il piazzale (FA01) in cui sorgeranno i nuovi fabbricati destinati alla gestione delle manovre del segnalamento ferroviario sarà inoltre utilizzato per gestirele emergenze (PE) della adiacente galleria San Nicola Noce.



Figura 1a – Configurazione ante-operam

La viabilità NV01, funzionalmente inquadrata come strada a destinazione particolare, servirà il suddetto piazzale realizzando il collegamento funzionale con il reticolo viario locale esistente. Essa è funzionalmente suddivisa in due rami: -NV01A: ripristino di una viabilità locale esistente; -NV01B: collegamento al piazzale PT01. Le intersezioni tra le viabilità di progetto e quelle esistenti saranno del tipo a "T", regolamentate da apposita segnaletica orizzontale e verticale.

La viabilità di accesso alle pertinenze ferroviarie sarà inoltre corredata da apposita segnaletica stradale, posta in prossimità del cancello di separazione fisica dalla viabilità ordinaria, atta a segnalare l'esclusiva proprietà e a limitarne quindi l'accesso ai veicoli non autorizzati.



Figura 1b – Configurazione di progetto

Nel piazzale esistente posto in prossimità della linea è prevista la realizzazione di 3 fabbricati a servizio del posto di movimento e delle tecnologie di emergenza della galleria S. Nicola Noce nonché un piazzale di 500 mq con accesso diretto dalla sede ferroviaria. La nuova viabilità è sostanzialmente realizzata tutta in mezza costa (fig. 1b). La tabella seguente riassume i dati principali dell'intervento.

Inquadramento funzionale	Descrizione	Sezione tipo			Sviluppo	Raggio Plan. minimo	Pendenza Long. massima	Piazzole di precedenza
		Banchina Sx	Corsia	Banchina Dx				
Strada a destinazione particolare	Accesso al PM di Piano Carbone ed al PE della Galleria San Nicola Noce	0.50	3.00	0.50	Ramo 1) 312.7m	19.3m	15.2%	SI (1)
					Ramo 2) 447.7m			

La parte terminale del tratto B della nuova viabilità insiste sul piazzale ferroviario della ex stazione ferroviaria di Piano Carbone, come si può vedere dalla immagine sottostante stralciata dal profilo storico.

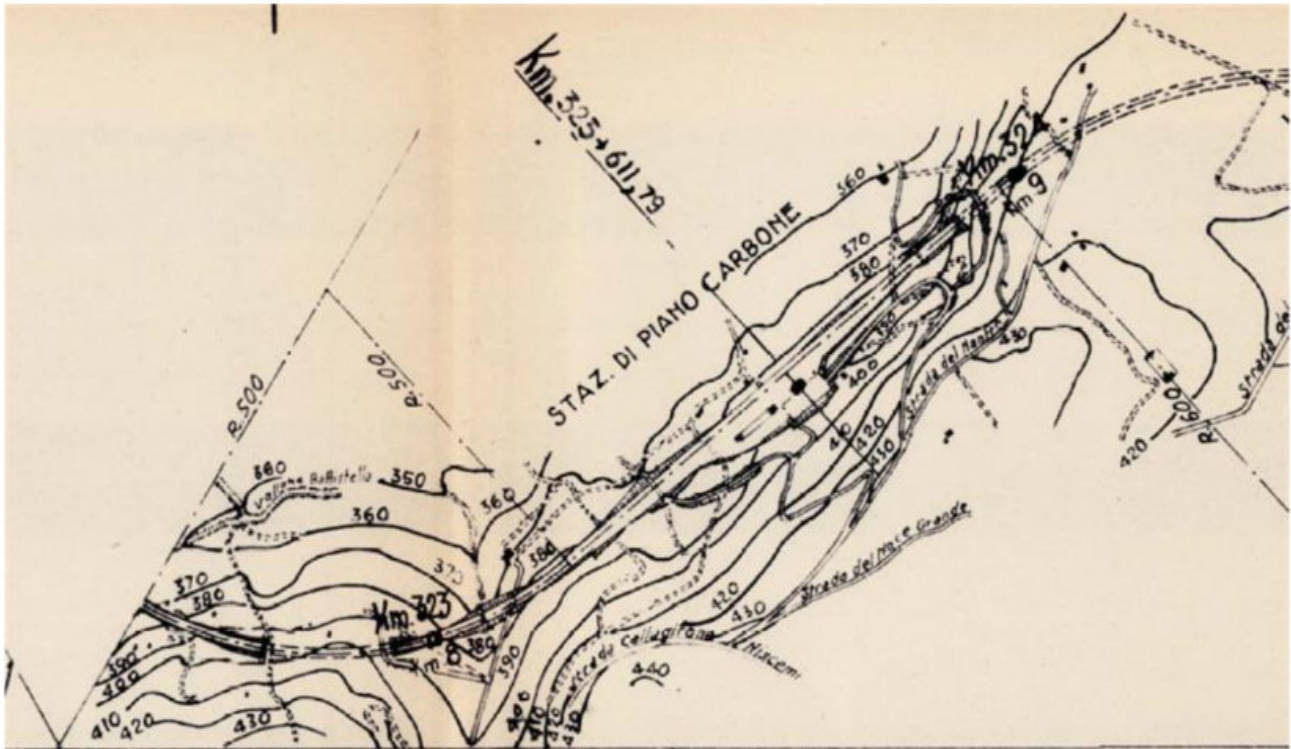


Figura 1c – Configurazione storica

PIAZZALI CON FABBRICATI LFM

Come premesso, agli imbocchi lato Gela della galleria San Nicola Noce, è previsto un fabbricato LFM il cui accesso avverrà esclusivamente dai binari di linea, senza alcuna necessità di collegamento al reticolo viario esistente.



Figura 2 – Piazzale LFM galleria San Nicola Noce, lato Caltagirone

9. GALLERIE - ADEGUAMENTO STRUTTURALE

9.1 SCOPO E CONTENUTI DELLO STUDIO

Scopo del documento è la descrizione delle soluzioni tecnico-progettuali propedeutiche al ripristino con adeguamento agli standard di sicurezza (da Rif. [4] a Rif. [7]) delle gallerie esistenti presenti sulla tratta Caltagirone-Gela.

Nei paragrafi che seguono viene dapprima fornito un inquadramento geologico e dello stato di fatto delle opere derivante dai rilievi visivi, evidenziando le principali difettosità riscontrate; successivamente si fornisce una descrizione degli interventi tipologici previsti e la distribuzione degli stessi all'interno delle singole gallerie e ai relativi imbocchi.

9.2 NORMATIVE E SPECIFICHE TECNICHE DI RIFERIMENTO

- Rif. [1] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018, “Aggiornamento delle Nuove norme Tecniche per le Costruzioni”;
- Rif. [2] C.S.LL.PP., Circolare n°7 del 21/01/2019, “Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” di cui al DM 14/01/2018”;
- Rif. [3] RFI, doc RFI DTC SI CS MA IFS 003 B “Manuale di Progettazione delle opere civili” - Parte II - Sezione 6 - Sagome e Profilo Minimo degli Ostacoli, datato Dic 2017;
- Rif. [4] Decreto Ministeriale 28/10/2005. “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”;
- Rif. [5] Regolamento del 18/11/2014 della Commissione dell’Unione Europea – 1303/2014 - relativa alla Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente “la sicurezza nelle gallerie ferroviarie” nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità.
- Rif. [6] Regolamento del 18/11/2014 della Commissione dell’Unione Europea – 1300/2014 - relativa ad una Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente le “persone a mobilità ridotta” nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità.
- Rif. [7] Regolamento del 18/11/2014 della Commissione dell’Unione Europea – 1299/2014 - relativa ad una Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità.

9.3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Rif. [8] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07RHGN0000003A “Relazione rilievi visivi” datato Set. 2020;
- Rif. [9] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07RHGN0000002A “Report dei sopralluoghi” datato Set. 2020;



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	110 di 189

- Rif. [10] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000001A “Schede rilievi visivi – Galleria Artificiale S. Giacomo” datato Set. 2020;
- Rif. [11] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000002A “Schede rilievi visivi – Galleria Madonna della Via” datato Set. 2020;
- Rif. [12] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000003A “Schede rilievi visivi – Galleria Croce del Vicario” datato Set. 2020;
- Rif. [13] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000004A “Schede rilievi visivi – Galleria Rangasile” datato Set. 2020;
- Rif. [14] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000005A “Schede rilievi visivi – Galleria Romana I” datato Set. 2020;
- Rif. [15] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000006A “Schede rilievi visivi – Galleria Romana II” datato Set. 2020;
- Rif. [16] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000007A “Schede rilievi visivi – Galleria Passo Cristoforo” datato Set. 2020;
- Rif. [17] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000008A “Schede rilievi visivi – Galleria Piano Carbone” datato Set. 2020;
- Rif. [18] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000009A “Schede rilievi visivi – Galleria S.Nicola Noce” datato Set. 2020;
- Rif. [19] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000010A “Schede rilievi visivi – Galleria S.Nicola” datato Set. 2020;
- Rif. [20] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000011A “Schede rilievi visivi – Galleria Pilieri 2a” datato Set. 2020;
- Rif. [21] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000012A “Schede rilievi visivi – Galleria Pilieri 1a” datato Set. 2020;
- Rif. [22] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000013A “Schede rilievi visivi – Galleria Stizza 2a” datato Set. 2020;
- Rif. [23] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000014A “Schede rilievi visivi – Galleria Stizza 1a” datato Set. 2020;
- Rif. [24] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000015A “Schede rilievi visivi – Galleria Buscemi” datato Set. 2020;
- Rif. [25] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000016A “Schede rilievi visivi – Galleria Samperi 1a Niscemi” datato Set. 2020;
- Rif. [26] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000017A “Schede rilievi visivi – Galleria Samperi 2a” datato Set. 2020;
- Rif. [27] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000018A “Schede rilievi visivi – Galleria Perniciaro” datato Set. 2020;



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	111 di 189

- Rif. [28] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000019A “Schede rilievi visivi – Galleria Cotugno” datato Set. 2020;
- Rif. [29] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000020A “Schede rilievi visivi – Galleria Pisciotta” datato Set. 2020;
- Rif. [30] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000021A “Schede rilievi visivi – Galleria Dell’Arcia” datato Set. 2020;
- Rif. [31] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000022A “Schede rilievi visivi – Galleria Priolo Soprano” datato Set. 2020;
- Rif. [32] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000023A “Schede rilievi visivi – Galleria Polizzi” datato Set. 2020;
- Rif. [33] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000024A “Schede rilievi visivi – Galleria Buon Fratello” datato Set. 2020;
- Rif. [34] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000025A “Schede rilievi visivi – Galleria 2a di Farello” datato Set. 2020;
- Rif. [35] U.O. Gallerie, documento n° RS4N00R07SHGN0000026A “Schede rilievi visivi – Galleria 1a di Farello” datato Set. 2020;
- Rif. [36] U.O. Geologia, elaborati specialistici;

9.4 ELENCO DELLE GALLERIE

Riassumendo, sulla tratta in oggetto, tra Caltagirone e Niscemi, sono presenti 16 opere in sotterraneo per una lunghezza complessiva di 6.900 metri circa; una di esse hanno lunghezza maggiore di 1.000 metri e altre 3 hanno lunghezza compresa tra 1.000 e 500 metri (cfr. Tabella 1). Le sedici gallerie in progetto sono riportate nelle Figure 1 e 2 ed identificate dalle progressive chilometriche.

Tabella 1 – Elenco delle gallerie del Lotto 1

	Progressive	Progressive portale lato		Lunghezza (m)	Lotto di progettazione	
		Distanza	Caltagirone			Gela
Stazione di CALTAGIRONE		315+021,79			1 (6.900m)	
1	Artificiale S. Giacomo	8.590,00	315+544,58	315+826,58		282,00
2	Madonna della Via		316+853,05	317+141,32		288,27
3	Croce del Vicario		318+142,19	318+348,34		206,15
4	Rangasile		319+369,92	319+554,92		185,00
5	Romana I		320+910,27	321+097,27		187,00
6	Romana II		321+254,87	321+441,87		187,00
7	Passo Cristoforo		321+554,87	322+403,55		848,68
8	Piano Carbone		322+779,35	322+962,58		183,23
Stazione di PIANO CARBONE		323+611,79				
9	S. Nicola Noce	5.922,81	323+923,20	325+685,90		1762,70
10	S. Nicola		325+932,25	326+366,85		434,60
11	Pilieri 2a		326+938,50	327+168,90		230,40
12	Pilieri 1a		327+398,24	328+195,94		797,70
Stazione di VITUSO		329+534,60				
13	Stizza 2a	6.382,55	329+892,60	330+008,20		115,60
14	Stizza 1a		330+456,88	331+236,54	779,66	
15	Buscemi		334+489,82	334+727,56	237,74	
16	Samperi 1a NisceMI		335+374,00	335+560,35	186,35	
Stazione di NISCEMI		335+917,15				

9.5 METODOLOGIA DI LAVORO

La progettazione degli interventi sulle gallerie in oggetto si è articolata nelle seguenti fasi:

1. fase conoscitiva: è finalizzata allo studio e all'analisi dello stato di fatto delle gallerie con riferimento alle caratteristiche geometriche delle sezioni di intradosso, alle condizioni delle murature, al contesto geologico e geotecnico di inserimento (cap. 9);
2. fase di diagnosi: in funzione del quadro emerso dalla fase conoscitiva, vengono individuate le principali problematiche da risolvere per garantire il ripristino della linea ai fini dell'esercizio (cap. 10).
3. fase di terapia: in funzione delle problematiche da risolvere evidenziate nella fase di diagnosi, e dei requisiti minimi necessari per adeguare le gallerie alle Normative sulla sicurezza (da Rif. [4] a Rif.

[7]), si definiscono le modalità di intervento necessarie, che in questa fase progettuale sono definite come interventi tipo (cap. 11).

4. fase di verifica e messa a punto: il progetto è completato da un piano di indagini integrative da predisporre ed attuare nell'ambito della successiva fase progettuale, per poter confermare o eventualmente ritrarre la distribuzione degli interventi tipo ipotizzata in questa fase.

9.6 FASE CONOSCITIVA

Nella fase conoscitiva si sono acquisiti gli elementi necessari, adeguati a tale fase progettuale, per la definizione del contesto geologico e dell'attuale stato di fatto delle gallerie, con riferimento in particolare alle caratteristiche geometriche delle sezioni di intradosso e alle condizioni delle murature, in termini di eventuali lesioni, venute d'acqua o degrado dei materiali.

Inquadramento geologico e geomorfologico

I territori nei quali si sviluppa la tratta ferroviaria Caltagirone-Gela sono quasi totalmente compresi nel Bacino del Fiume Dirillo e, subordinatamente, nel Bacino Idrografico del Fiume Gela e Area Territoriale tra il bacino del Fiume Gela e il bacino del Fiume Acate.

Dal punto di vista geologico e stratigrafico, nelle aree di interesse delle gallerie di progetto, è possibile riconoscere in affioramento il ciclo sedimentario del Pleistocene inferiore terminale (Qcs), costituito da sabbie limose argillose-limi sabbiosi argillosi, fossiliferi, di colore giallastro con intercalazioni di areniti, diffuse nella parte alta di questa unità. Alle volte, i termini sabbiosi appartenenti all'Unità Qcs passano lateralmente a sabbie molassiche fini quarzose con livelli arenacei e siltoso-argillosi di età del Pleistocene inferiore-medio (Qsa).

Il ciclo sedimentario del Pleistocene inferiore (Qa) è rappresentato da argille siltose marnose grigio azzurre talora con intercalazioni sabbiose – siltose. Tale ciclo sedimentario passa verso l'alto generalmente e gradualmente all' Unità Qcs. Viene solitamente individuato nella media e bassa valle del Fiume Acate e intercettato in profondità dalle verticali di sondaggio durante le varie campagne di indagini geognostiche di riferimento. Le gallerie oggetto di studio raramente sono interessate dalla presente Unità.

L'evoluzione geomorfologica del settore di studio è legata ad un insieme di fattori geologici e geologico-strutturali che hanno agito, in maniera concomitante, nello sviluppo del paesaggio attuale. Il territorio degrada progressivamente verso quote altimetricamente più basse, procedendo da settentrione verso meridione, dove si raggiunge la quota del livello del mare.

Inoltre, la morfologia dell'area in oggetto è in stretta relazione con la natura dei terreni affioranti: in generale i processi erosivi fluvio-denudazionali sui depositi arenaceo-sabbiosi danno luogo a colline arrotondate alla sommità o spianate in dipendenza della giacitura degli strati, delimitate da versanti mediamente acclivi con locali rotture di pendenza, quale effetto morfologico dovuto all'affiorare delle testate di strati e banchi arenacei messi in risalto dall'erosione selettiva.

In particolare, i territori compresi nelle aree esaminate presentano in superficie una variazione litologica e conseguenti difformità morfologiche. I terreni offrono resistenze diversificate all'azione degli

agenti erosivi in dipendenza del litotipo interessato, per cui le forme morfologiche ne risultano disomogenee: dove sono presenti le intercalazioni arenitiche-biocalcarenitiche si sviluppano morfologie con pareti subverticali, mentre dove è dominante la componente sabbiosa limosa sciolta sono presenti forme addolcite e smussate.

Per una dettagliata descrizione del modello geologico di riferimento si rimanda agli elaborati specialistici (Rif. [36]).

Stato di fatto delle gallerie

A seguire sono sintetizzati i principali aspetti emersi dai rilievi visivi e dai sopralluoghi effettuati; per ulteriori dettagli al riguardo si rimanda agli specifici elaborati di progetto (Rif. [8], Rif. [9] e da Rif. [11] a Rif. [26]).

La tipologia strutturale dei rivestimenti più diffusa nell'ambito delle 16 gallerie della tratta è costituita da una calotta in calcestruzzo non armato gettato in opera e piedritti in muratura di pietrame e malta cemenizia. In alcuni casi singolari si osservano anche elementi di rivestimento in muratura di mattoni pieni e malta cementizia: per la chiusura in chiave del rivestimento di calotta in calcestruzzo, per alcuni ricorsi della muratura ai piedritti o per, i piedritti in brevi tratte Le gallerie non presentano un rivestimento di arco rovescio.

Tutte le gallerie presentano uno stradello laterale di servizio, al di sotto del quale è posizionato il cunicolo longitudinale di drenaggio; talvolta lo stradello presenta mancanza di continuità superficiale, sia a causa di rotture della copertura, che di anomali innalzamenti localizzati.

In tutte le gallerie sono presenti le nicchie di ricovero del personale su un solo paramento, con passo costante pari a 30 metri, il cui stato dei rivestimenti è assimilabile a quello delle gallerie di linea.

Per quanto riguarda lo stato di conservazione delle gallerie, le principali difettosità riscontrate sono riconducibili alla presenza di acqua e al degrado dei materiali costituenti il rivestimento.

In quasi tutte le gallerie della tratta sono state osservate zone umide e venute di acqua all'interno del cavo; spesso le riprese di getto in calotta e le interfacce al cambio di materiale del rivestimento, risultano vie preferenziali per l'ingresso di acqua e umidità. L'acqua penetra dalla zona di calotta e dalle reni, con stillicidi continui ad intensità variabile, e scorre poi sulle pareti dei piedritti, formando concrezioni carbonatiche sui paramenti. Spesso, tra i due paramenti di rivestimento delle gallerie, l'entità dei fenomeni è risultata asimmetrica. Le venute d'acqua sono spesso accompagnate da trasporto di materiali fini in sospensione, con conseguente deposito di materiale sullo stradello e sulla sede ferroviaria.

Il degrado dei materiali costituenti il rivestimento riguarda in particolare le malte cementizie delle murature ai piedritti e i calcestruzzi per i rivestimenti di calotta.

Il fenomeno di degrado riguarda principalmente le murature di pietrame ai piedritti interessate da diffuse e consistenti perdite di malta che tende a sfarinarsi e ad accumularsi alla base del paramento.

Per quanto riguarda i getti in calcestruzzo delle calotte, si osservano diffusamente grandi superfici di intradosso caratterizzate da vespai e segregazione di inerti, spesso messi in evidenza dal distacco dello strato più superficiale di cemento. Lo stato di degrado è accentuato dalla presenza dell'umidità e dalle venute di acqua.

La campagna di indagini 2020/2021 ha previsto l'esecuzione di due sezioni di indagini per ogni galleria della tratta (ad eccezione della galleria Stizza 1a) ubicate rispettivamente a metà ed a un quarto dell'estensione dell'opera in sotterraneo.

Sono stati eseguiti carotaggi continui sub-orizzontali nei piedritti e inclinati alle reni con prelievo di campioni e relative prove di laboratorio per indagare gli spessori dei rivestimenti esistenti e le caratteristiche dei materiali costituenti. Gli spessori dei rivestimenti sono stati indagati anche con perforazioni a distruzione corredate in parte con ispezioni con sonda televisiva in foro. Inoltre, sono stati realizzati ulteriori carotaggi continuo al di sotto del binario per valutare gli spessori di ballast presenti sotto traversa e verificare la presenza o meno dell'arco rovescio. Infine, per ciascuna galleria (ad eccezione della galleria Stizza 1a) è stata svolta una prova con martinetto piatto ai piedritti.

In conclusione, nelle 16 gallerie della tratta sono stati eseguiti in totale: 15 prove di martinetto piatto ai piedritti, 32 carotaggi continui ai piedritti, 15 in calotta e 16 in arco rovescio, 31 perforazioni a distruzione in calotta e 31 alla base del piedritto; sono stati prelevati 47 campioni di rivestimento, di cui 15 di conglomerato cementizio e sono state eseguite 42 prove di laboratorio di compressione uniassiale, di cui una con misurazione delle deformazioni e 14 prove per la determinazione del modulo elastico dinamico.

Il numero di prove di compressione uniassiale sugli elementi di pietra naturale prelevati ai piedritti delle gallerie è pari a 30; in tabella sono riepilogati i risultati delle prove di laboratorio in termini di resistenza a compressione con la relativa ubicazione di prelievo del campione. I risultati sono caratterizzati da un'elevata dispersione, con valori compresi nell'intervallo tra 3 e 64 Mpa; il valore medio di resistenza per la muratura analizzata è pari a 28,1 Mpa. L'istogramma di seguito riportato mostra il numero di occorrenze per i diversi intervalli di valori di resistenza a compressione definiti



Figura 12: Malta assente o degradata tra i vari elementi dei rivestimenti



Figura 13: Degrado delle malte tra i mattoni della calotta e inerti di grandi dimensioni



Figura 14: Vespai in calotta

Gli imbocchi delle gallerie sono riconducibili ad un unico tipologico costituito da un portale in muratura di pietrame, sormontato da un cordolo di protezione dietro al quale è presente la cunetta di guardia superiore. Talvolta sono presenti muri d'ala di protezione delle scarpate laterali, anch'essi in muratura di pietrame. In alcuni casi, la sistemazione delle scarpate al contorno dell'imbocco è risultata

insufficiente rispetto ai caratteri morfologici esistenti e alle litologie presenti: infatti, è stato rinvenuto materiale sulla sede trasportato per erosione superficiale e caduta massi.



Figura 15: Situazioni tipologiche degli imbocchi: muri d’ala non sempre presenti



Figura 16: Trasporto di materiale sulla sede e caduta massi



Figura 17: Lesione e distacco del rivestimento



Figura 18: Portale lesionato

9.7 FASE DI DIAGNOSI

Sulla base del quadro generale che emerge dalla fase conoscitiva in termini di stato di conservazione dei rivestimenti delle gallerie, l'attenzione va posta in particolare sulla qualità dei materiali da costruzione utilizzati e sul relativo stato di degrado.

Per quanto riguarda i getti in calcestruzzo delle calotte, come già evidenziato nella fase conoscitiva a commento dei rilievi visivi e dei sopralluoghi effettuati, si osservano diffusamente grandi superfici di intradosso caratterizzate da vespai e segregazione di inerti, spesso messi in evidenza dal distacco dello strato più superficiale di cemento. Lo stato di degrado è accentuato dalla presenza dell'umidità e dalle venute di acqua, quasi sempre veicolate dalle riprese di getto e dai cambi di materiale presenti in chiave (muratura di mattoni o di blocchi in calcestruzzo). Talvolta, quasi sempre in presenza di acqua, il progressivo degrado della superficie di intradosso porta a veri e propri distacchi puntuali di calcestruzzo. Gli inerti messi in vista dal decadimento delle superfici di intradosso hanno una pezzatura spesso grossolana e maggiorata rispetto a quanto sarebbe lecito attendersi. Questo è particolarmente evidente in alcuni ricorsi orizzontali in calcestruzzo inseriti nelle murature dei piedritti.

Per quanto riguarda le murature di pietrame ai piedritti va sottolineata in particolare la diffusa e consistente perdita di malta tra i vari elementi della muratura; la malta risulta polverulenta e tende a sfarinarsi semplicemente al tatto. Nei casi in cui il fenomeno è più evidente si osservano cumuli di



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R.00.RG	MD.00.00.000	A	119 di 189

malta polverizzata al piede dei paramenti e sullo stradello di servizio esistente. Nelle ultime due gallerie lato Gela (2a di Farello e 1a di Farello) il fenomeno è estremamente pronunciato e sembra poter rappresentare la naturale evoluzione di un processo che in altre gallerie ad oggi non è ancora altrettanto sviluppato. In queste due gallerie, che peraltro hanno il rivestimento di calotta in muratura di mattoni, la prima fila di elementi di muratura sia ai piedritti che in calotta è sostanzialmente priva di malta e altamente instabile; numerosi e significativi sono i distacchi di pietrame e di mattoni lungo l'intero sviluppo delle due gallerie. Nel caso della muratura le venute di acqua, spesso associate alla formazione di concrezioni sui paramenti, tende a mascherare lo stato di degrado delle malte.

Un'ultima considerazione va fatta rispetto alle tecnologie costruttive e ai metodi realizzativi della linea, con particolare riferimento alla scelta dei materiali impiegati: la frequente alternanza di soluzioni diverse tra una galleria e l'altra, per il rivestimento in chiave calotta nell'ambito dei getti in calcestruzzo o per i ricorsi orizzontali ai piedritti in muratura, così come l'impiego, talvolta nell'ambito della stessa galleria, di materiali diversi, ad esempio con tratte di muratura di mattoni sull'intero anello di rivestimento, non sembrano rispondere ad uno schema progettuale ben definito, ma piuttosto ad esigenze e situazioni contingenti.

Rispetto a questo stato di degrado generalizzato dei rivestimenti delle gallerie, di contro, va sottolineato il fatto che dal punto di vista strutturale non si osservano particolari segnali di sofferenza. Nell'ambito delle schede relative ai rilievi visivi sono state censite un gran numero di lesioni nelle calotte in calcestruzzo che, tuttavia, nella stragrande maggioranza dei casi, sono riconducibili alle riprese di getto. Reali lesioni strutturali si osservano in casi del tutto isolati, e spesso, per confronto con documentazione fotografica storica, non sembrano aver subito alcuna evoluzione nel tempo.

Anche in corrispondenza degli imbocchi sono state evidenziate alcune problematiche che necessitano di intervento. Innanzi tutto, vanno segnalate numerose situazioni in cui manca un'adeguata protezione della sede dalle scarpate al contorno dei portali di imbocco, col conseguente rischio di trasporto di materiale fino ai binari, come avvenuto in passato e come avvenuto anche nel periodo di tempo in cui la linea è stata oggetto dei sopralluoghi. Inoltre, diversi portali risultano lesionati, anche se nella maggior parte dei casi, è possibile ritenere che le lesioni interessino solo lo strato superficiale di rivestimento e non la sottostante struttura in calcestruzzo; su alcuni portali questo strato superficiale di rivestimento ha anche subito macroscopici distacchi e crolli.

Sia all'interno delle gallerie che in corrispondenza di alcuni imbocchi, nel corso del tempo sono già stati eseguiti interventi sulle strutture; si tratta per lo più di gusci di gunite su brevi tratte di galleria e interventi di risarcitura di lesioni e stuccature di murature probabilmente instabili. A tale riguardo si sottolinea, in particolare, che i gusci di gunite realizzati in tratte di galleria con problemi di venute di acqua, allo scopo di impermeabilizzare il cavo, oggi risultano in avanzato stato di degrado per presenza di acqua; questo dimostra che nelle tratte caratterizzate da elevata umidità e presenza di acqua, per avere garanzia di durabilità degli interventi in progetto, non è sufficiente realizzare un



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	120 di 189

nuovo guscio in calcestruzzo, se non opportunamente corredato da un efficace sistema di impermeabilizzazione e drenaggio.

9.8 FASE DI TERAPIA

In questo capitolo vengono definite, dapprima, le modalità di intervento tipologiche previste per risolvere le criticità individuate sia all'interno delle gallerie che agli imbocchi delle stesse, e successivamente, sono indicati in dettaglio gli interventi previsti per ciascuna singola galleria.

ARMAMENTO FERROVIARIO

Con l'emissione della specifica tecnica di fornitura RFI TCAR SF AR 03 009 B, del giugno 2016, sono state definite le caratteristiche di una traversa, denominata "tipo galleria", in c.a. vibrato e precompresso per armamento ferroviario 60E1, che può essere utilizzata nelle gallerie esistenti, nei casi in cui siano presenti particolari condizioni sfavorevoli, quali ridotti spessori della massicciata e/o ridotti franchi laterali.

Per l'inserimento in galleria le dimensioni caratteristiche principali riguardano la lunghezza totale della traversa riferita al piano di appoggio (L) pari a 2250 mm e l'altezza della traversa nella sezione sotto-rotaia (hpr) pari a 172 mm; inoltre nella suddetta specifica tecnica è stato definito anche lo spessore minimo della massicciata sotto traversa che non deve essere inferiore a 20 cm per garantire la possibilità di effettuare le operazioni di rincalzatura e risanamento della massicciata.

Nelle gallerie in progetto l'armamento esistente dovrà essere rinnovato prevedendo l'impiego delle traverse "tipo galleria".

PROFILO DI TRANSITO

Il profilo di transito di progetto per tutte le gallerie è rappresentato dal Profilo Minimo degli Ostacoli n° 1 che ammette le sagome di riferimento alla Sagoma FS, alla Sagoma cinematica G1 (secondo la EN 15273/2017) nonché i trasporti combinati alle velocità di rango A associati a P.M.O.1 e riportati nel Manuale di Progettazione di RFI (Rif. [3]).

Detto profilo è il più piccolo ammesso sulla rete ferroviaria italiana e rappresenta un minimo inderogabile. Evidentemente questo consente di minimizzare gli interventi sulle strutture esistenti, riducendo tempi e costi di realizzazione.

MARCIAPIEDI

Per l'adeguamento delle gallerie esistenti alle vigenti normative sulla sicurezza (da Rif. [4] a Rif. [7]) è necessario prevedere la realizzazione di un marciapiede di esodo.

Secondo le STI (da Rif. [5] a Rif. [7]) il marciapiede di esodo deve essere previsto per gallerie di lunghezza superiore ai 500 m. Deve essere posizionato ad una quota non inferiore al piano ferro, deve



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R.00.RG	MD.00.00.000	A	121 di 189

avere una larghezza minima di 80 cm e deve essere corredato di corrimano. Secondo il DM 2005 (Rif. [4]) il marciapiede di esodo deve essere previsto per gallerie di lunghezza superiore ai 500 m. Deve avere una larghezza minima di 50 cm (90 cm per gallerie lunghe più di 2 km) e deve essere corredato di corrimano.

Considerati gli spazi a disposizione nell'ambito delle sezioni di intradosso delle gallerie in progetto e nel rispetto delle esigenze di manutenzione del binario, è possibile prevedere un marciapiede di esodo di 50 cm nel rispetto del DM 2005, ma questo costituisce elemento di deroga rispetto alle STI.

Va sottolineato che per la Caltagirone-Gela molte gallerie sono lunghe meno di 500 m e non sarebbe necessario adeguarle rispetto al requisito del marciapiede di esodo. Per omogeneità di intervento e rispetto alle necessità, in ogni caso, di uno stradello di servizio, si è ritenuto di prevedere il marciapiede da 50 cm corredato di corrimano anche nelle gallerie con lunghezza inferiore a 500 m.

INTERVENTO TIPO IN GALLERIA

Il quadro emerso dalla fase conoscitiva e dalla fase di diagnosi ha evidenziato uno stato di degrado nei rivestimenti esistenti delle gallerie molto diffuso, certamente accentuato in alcune situazioni dalle particolari condizioni ambientali, dall'umidità e dalle venute d'acqua, ma più in generale appare associato alla qualità dei materiali da costruzione utilizzati e alle metodologie costruttive dell'epoca di realizzazione della linea. In tal senso, le problematiche da risolvere devono considerarsi generalizzate e non possono limitarsi alle sole tratte in cui ad oggi si osservano gli ammaloramenti maggiori, perché è del tutto lecito pensare che senza opportuni interventi, anche laddove ad oggi non si osservano particolari criticità, si possa avere nel tempo un'evoluzione dello stato di degrado dei rivestimenti del tutto simile a quanto si osserva in altre tratte più scadenti. In altre parole, la durabilità dell'opera rispetto alla vita utile di progetto per il ripristino in sicurezza dell'esercizio ferroviario non può essere garantita nello stato di fatto.

Per quanto detto sopra, è stato definito un intervento tipologico da applicare sull'intera estesa di ciascuna galleria della tratta.

L'intervento prevede la realizzazione di un contro-anello di spessore 0,2 m in calcestruzzo armato, con la finalità di proteggere la superficie di intradosso del rivestimento esistente. Dal punto di vista strutturale il contro-anello non è pensato come sostitutivo del rivestimento esistente nella risposta ai carichi di esercizio: si ritiene che il contro-anello venga realizzato in una condizione di equilibrio, rispetto alla quale è atteso che rimanga scarico nel breve termine; a lungo termine il contro-anello sarà in grado di portare la quota parte dei carichi di esercizio che deriveranno da un eventuale ulteriore decadimento dei rivestimenti esistenti.

Nell'ambito della realizzazione del contro-anello è previsto anche il completo rifacimento del sistema di impermeabilizzazione e drenaggio delle gallerie. A tergo del getto è prevista la posa dell'impermeabilizzazione sull'intero arco di calotta; al piede dell'impermeabilizzazione sono previsti



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	122 di 189

due tubi di raccolta longitudinali che scaricano da un lato nella canaletta di raccolta delle acque di nuova realizzazione, e dall'altro direttamente nel ballast.

Il contro-anello è previsto chiuso in arco rovescio mediante una soletta di base anch'essa di spessore 0,2 m che prevede un'opportuna pendenza all'intradosso per convogliare a gravità le acque di piattaforma verso la suddetta canaletta di raccolta. La scelta di realizzare una struttura chiusa in arco rovescio per il contro-anello, oltre a garantire il pieno controllo delle geometrie della nuova vasca dell'armamento, consente anche di realizzare una struttura con maggiori capacità di resistenza e al contempo minimizzarne gli spostamenti differenziali rispetto al rivestimento esistente, a garanzia della reciproca collaborazione statica.

Come detto, per il rifacimento dell'armamento si prevede l'adozione della traversa "tipo galleria" che consente di ridurre lo spessore di ballast necessario sotto traversa. In ogni caso, per garantire lo spazio necessario alla realizzazione della carpenteria della soletta di base del contro-anello, è previsto un eventuale approfondimento del piano di scavo esistente.

I coperchi di chiusura della canaletta di raccolta longitudinale costituiscono il camminamento del marciapiede di esodo, di larghezza pari a 50 cm e posizionato a quota +0,20 sul p.f. La soluzione della canaletta di raccolta laterale che svolge anche la funzione di camminamento ricalca la soluzione esistente.

Nei casi in cui si debba intervenire in presenza di venute di acqua significative, in aggiunta all'impermeabilizzazione è prevista la preliminare posa di pannelli drenanti, in grado di intercettare la venuta e convogliarla nei tubi di raccolta.

Considerato l'esiguo spessore del contro-anello sarà necessario evitare sottospessori rispetto a eventuali irregolarità delle superfici di intradosso esistenti. Pertanto, nei casi in cui si debba intervenire in presenza di concrezioni importanti che riducano localmente lo spazio a disposizione per il nuovo getto, oppure in tratte in cui è già stato realizzato un guscio di gunite o spritz-beton, sono previsti interventi preliminari di scarifica/demolizione per il ripristino del profilo di intradosso di progetto. Tali operazioni dovranno essere realizzate con demolizione controllata mediante testa fresante di piccole dimensioni, per garantire il controllo delle vibrazioni indotte nel rivestimento esistente e non provocare lesioni.

Le principali fasi di intervento possono riassumersi come riportato di seguito.

1. Eventuale regolarizzazione del profilo di intradosso esistente (calotta e piedritti) mediante scarifica.
2. Eventuale abbassamento del piano di scavo per la realizzazione della soletta di base del contro-anello.
3. Eventuale posa in opera del pannello drenante all'intradosso di calotta e piedritti.

4. Posa in opera del manto impermeabile all'intradosso di calotta e piedritti.
5. Posa in opera dei tubi di raccolta longitudinali al piede dell'impermeabilizzazione.
6. Casseratura e getto della soletta di base e della parte bassa dei piedritti del contro-anello.
7. Casseratura e getto di calotta del contro-anello.
8. Completamento della canaletta laterale di raccolta delle acque e del marciapiede.
9. Posa del nuovo armamento.

Nella figura seguente è rappresentata l'applicazione dell'intervento tipo in galleria con riferimento alla tipologia di sezione di intradosso esistente lungo la tratta (Figura 62). Si rimanda all'elaborato grafico di riferimento per ulteriori dettagli (Rif. [29]).

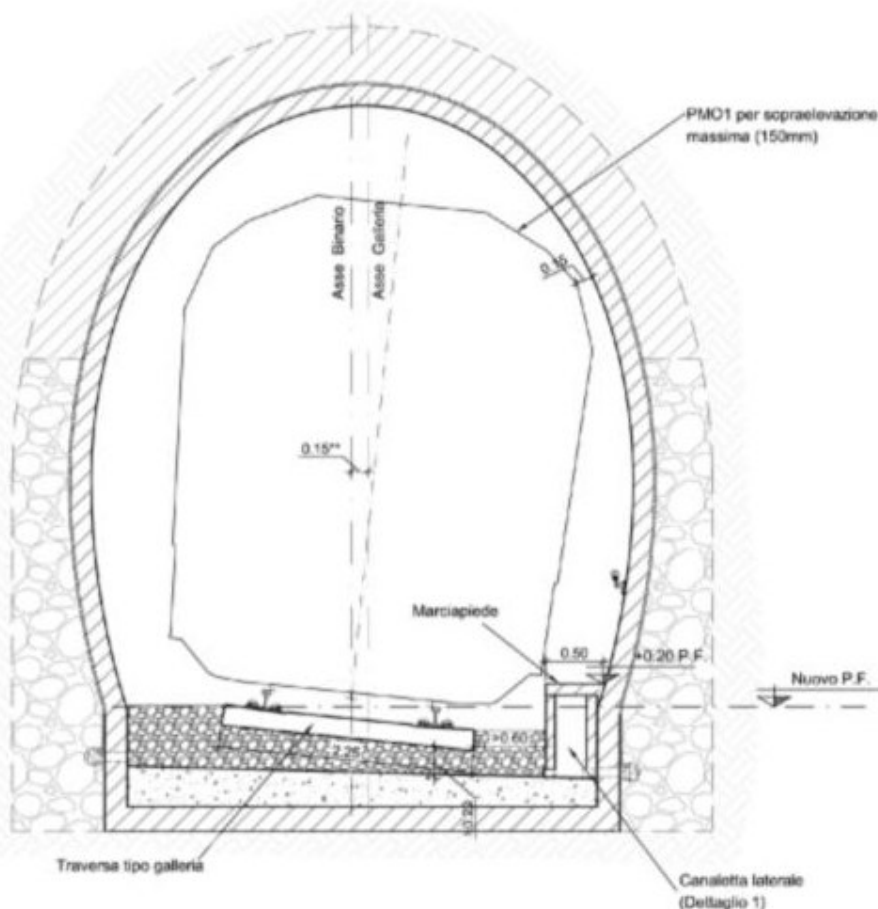


Figura 62. Intervento tipo in galleria

Il camminamento è previsto lato nicchie e in interno curva; le verifiche di sagoma sono state condotte con riferimento alle condizioni di rettilineo e di sopraelevazione massima pari a 150 mm. Prevedendo un'eccentricità dell'asse del binario rispetto alla sua posizione teorica di 15 cm verso l'esterno curva, la verifica del PMO in curva è soddisfatta con una tolleranza di circa 13 cm e si ottiene una distanza minima di 60 cm tra la testa della traversa e il filo del marciapiede.

Nella successiva fase progettuale il progetto del tracciato dovrà tener conto di questa indicazione sull'eccentricità del binario da prevedere in particolare nelle tratte in curva con sopraelevazione massima.

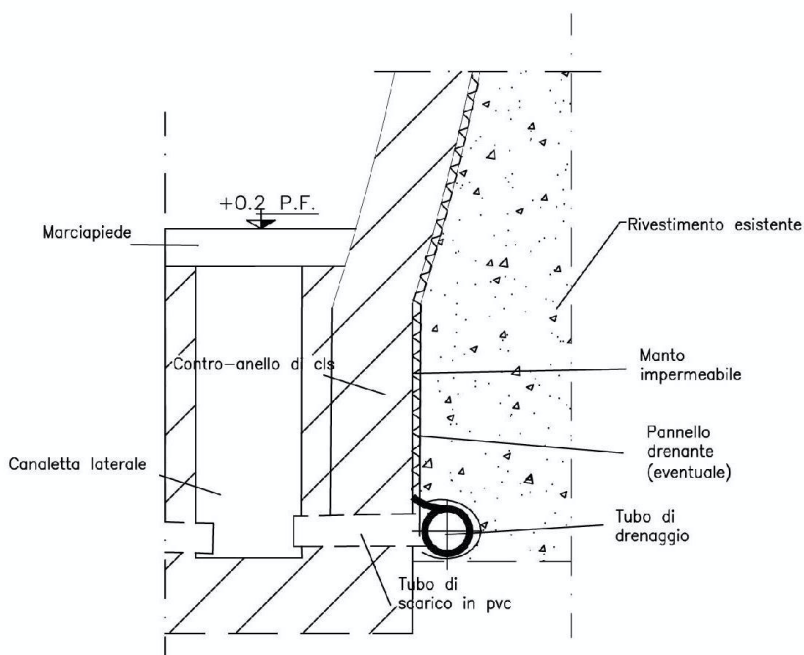


Figura 19: Intervento tipo in galleria – Particolare sistema drenante e marciapiede

Fatto salvo il concetto sopra espresso che per il diffuso stato di degrado dei rivestimenti non è possibile garantire la durabilità delle gallerie solo con interventi puntuali, dedicati alla risoluzione delle difettosità che oggi appaiono più significative, la scelta dell'intervento tipo del contro-anello con applicazione sistematica sull'intera estesa delle gallerie offre indubbi vantaggi rispetto ad altri possibili scenari di intervento discreti.

Eseguire getti casserati in galleria è infatti un'operazione relativamente semplice e che può consentire anche produzioni elevate, impostando i lavori su più cantieri in parallelo e ricorrendo ad



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	125 di 189

esempio a soluzioni con armature preassemblate. Inoltre, l'efficacia della soluzione può considerarsi garantita, anche rispetto al completo rifacimento delle soluzioni di impermeabilizzazione e drenaggio delle gallerie sul loro intero sviluppo.

Peraltro, l'attuale stato di consistenza delle gallerie dimostra proprio che gli interventi puntuali eseguiti nel corso del tempo sulla linea, con conci di gunite o spritz-beton di rinforzo strutturale o impermeabilizzazione del cavo, così come i tentativi di risarcire e stuccare localmente i giunti delle murature con perdita di malta, non danno garanzia di efficacia, soprattutto in termini di durabilità.

Inoltre, interventi puntuali di consolidamento e restauro delle murature esistenti, se fatti in modo generalizzato su ampie tratte di galleria, risulterebbero estremamente onerosi sia in termini di costi, sia in termini di tempi, e la loro realizzazione richiede una manodopera altamente specializzata.

Per poter definire la necessità e modulare l'intensità di interventi di questo tipo, sarebbe inoltre necessaria una campagna di indagini molto capillare nelle gallerie, perché le condizioni dei rivestimenti esistenti potrebbero risultare estremamente variabili sia in direzione longitudinale che trasversale, come hanno evidenziato le prove fin qui eseguite.

Un eventuale intervento di consolidamento o riqualifica dei calcestruzzi di calotta che hanno evidenziato deficit di resistenza e stati di degrado appare comunque non percorribile, rendendo inevitabili interventi di demolizione e ricostruzione.

In ogni caso resterebbe da risolvere il problema della sistemazione idraulica delle gallerie per la gestione delle venute di acqua.

Pertanto, per i motivi sopra elencati, si ritiene che interventi di consolidamento e restauro dei rivestimenti esistenti non siano adatti al contesto in esame, e per questo è stato previsto il ricorso al controanello sistematico con getti casserati che consente di intervenire diffusamente sulle opere in sotterraneo, con un approccio industrializzato, che favorisce un'ottimizzazione di costi e tempi di realizzazione e garantisce al contempo efficacia ed affidabilità di riuscita.

INTERVENTI TIPO AGLI IMBOCCHI

Il quadro emerso dalla fase conoscitiva e dalla fase di diagnosi ha evidenziato uno stato di degrado negli elementi strutturali presenti agli imbocchi analogo a quello descritto per le gallerie e correlato, anche in questo caso, alla qualità dei materiali da costruzione utilizzati e alle metodologie costruttive dell'epoca di realizzazione della linea.

Per gli imbocchi però le principali difettosità riscontrate sembrano interessare per lo più solo gli strati superficiali di rivestimento in muratura delle strutture portanti, presentando lesioni, distacchi ed in qualche caso isolato anche crolli.

Inoltre, come già evidenziato, sono state individuate numerose situazioni in cui le opere di imbocco a presidio delle scarpate in cui si inseriscono sono assenti o comunque insufficienti ad evitare il rischio di trasporto di materiale sulla sede.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	126 di 189

Tali fenomeni sono certamente accentuati anche dallo stato di abbandono delle scarpate conseguente l'interruzione della linea ormai decennale e dalla mancanza di un'adeguata manutenzione delle stesse. Pertanto, preliminarmente alla realizzazione degli interventi in progetto, sarà necessario prevedere opportuni interventi di manutenzione straordinaria di ciascun imbocco che consenta almeno la sistemazione delle scarpate con la rimozione della vegetazione incolta, e la pulizia e lo svuotamento di tutti i fossi di guardia e delle canalette di raccolta delle acque.

Galleria artificiale

Per gli imbocchi che evidenziano l'assenza di muri d'ala longitudinali a protezione delle scarpate laterali, e in presenza di morfologie acclivi che possono comportare un significativo rischio di trasporto di materiale sulla sede, è prevista la realizzazione di un nuovo breve tratto di galleria artificiale policentrica, con la stessa sezione di intradosso del contro-anello in galleria, che consenta la sistemazione delle scarpate mediante opportuno ritombamento, dando al contempo maggiore stabilità anche al timpano del portale esistente.

Ai fini della stima economica degli interventi può considerarsi una lunghezza tipologica delle tratte di galleria artificiale di nuova realizzazione pari a 20 m.

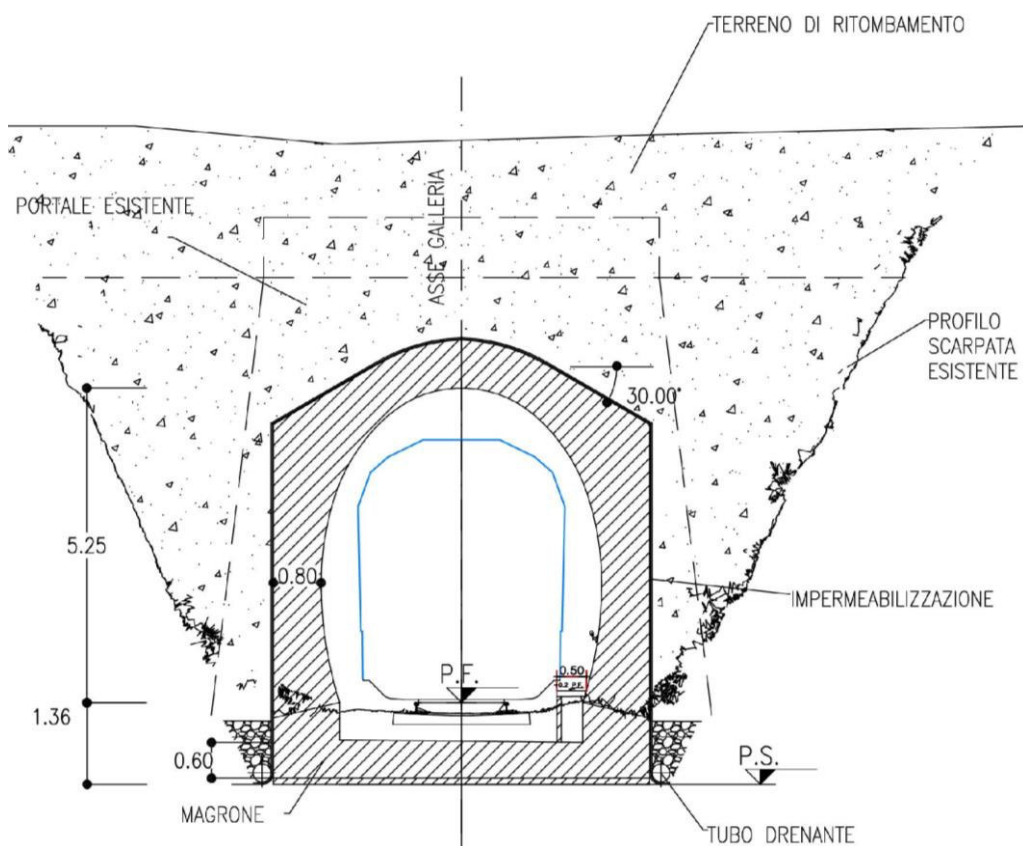


Figura 20: Intervento tipo imbocco – Galleria artificiale

Muri d'ala

Per gli imbocchi che evidenziano l'assenza di muri d'ala longitudinali a protezione delle scarpate laterali, e in presenza di morfologie acclivi che possono comportare un significativo rischio di trasporto di materiale sulla sede da una sola delle scarpate laterali, è prevista la realizzazione di un nuovo muro d'ala, ad altezza variabile in funzione del particolare contesto di applicazione.

Ai fini della stima economica degli interventi può considerarsi una lunghezza tipologica dei muri d'ala di nuova realizzazione pari a 15 m.

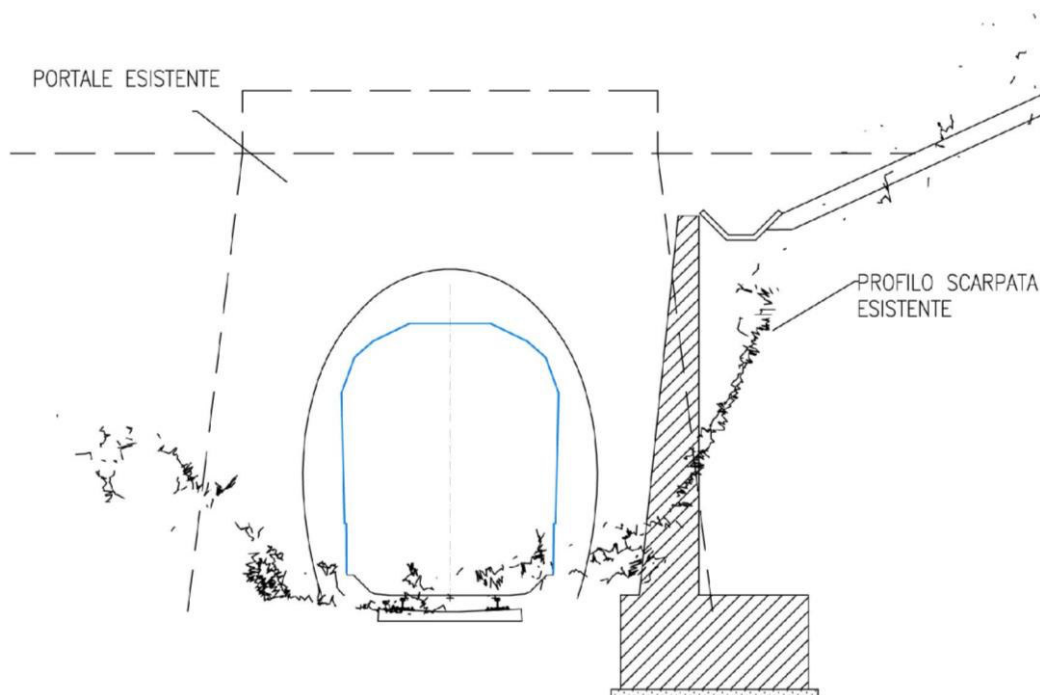


Figura 21: Intervento tipo imbocco – Muri d'ala

Sistemazione dei versanti

Per gli imbocchi in cui viene riconosciuto il rischio di trasporto di materiale sulla sede ma non si ritiene necessario intervenire con gallerie artificiali o muri d'ala di nuova realizzazione, è prevista la sistemazione del versante mediante riprofilatura ed inerbimento, o mediante il ricorso ai prati armati.

Portale

Rispetto al rischio di instabilità dei rivestimenti dei timpani dei portali esistenti, con conseguente potenziale distacco di materiale dall'alto, anche nei casi in cui non sia prevista una nuova galleria artificiale per esigenze di stabilizzazione delle scarpate (§0), si prevede la sistematica realizzazione di nuovi portali di imbocco con la stessa carpenteria delle suddette gallerie artificiali.

Questo consente peraltro di dare continuità al contro-anello in galleria, rinforzando e dando sostegno alle zone di interfaccia tra i portali e la sezione corrente delle gallerie, che i rilievi visivi hanno evidenziato molto spesso come critiche.

In ogni caso, dovranno essere preliminarmente sanate e risarcite tutte le lesioni attualmente presenti sui rivestimenti dei portali esistenti.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	129 di 189

Ai fini della stima economica degli interventi può considerarsi una lunghezza tipologica dei portali di imbocco di nuova realizzazione pari a 6 m.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	130 di 189

10. SICUREZZA

10.1 PREMESSA

L'intervento di "Ripristino Linea Caltagirone-Gela" è finalizzato alla realizzazione degli interventi necessari alla riattivazione della circolazione sulla linea ferroviaria Lentini D.-Gela a singolo binario e non elettrificata, interrotta nel 2011 per un cedimento strutturale del viadotto situato in Contrada "Discesa degli Angeli" km 326+645, e ripristinare quindi i collegamenti tra la città di Gela, Caltagirone e il resto della rete ferroviaria. Il ripristino tratta Caltagirone – Gela è strutturato in due lotti:

- Lotto 1 Caltagirone – Niscemi (Stazione inclusa)
- Lotto 2 Niscemi – Gela

La presente relazione di sicurezza, ha lo scopo di documentare i criteri adottati nella progettazione e definizione delle predisposizioni di sicurezza interessanti il progetto del lotto 1. L'intervento in questione riguarda il ripristino con adeguamento agli standard di sicurezza delle gallerie esistenti presenti sulla tratta Caltagirone - Niscemi.

10.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La linea da Caltagirone si sviluppa per poco più di 45 km ed è caratterizzata da una successione di gallerie e di opere sotto binario (tombini, ponti, viadotti), intervallate da tratti in rilevato e trincea.

I contenuti del presente progetto riguardano solo il Lotto 1 della tratta, ed in particolare i seguenti interventi:

- Adeguamento a STI SRT Gallerie
- Adeguamento a STI PMR stazione di Niscemi;
- Adeguamento PRG delle stazioni di Piano Carbone e Niscemi.

Sulla linea sono presenti 16 opere in sotterraneo tra Caltagirone e Niscemi; una di esse ha lunghezza maggiore di 1000 metri, tre gallerie hanno lunghezza compresa tra 500 e 1000 metri e le restanti dodici hanno lunghezza inferiore a 500 metri.

	Progressive	Progressive portale lato		Lunghezza (m)	Loni di progettazione
	Distanza	Caltagirone	Gela		
Stazione di CALTAGIRONE	315+021,79				
1 Artificiale S. Giacomo	8.590,00	315+544,58	315+826,58	282,00	1 (6.900m)
2 Madonna della Via		316+853,05	317+141,32	288,27	
3 Croce del Vicario		318+142,19	318+348,34	206,15	
4 Rangasile		319+369,92	319+554,92	185,00	
5 Romana I		320+910,27	321+097,27	187,00	
6 Romana II		321+254,87	321+441,87	187,00	
7 Passo Cristoforo		321+554,87	322+403,55	848,68	
8 Piano Carbone		322+779,35	322+962,58	183,23	
Stazione di PIANO CARBONE	323+611,79				
9 S. Nicola Noce	5.922,81	323+923,20	325+685,90	1762,70	
10 S. Nicola		325+932,25	326+366,85	434,60	
11 Pileri 2a		326+938,50	327+168,90	230,40	
12 Pileri 1a		327+398,24	328+195,94	797,70	
Stazione di VITUSO	329+534,60				
13 Stizza 2a	6.382,55	329+892,60	330+008,20	115,60	
14 Stizza 1a		330+456,88	331+236,54	779,66	
15 Buscemi		334+489,82	334+727,56	237,74	
16 Samperi 1a Niscemi		335+374,00	335+560,35	186,35	
Stazione di NISCEMI	335+917,15				

Tabella 1 – Elenco delle gallerie

Le sedici gallerie in progetto sono riportate nella Figura 1 ed identificate dalle progressive chilometriche.

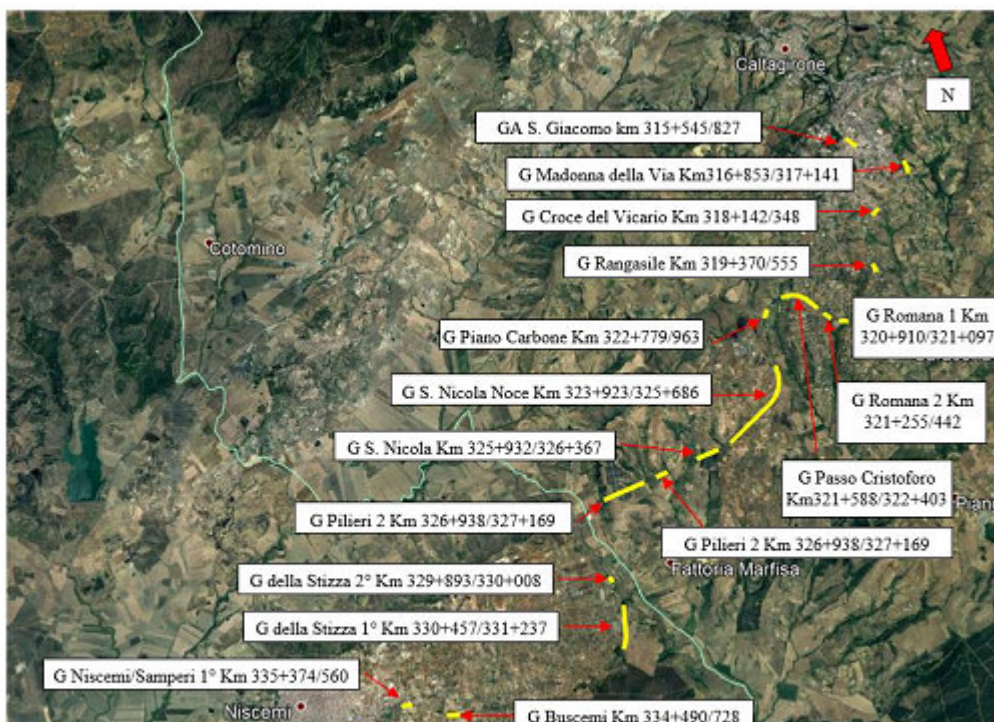


Figura 1 Galleria lungo la tratta Caltagirone-Niscemi

Per l'adeguamento delle gallerie esistenti alle vigenti normative sulla sicurezza e il riutilizzo è stato definito un intervento tipologico da applicare sull'intera linea, estesa a ciascuna galleria della tratta. Gli interventi prevedono:

1. la realizzazione di un contro-anello di spessore 0,2 m in calcestruzzo armato, con la finalità di proteggere la superficie di intradosso del rivestimento esistente. Inoltre, nell'ambito della realizzazione del contro-anello è previsto anche il completo rifacimento del sistema di impermeabilizzazione e drenaggio delle gallerie (Figura 2).
2. la realizzazione di un marciapiede di esodo per tutte le gallerie posizionato ad una quota non inferiore al piano ferro.
3. il rifacimento dell'armamento che prevede l'adozione della traversa "tipo galleria" che permette di ridurre lo spessore di ballast necessario sotto traversa.
4. opportuni interventi di manutenzione straordinaria di ciascun imbocco che consenta almeno la sistemazione delle scarpate con la rimozione della vegetazione incolta, la pulizia e lo svuotamento di tutti i fossi di guardia e delle canalette di raccolta delle acque.

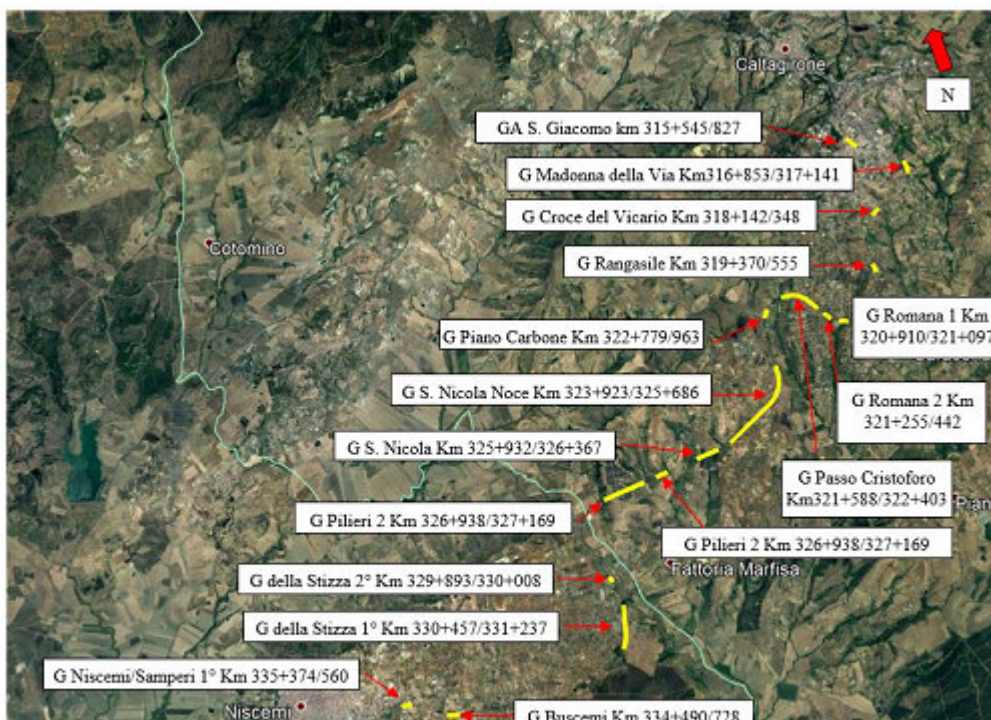


Figura 1 Galleria lungo la tratta Caltagirone-Niscemi

Per l'adeguamento delle gallerie esistenti alle vigenti normative sulla sicurezza e il riutilizzo è stato definito un intervento tipologico da applicare sull'intera estesa di ciascuna galleria della tratta. Gli interventi prevedono:

1. la realizzazione di un contro-anello di spessore 0,2 m in calcestruzzo armato, con la finalità di proteggere la superficie di intradosso del rivestimento esistente. Inoltre, nell'ambito della realizzazione del contro-anello è previsto anche il completo rifacimento del sistema di impermeabilizzazione e drenaggio delle gallerie (Figura 3);

Per le gallerie con sezione di intradosso 1 il camminamento è previsto lato nicchie., in quelle con sezione di intradosso 2, il camminamento è previsto lato nicchie in posizione sia di interno curva che di esterno curva.

Come accennato, sono previsti per i Posti di Movimento e la stazione di Niscemi l'adeguamento a STI PMR e a PRG della stazione di Niscemi nonché l'adeguamento a PRG dei PM di Piano Carbone e Priolo Sottano.

10.3 SICUREZZA GALLERIE

CRITERI GENERALI DI SICUREZZA IN GALLERIA

La presenza di significative infrastrutture ferroviarie in sotterraneo richiede un'analisi delle problematiche della sicurezza legate a tale tipologia di opere. La sede ferroviaria in galleria presenta delle caratteristiche di sicurezza intrinseca. Essa, infatti, risulta maggiormente protetta dalle interferenze degli eventi esterni (invasione della sede, smottamenti, cedimenti, ecc.) che frequentemente determinano situazioni di pericolo per l'esercizio ferroviario. D'altronde il verificarsi di un incidente in galleria rende più problematica la mitigazione delle sue conseguenze e può avere un effetto amplificante per quegli scenari incidentali in cui l'ambiente confinato rappresenta un fattore peggiorativo (es. incendio). Tra gli aspetti legati alla sicurezza, rivestono un'importanza fondamentale le predisposizioni previste e l'organizzazione del soccorso che deve attivarsi qualora si verifichi un evento incidentale.

Le misure di sicurezza possibili per i tunnel ferroviari possono riguardare tre aspetti distinti:

- l'infrastruttura;
- il materiale rotabile;
- le procedure operative e gestionali.

Nell'ambito di tali aspetti le diverse misure di sicurezza possono avere i seguenti obiettivi:

- prevenzione degli incidenti;
- mitigazione delle conseguenze;
- facilitazione dell'esodo dei viaggiatori;
- facilitazione del soccorso.

Nell'eventualità che si renda necessaria l'evacuazione dei passeggeri dal treno, scenario di per sé particolarmente critico, considerando le caratteristiche dell'ambiente in galleria e il numero di passeggeri che potrebbero essere presenti sui convogli, risultano chiaramente fondamentali i primi momenti nei quali è determinante l'organizzazione autonoma dei passeggeri coinvolti. Tale scenario potrebbe ulteriormente aggravarsi in presenza di fattori di pericolo che possono presentarsi come ad esempio lo sviluppo di un incendio.

RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA SICUREZZA IN GALLERIA

I requisiti di sicurezza previsti per le gallerie della tratta in oggetto sono conformi alle disposizioni legislative emanate in campo europeo attraverso la Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT "Safety in Railway Tunnels" Regolamento (UE) 1303/2014 (in vigore dal 1° gennaio 2015),



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	135 di 189

e in campo italiano attraverso il DM 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” (in vigore dall’8 aprile 2006) ed alle Specifiche tecnico-funzionali di RFI (gennaio 2011 – RFI-DTC\A0011\0000901).

Tali requisiti, sono stati inoltre armonizzati attraverso specifiche tecniche e funzionali, regolamenti/linee guida e risultano coerenti con lo stato della scienza e della tecnica attualmente disponibile.

PREDISPOSIZIONI DI SICUREZZA IN GALLERIA

Trattandosi di gallerie esistenti ricadiamo nel capitolo 7 della STI SRT 2019 ed in generale per la gran parte delle suddette gallerie si applica il § 7.2.2.1 “Ristrutturazione o rinnovo di una galleria” con i relativi requisiti di seguito elencati:

Requisiti STI SRT 2019	Requisito per gallerie in ristrutturazione
4.2.1.1 Impedire l'accesso non autorizzato alle uscite di emergenza e locali tecnici	X
4.2.1.3 Reazione al fuoco del materiale da costruzione	X
4.2.1.5.4 Illuminazione di emergenza	X
4.2.1.5.5 Segnaletica di emergenza	X
4.2.1.8 Comunicazioni nelle emergenze	X

Per le gallerie per le quali è prevista la realizzazione di un nuovo breve tratto di galleria artificiale policentrica agli imbocchi di circa 20 m, si farà invece riferimento al § 7.2.2.2 “Ampliamento di una galleria”. Nella successiva fase di Progettazione Definitiva, oltre a dare esplicita evidenza delle nuove gallerie artificiali che vedranno mododifiche in termini di allungamento, saranno inoltre riportate:

- indicazioni in merito alla resistenza al fuoco,
- sezioni con marciapiede di 80 cm in continuità con quello già presente all’interno delle gallerie esistenti di 50 cm.

Sono elencate di seguito le predisposizioni di sicurezza previste nel progetto.

3.3.1 Limitazione deviatoti in galleria

Per tutte le gallerie deve essere limitato per quanto possibile il posizionamento di deviatoti in galleria. Eventuali deviatoti sui binari di corsa dovranno essere preferibilmente a cuore mobile.

3.3.2 Protezione e controllo accessi

Per le gallerie di lunghezza maggiore di 1000 m, la progettazione degli interventi si attiene alla Specifica tecnica RFI TC TS ST TL05 004 A “Specifica Tecnica per il sistema di controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione e diagnostica” – maggio 2009.

In particolare, è previsto quanto segue:

- impianto antintrusione e controllo accessi esteso a protezione di tutti i locali tecnici dei fabbricati e dell'area di soccorso presente in corrispondenza dell'imbocco delle gallerie

impianto TVCC costituito da telecamere posizionate in modo tale da sorvegliare le aree di maggior interesse (ingressi ai locali tecnologici; area perimetrale dei fabbricati tecnologici; aree di soccorso). Tale impianto sarà interfacciato tramite collegamento diretto con gli altri sistemi di sorveglianza (in particolare con il sistema antintrusione e controllo accessi ed il sistema di rilevazione incendi) per l'attivazione delle telecamere e delle relative registrazioni delle immagini dell'area interessata da un evento di allarme;

- recinzioni, cancelli, ecc. per la protezione delle aree di soccorso.

Marciapiedi

Per tutte le gallerie sarà previsto un marciapiede le cui caratteristiche geometriche sono:

- larghezza pari ad almeno 50 cm;
- altezza del ciglio del marciapiede pari a +20 cm sul piano del ferro.

Marciapiedi

Per tutte le gallerie sarà previsto un marciapiede le cui caratteristiche geometriche sono:

- larghezza pari ad almeno 50 cm;
- altezza del ciglio del marciapiede pari a +20 cm sul piano del ferro.

Corrimano

Per tutte le gallerie, in corrispondenza dei marciapiedi è previsto un corrimano, ad un'altezza di circa 1,0 m dal piano di calpestio, che serve da guida per i passeggeri durante l'esodo. Il corrimano dovrà essere facilmente afferrabile, realizzato in vetroresina, avere una forma rotondeggiante, essere privo di spigolo tagliente, facilmente accessibile alla presa con la mano e idoneo ad una facile pulizia. Le parti terminali del corrimano saranno arrotondate e tali da non costituire un rischio per le persone.

Aree di sicurezza

E' prevista, per la galleria San Nicola Noce, un' area di sicurezza (Figura 4) in prossimità dell'imbocco di almeno 500 m2 collegata alla viabilità ordinaria in corrispondenza dell'attuale Stazione di Piano Carbone (lato Caltagirone).

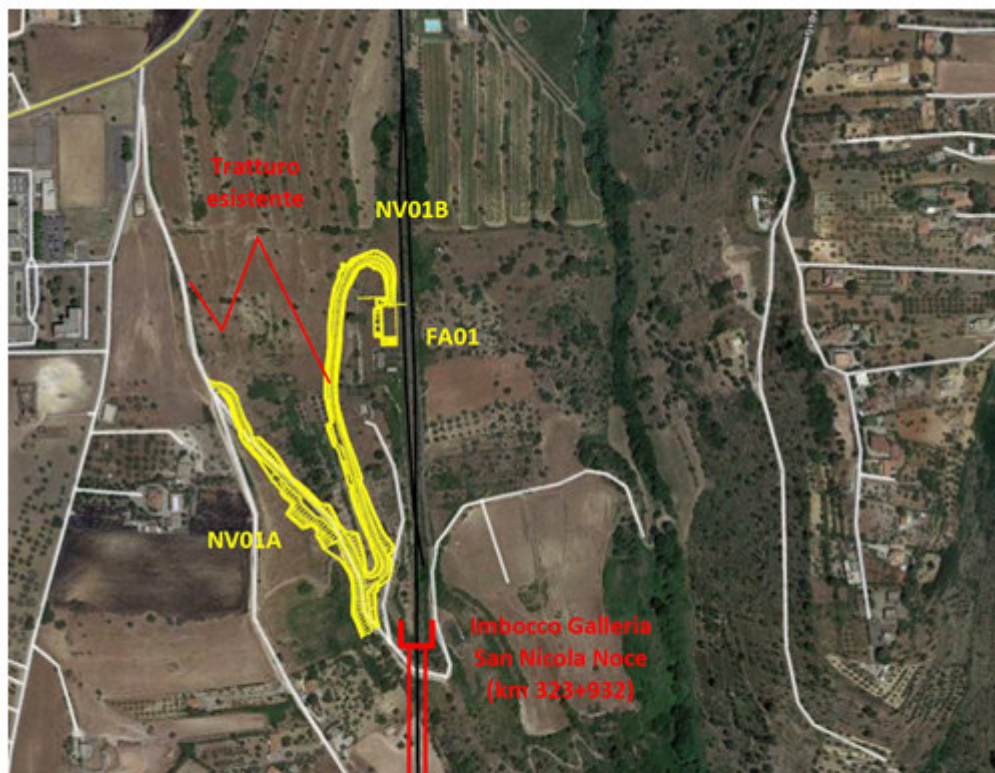


Figura 4 Piazzale emergenza imbocco Galleria San Nicola Noce

In corrispondenza del piazzale di sicurezza sarà posizionato il Posto per la Gestione dell’Emergenza Periferico (PGEP).

Comunicazione nelle emergenze

Per le gallerie di lunghezza maggiore di 1000 m la progettazione degli impianti di telecomunicazione (sistema GSM-R e GSM-P) farà riferimento alla Specifica tecnica RFI TC TS ST TL 05 003 B “Specifica Tecnica Impianti di Telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie” – TT 597 – Rev. B febbraio 2008.

Inoltre, per la tratta oggetto di intervento sarà previsto un nuovo sistema di telefonia di tipo VoIP a specifica RFI che consentirà ai Dirigenti interessati del Posto Centrale di colloquiare con tutti gli utenti distribuiti nella in linea e nelle stazioni in oggetto. Il progetto di telefonia prevede anche la riconfigurazione STI di posto centrale (Palermo) per integrazione con il sistema VoIP e chiamata di emergenza GSM-R.

Affidabilità delle installazioni elettriche



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	138 di 189

Per le gallerie di lunghezza maggiore di 500 m la progettazione fa riferimento alla specifica tecnica “Miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie sottosistema LFM” RFI DPRIM STC IFS LF610 C – 2012. I componenti elettrici destinati all’alimentazione dei vari impianti di emergenza (luce e forza motrice) saranno protetti da guasti e per quanto possibile da danni conseguenti ad eventi incidentali. Gli impianti di alimentazione elettrica a servizio dei dispositivi di emergenza, inoltre, avranno opportune configurazioni e ridondanze tali da garantire, in caso di guasto o incidente, un tratto massimo di fuori servizio pari a 250 metri circa.

Inoltre, le luci di emergenza e i sistemi di comunicazione disporranno di una riserva di 90 minuti.

Segnaletica di emergenza

Per tutte le gallerie la segnaletica di emergenza è sviluppata in base ai criteri di conformità previsti dal Manuale di Progettazione delle opere civili RFI 2016 PARTE II SEZIONE 4 – GALLERIE (RFI DTC SI GA MA IFS 001 A), che si attiene prevalentemente alla Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT “Safety in Railway Tunnels”. Inoltre, la segnaletica è stata progettata secondo i requisiti della direttiva 92/58/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, recante le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro e la norma ISO 3864-1. In particolare, la segnaletica di emergenza prevista nelle gallerie, secondo le predisposizioni di sicurezza previste, in coerenza con la Specifica Tecnica, consente di individuare:

- la direzione e la distanza per raggiungere le uscite più vicine;
- l’ubicazione delle uscite;
- i pulsanti di accensione dell’illuminazione di emergenza;
- le fonti di alimentazione di apparati elettrici (ove presenti);
- i dispositivi di messa a terra della linea di contatto (ove presenti).

Illuminazione di emergenza

La progettazione per le gallerie superiori a 1000 m fa riferimento alla specifica “Miglioramento della sicurezza in galleria, impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 metri” - RFI DPRIM STC IFS LF610 C– 2012. Per le gallerie di lunghezza compresa tra 500 m e 1000 m, sarà invece presa a riferimento la “Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della Sicurezza in Galleria - Impianti Luce e Forza Motrice di Emergenza per Gallerie lunghe tra 500 m e 1000 m”.

L’impianto di illuminazione di emergenza dei percorsi di esodo è realizzato mediante l’installazione di lampade a LED da 4 W con un passo di circa 15 m e ad un’altezza dal piano del ferro di circa 2 m. Il progetto prevede un sistema d’illuminazione di emergenza, previsto su entrambi i lati della galleria, che garantisca, lungo i percorsi di esodo, un illuminamento medio di 5 lux, ad 1 m dal piano di calpestio, assicurando comunque 1 lux minimo.

L’impianto di illuminazione di emergenza delle vie di esodo sarà normalmente spento e potrà essere acceso nel seguente modo:

- con comando da specifica postazione del Posto Centrale, attraverso il sistema di comando e controllo degli impianti LFM;

- con comando dai fabbricati di fermata tramite postazione locale LFM;
- con comando manuale locale in galleria tramite pulsanti luminosi.

Alimentazione di energia elettrica

Per le gallerie di lunghezza maggiore di 1000 m, in accordo con la specifica tecnica “Miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie sottosistema LFM” RFI DPRIM STC IFS LF610 C – luglio 2012, è prevista in corrispondenza di ogni quadro elettrico di tratta una presa per consentire l’alimentazione in galleria degli apparati elettrici in uso alle squadre di soccorso.

Requisiti per i cavi elettrici nelle gallerie

Per tutte le gallerie i cavi per gli impianti LFM in galleria saranno del tipo non propagante l’incendio, non propagante la fiamma, assenza di gas corrosivi in caso di incendio, ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio.

Anche i cavi per le TLC da posare all’interno delle gallerie o con estensioni notevoli all’interno dei fabbricati, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi.

Per il dettaglio dei singoli requisiti di sicurezza si rimanda alla documentazione specifica, il cui elenco è riportato nel paragrafo §5.

Nelle tabelle seguenti sono riepilogati i requisiti previsti nel progetto per la gallerie conformi alla norma europea (STI SRT) e altresì indicati i requisiti minimi previsti dal DM 28/10/2005.

Gallerie di lunghezza superiore ai 1000 metri	STI SRT	DM 2005
Limitazione deviatoi in galleria	*	X
Protezione e controllo accessi	X	X
Marciapiedi	X	X
Corrimano	X	*
Aree di sicurezza	X	*
Comunicazione nelle emergenze	X	X
Affidabilità delle installazioni elettriche	X	X
Segnaletica di emergenza	X	X
Illuminazione di emergenza	X	X
Alimentazione di energia elettrica	X	X
Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto	X	X
Requisiti di resistenza e reazione al fuoco dei cavi elettrici	X	*

(*) Requisito non previsto

Gallerie di lunghezza compresa tra 500 e 1000 metri	STI SRT	DM 2005
Limitazione deviatoi in galleria	*	X
Protezione e controllo accessi	X	X



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	140 di 189

Marciapiedi	X	X
Corrimano	X	*
Comunicazione nelle emergenze	X	X
Segnaletica di emergenza	X	X
Illuminazione di emergenza	X	X
Requisiti di resistenza e reazione al fuoco dei cavi elettrici	X	*

(*) Requisito non previsto

10.4 SICUREZZA STAZIONE

Nell'ambito del progetto di adeguamento dell'impianto di stazione si prevede l'innalzamento e ampliamento delle banchine esistenti, l'adeguamento del sottopasso con inserimento di un ascensore per marciapiede e la manutenzione straordinaria delle parti di edificio che saranno oggetto di adeguamento a STI PMR.



Figura 5 Planimetria stazione di Niscemi

L'intervento di adeguamento delle banchine secondo le vigenti normative STI PMR comporta:

- un innalzamento ad un'altezza del marciapiede dal piano ferro di 55cm;
- un ampliamento del marciapiede ad isola (larghezza di 7,20m e una lunghezza 160m);
- un ampliamento del marciapiede lato fabbricato viaggiatori nella parte terminale in direzione

Gela;

- la demolizione dei collegamenti verticali e della pensilina esistente sul marciapiede ad isola per dare spazio all'inserimento di un sistema di doppia scala e ascensore e relativa pensilina;

- sul marciapiede lato fabbricato viaggiatori sarà previsto: l'adeguamento della scala, l'inserimento dell'ascensore, la rimozione della recinzione metallica perimetrale, la sostituzione del parapetto e l'inserimento del doppio corrimano su entrambi i lati della scala.

La stazione è progettata in modo da risultare pienamente accessibile e fruibile alle persone, anche diversamente abili, garantendone la salvaguardia, il pronto allontanamento ed il soccorso in caso di emergenza. La progettazione ha garantito la presenza di percorsi di esodo sufficienti perché i passeggeri e le persone in attesa in banchina possano raggiungere in sicurezza un luogo sicuro nel caso in cui, in situazioni di emergenza, sia necessario evacuare uno o più treni e/o l'intera stazione.

La Stazione di Niscemi è stata dotata di opportune dotazioni impiantistiche:

- impianto di rivelazione incendi;



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	142 di 189

- impianto televisione a circuito chiuso in banchina, lungo l’area perimetrale dei fabbricati tecnologici del piano campagna e nei fabbricati, all’interno degli ascensori ed all’esterno in corrispondenza dello sbarco (TVCC);
- impianto antintrusione e controllo accessi per i locali tecnologici;
- impianto di diffusione sonora ed informazione al pubblico;
- impinato sollevamento acque nei sottopassi

10.5 SICUREZZA LINEE

Nel presente paragrafo vengono elencati i possibili pericoli dovuti alla presenza di vie di comunicazione e impianti industriali o sottoservizi adiacenti o interferenti e riportate le raccomandazioni del caso.

INTERFERENZE CON ALTRI SISTEMI DI TRASPORTO

I rischi correlati all’affiancamento strada – ferrovia sono costituiti dalla possibilità di invasione della sede ferroviaria e/o interferenza visuale cinetica (abbagliamento degli automobilisti).

Nel primo caso, per ridurre il più possibile la frequenza di questa eventualità occorre verificare che in tutti i tratti in stretto affiancamento con strade ed autostrade siano adottate idonee misure per impedire l’invasione della sede ferroviaria (ad es. prevedere barriere stradali di tipo H4 o H3, a bordo carreggiata, reti di protezione dalla caduta o dal lancio di oggetti di piccole dimensioni, modellare il terreno al fine di realizzare una via di fuga per i veicoli sviati, ecc.). La soluzione sarà funzione della geometria dell’area compresa tra le due infrastrutture, della distanza relativa e della differenza di quota tra piano del ferro e piano stradale. Inoltre, in corrispondenza di ponti, viadotti o cavalcaferrovia sarà opportuno prevedere idonei dispositivi di protezione della sede ferroviaria (reti di protezione, barriere stradali di sicurezza, ecc.).

Nel secondo caso, per evitare l’abbagliamento da parte di una sorgente puntiforme occorre portarla fuori dal campo visuale oppure prevedere la posa di opportuni schermi che possono essere costituiti sia dalle stesse barriere previste per la protezione dall’invasione della sede ferroviaria da parte di automezzi (per esempio dune) sia da piantumazioni laterali alla sede stradale.

INTERFERENZA CON CONDOTTE IDRICHE E CONDOTTE PER IL TRASPORTO DI GAS E DI IDROCARBURI

I problemi relativi all’interferenza con condotte idriche e con oleodotti e gasdotti sono legati essenzialmente a scenari riguardanti incidenti alle condotte stesse che possono coinvolgere la tratta ferroviaria. In tali casi le condotte dovranno essere protette conformemente alle raccomandazioni di cui al D.M. 04/04/2014 “Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto”.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	143 di 189

INTERFERENZA CON STABILIMENTI A RISCHIO INCIDENTE RILEVANTE

Ai sensi del D.Lgs. 105/2015 “Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose”, in vigore dal 29/7/2015, non si sono rilevate interferenze tra il tracciato ferroviario e stabilimenti appartenenti alla categoria indicata.

11. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

11.1 PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di descrivere i principali impianti meccanici, safety e security a servizio dei fabbricati tecnologici della linea Caltagirone - Gela. Gli impianti saranno descritti dividendo la linea nelle due tratte Caltagirone – Niscemi e Niscemi – Gela.

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti meccanici, safety e security costituiti essenzialmente da:

- Impianto HVAC
- Impianto antintrusione e controllo accessi
- Impianto TVCC (Televideo sorveglianza a Circuito Chiuso)
- Impianto rivelazione incendi
- Impianto di spegnimento automatico a gas
- Impianto di sollevamento acque meteoriche
- Impianto idrico sanitario

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

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

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

11.2 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

La presente relazione descrive i principali impianti meccanici, safety e security a servizio dei fabbricati tecnologici della tratta Caltagirone - Niscemi.

Il progetto in oggetto prevede pertanto i seguenti attrezzaggi impiantistici:



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	145 di 189

- TVCC a controllo perimetrale e degli accessi ai fabbricati tecnologici e della banchina della stazione di Niscemi;
- Impianti Antintrusione e Controllo Accessi, Rivelazione Incendi, ove richiesto Spegnimento a Gas, HVAC, Sollevamento acque meteoriche e Idrico Sanitario a servizio dei fabbricati tecnologici e della stazione di Niscemi;

IMPIANTI MECCANICI

HVAC

Nell'ambito del Progetto di ripristino della linea Caltagirone -Gela, sulla tratta Caltagirone - Niscemi l'impianto HVAC è posto a servizio dei seguenti siti:

- P.M. di Piano Carbone con fabbricato PGEP;
- Fabbricato FT su piazzale emergenza di Galleria San Nicola Noce;
- Stazione di Niscemi;

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

Impianto di sollevamento

L'impianto di sollevamento delle acque piovane sarà costituito, essenzialmente, da un gruppo di sollevamento costituito da 1 elettropompa sommergibile più una di riserva, dalle tubazioni di mandata in acciaio zincato, valvole di intercettazione e ritegno, quadro elettrico di comando e controllo. La funzione dell'impianto sarà quella di impedire l'allagamento del sottopasso di stazione.

La geometria del pozzetto (opera civile non oggetto della progettazione meccanica) per l'alloggiamento delle pompe sarà definita al fine di evitare l'esistenza di zone non interessate dall'aspirazione e, parimenti, al fine di originare un flusso regolare, disareato e libero da vortici. L'attivazione dell'impianto sarà caratterizzata da diversi livelli di accensione/spegnimento/. L'impianto è supervisionabile da remoto.

Impianto idrico sanitario

Nei servizi igienici (qualora presenti) verrà previsto un impianto idrico sanitario così composto:



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	146 di 189

- Impianto di adduzione idrica agli apparecchi sanitari (non inclusi nel presente progetto impiantistico) dimensionato secondo la normativa UNI 9182.

- Rete di scarico convogliante le acque reflue verso il recapito dimensionata secondo la normativa UNI EN 12056.

IMPIANTI SAFETY

Rilevazione incendi

L'impianto di rivelazione incendi sarà previsto a protezione delle seguenti aree:

- P.M. di Piano Carbone con fabbricato PGEP;
- Fabbricato FT su piazzale emergenza di Galleria San Nicola Noce;
- Stazione di Niscemi;

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

Impianto di spegnimento a gas estinguente

L'impianto di spegnimento a gas estinguente sarà previsto a protezione dei seguenti ambienti dei fabbricati/locali tecnologici:

- Locale ACC;

Le bombole potranno essere installate nel locale da proteggere.

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

Il sistema di estinzione utilizzerà come sostanza estinguente l'agente FK-5-1-12 (UNI EN 15004-2).

Il sistema di spegnimento comandato dalla centrale antincendio comprende essenzialmente i seguenti elementi (vd. ALLEGATO 4):

- Unità di Comando Spegnimento (compreso nell'impianto di Rivelazione Incendi)
- Batterie di bombole di idonea capacità per il gas estinguente;
- Adeguati collettori di raccolta del gas dalle bombole, completi di valvole di ritegno certificate

VdS,

ove necessario ;

- Dispositivo elettrico/manuale di comando scarica estinguente;
- Dispositivo elettrico di segnalazione scarica avvenuta ;
- Dispositivo a lettura diretta di controllo della pressione nella bombola ;



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	147 di 189

- Adeguato numero di ugelli diffusori a 180° o 360° in ottone o acciaio inossidabile, forati come da

calcolo idraulico;

- Relativa rete di tubazioni;
- Pulsanti di comando;

Il fluido estinguete FK-5-1-12 utilizzato per scopi antincendio è allo stato liquido, pressurizzato in bombole con azoto puro, alla pressione di 42 bar e non avrà controindicazioni per l'impiego in aree occupate da personale.

IMPIANTI SECURITY

TVCC

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

- Perimetro ed ingressi dei fabbricati tecnologici;
- Banchina di stazione;

L'impianto di televisione a circuito chiuso prevede i seguenti componenti (vd. ALLEGATO 5):

- Telecamere;
- Sistema di videoregistrazione digitale, di visualizzazione e gestione immagini (centrale TVCC), situato nel locale TLC;
- Interconnessioni.

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

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

Impianto antintrusione e controllo accessi

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

- Accessi dei fabbricati tecnologici;
- Locali tecnici di stazione;

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

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



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	148 di 189

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



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	149 di 189

12. IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE (LFM)

12.1 PREMESSA E SCOPO

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici del progetto di fattibilità tecnica economica degli interventi di ripristino del collegamento ferroviario Caltagirone - Gela.

Pertanto gli interventi oggetto della presente relazione si possono riassumere negli impianti LFM a servizio di:

1. sicurezza della galleria S.Nicola Noce di lunghezza pari a 1.763 m.
2. stazione di Niscemi

Per quanto riguarda gli impianti LFM per la sicurezza delle gallerie di lunghezza maggiore a 1000 metri essi consistono nell'attrezzaggio dei fabbricati tecnologici previsti a entrambi gli imbocchi, negli impianti di alimentazione a 1.000V e nell'illuminazione delle vie di esodo sia all'interno della galleria e sia sui piazzali. Per la galleria di lunghezza tra 500 e 1000 metri di cui al punti 3 del precedente elenco gli impianti consistono nell'illuminazione delle vie di esodo sia all'interno della galleria.

Infine per stazioni e PM gli impianti LFM consistono nell'attrezzaggio dei fabbricati, nell'alimentazione degli impianti tecnologici IS, TLC, HVAC, safety & security e nell'illuminazione delle aree esterne.

12.2 IMPIANTI PER LA SICUREZZA IN GALLERIE > 1000 M

All'interno della linea in oggetto ricadono la galleria S.Nicola Noce di lunghezza pari a 1.763 m.

Per la realizzazione del suddetto impianto di illuminazione si è preso a riferimento la specifica "Miglioramento della sicurezza in galleria, impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 metri" - RFI DPRIM STC IFS LF610 C - del 24.12.2012.

Mentre ai fini della normativa elettrica le gallerie sono da classificare come luoghi a maggior rischio di incendio secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 e successiva variante V4, parte 7 relativa agli "Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali o cose" (art.751.03.1), pertanto gli impianti devono essere rispondenti alle prescrizioni previste agli artt. 751.04.01 e 751.04.2.

In linea generale gli impianti LFM per la sicurezza della galleria comprenderanno le attività di seguito elencate:

- richiesta di nuove forniture in BT all'ente gestore di Rete;



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	150 di 189

- realizzazione dei quadri elettrici in Bassa Tensione;
- installazione dei quadri di piazzale e di tratta;
- realizzazione della linea a 1000V per l'alimentazione dei quadri di tratta in galleria;
- realizzazione degli impianti di illuminazione delle vie di esodo in galleria;
- installazione delle apparecchiature e realizzazione dei collegamenti relativi al sistema di comando e controllo degli impianti LFM;
- realizzazione di impianto di illuminazione e forza in shelter e fabbricati tecnologici;
- realizzazione degli impianti di messa a terra;
- realizzazione di impianto di alimentazione elettrico delle utenze TLC all'interno dei fabbricati tecnologici;
- realizzazione dell'impianto di alimentazione delle utenze HVAC e safety & security condizionamento, estrazione aria, centraline AI/RI ecc.) all'interno dei locali tecnologici;
- realizzazione dell'impianto di illuminazione dei piazzali di emergenza di nuova realizzazione.

12.3 IMPIANTI LFM AGLI IMBOCCHI DELLE GALLERIE

I fabbricati Tecnologici agli imbocchi delle gallerie disporranno dei seguenti locali:

- Locale BT
- Locale Batterie
- Locale TLC
- Locale Trasformatore

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEI FABBRICATI TECNOLOGICI

L'impianto di illuminazione dei locali tecnici sarà realizzato generalmente a mezzo di apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone, corpo e diffusore in policarbonato, grado di protezione minimo IP65, grado di resistenza meccanica minimo IK08 e classe di isolamento II.

Inoltre, come richiesto D.Lgs. n.81 del 09/04/2008, è stata prevista l'illuminazione di sicurezza, realizzata alimentando gruppi di lampade appartenenti a ciascun locale di competenza direttamente dalla sezione essenziale del quadro di distribuzione, in modo che esse rimangano funzionanti in assenza di alimentazione Normale da parte del Fornitore di Energia Elettrica.

IMPIANTO FM DEI FABBRICATI TECNOLOGICI

Per quanto concerne invece l'impianto di forza motrice, per ciascun locale tecnico è stato previsto l'installazione di un pannello prese in materiale termoplastico per montaggio a parete.

L'alimentazione delle prese sarà derivata generalmente dalla sezione normale del quadro di distribuzione. La distribuzione avverrà in sotto pavimento flottante mediante l'utilizzo di tubazioni rigide di PVC Ø32mm autoestinguente posate a vista a parete o sottotraccia.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	151 di 189

ILLUMINAZIONE DEI PIAZZALI

Gli impianti di illuminazione dei Piazzali esterni ai fabbricati tecnologici di nuova realizzazione saranno realizzati tramite l'utilizzo di armature stradali a LED aventi corpo in lega d'alluminio, grado di protezione minimo IP67 e classe di isolamento II, montate su paline in VTR, conformi a specifica RFI TE 680, aventi altezza f.t. pari a 5,20 m e blocco di fondazione in cls delle dimensioni di 100x100x100 cm.

Per l'illuminazione perimetrale del fabbricato sono stati invece previste plafoniere aventi corpo in acciaio zincato e diffusore in vetro temperato, grado di protezione minimo IP65, classe di isolamento II.

I comandi di accensione degli impianti di illuminazione dei piazzali esterni ai fabbricati saranno azionati da sistemi di interruttori crepuscolari/temporizzati, dotati di selettore per l'esclusione dell'automatismo.

I circuiti di alimentazione saranno distribuiti dal fabbricato con tubazioni in PVC serie pesante Ø100 mm, con pozzetti di smistamento in calcestruzzo delle dimensioni interne di 40x40x40 cm, provvisti di chiusino carrabile D400.

12.4 IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE STAZIONI E PM

Nel presente capitolo sono riportate le descrizioni degli impianti LFM ricadenti in:

1. Stazione di Niscemi
2. PM di Piano Carbone

GENERALITA' IMPIANTI ILLUMINAZIONE

Per permettere l'utilizzo di strumenti e apparecchiature per la normale manutenzione verrà realizzato un impianto di illuminazione a servizio del fabbricato.

L'illuminazione interna dei locali tecnologici sarà generalmente realizzata impiegando apparecchi illuminanti per installazione a plafone, dotati di lampade a LED, con isolamento in classe II e grado di protezione IP 65.

L'illuminazione dei locali aperti al pubblico sarà realizzata mediante corpi illuminanti LED con isolamento in classe II di potenza differente a seconda delle esigenze di illuminamento.

Ogni apparecchiatura sarà alimentata e protetta da linea di alimentazione realizzata a mezzo cavo unipolare/multipolare di tipo FG16(O)M16 di sezione adeguata al tipo di posa ed alle condizioni ambientali e sufficientemente sovradimensionato al fine di avere una caduta di tensione massima all'utilizzo del 4% e i collegamenti alle utenze. Le canalizzazioni necessarie all'installazione di detti impianti saranno realizzate con apposite tubazioni in PVC sotto traccia o esposte a seconda delle esigenze. Inoltre, dalla sezione no-break saranno alimentate le centraline antintrusione e rilevazione incendi. Nel caso di utenze necessarie alla sicurezza il cavo utilizzato è del tipo FTG18(O)M16.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	152 di 189

IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE FABBRICATI, PENSILINE E MARCIAPIEDI

In questo paragrafo saranno descritti gli impianti di illuminazione per:

- locali interni ai fabbricati tecnologici;
- pensiline;
- marciapiedi;
- parcheggio esterno

Analizzando le principali caratteristiche dei circuiti di illuminazione, distribuzione degli stessi circuiti e caratteristiche corpi illuminanti. In accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 (413.2) i circuiti di illuminazione dovranno essere realizzati interamente in doppio isolamento a partire dall'interruttore, fino all'utenza terminale. Pertanto, tutti i componenti del circuito quali morsettiere, derivazioni, giunti, quadro elettrico, dovranno possedere il requisito del doppio isolamento.

Particolare cura dovrà essere prestata nella disposizione dei cavi all'interno di passaggi stretti, curve, ingresso/uscita/percorso all'interno di quadri in cui i cavi dovranno essere ulteriormente protetti con tubazioni/canalette in materiale isolante.

IMPIANTO FORZA MOTRICE

Per permettere l'utilizzo di strumenti e apparecchiature elettriche per la movimentazione degli apparati contenuti nel fabbricato, verrà realizzato un impianto prese ed apparecchiature sia nel fabbricato tecnologico. Le prese installate saranno del tipo:

- Prese 2P+T 10A e 16A 230V ad alveoli allineati - Frutto in resina per installazione in scatola da esterno IP44
- Gruppo prese industriali in materiale termoplastico per montaggio a parete composto da:
 - prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
 - prese IP44 interbloccata CEE17 3P+T 16A 400V

Per l'alimentazione di tutti i gruppi prese, si è previsto l'impiego di tubazioni rigide di PVC Ø32mm autoestingente posate a parete. Le tubazioni e le cassette di derivazione dovranno avere grado di protezione almeno pari a IP 55.

IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE E VARIE

Oltre agli impianti LFM sopra descritti, saranno previste le dorsali di alimentazione dei sistemi di alimentazione integrata degli impianti di segnalamento (SIAP), degli impianti TLC, degli impianti antintrusione e controllo accessi, degli impianti rilevazione incendi, dei tornelli di accesso alla stazione e delle obliterate.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	153 di 189

Sono state inoltre previste le dorsali di alimentazione delle apparecchiature meccaniche di condizionamento e ventilazione necessari nei locali dove verranno installati apparati che richiedono particolari condizioni ambientali.

Ogni singola apparecchiature sarà alimentata e protetta da linea di alimentazione dedicata e realizzata a mezzo cavo unipolare/multipolare di tipo FG16(O)M16 di sezione adeguata al tipo di posa ed alle condizioni ambientali e sufficientemente sovradimensionato al fine di avere una caduta di tensione massima all'utilizzo del 4% e i collegamenti alle utenze. Le canalizzazioni necessarie all'installazione di detti impianti saranno realizzate con apposite tubazioni in PVC sotto traccia o esposte a seconda delle esigenze. Inoltre, dalla sezione no-break saranno alimentate le centraline antintrusione e rilevazione incendi. Nel caso di utenze necessarie alla sicurezza il cavo utilizzato è del tipo FTG18(O)M16.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO ESTERNO

L'impianto di illuminazione esterno alla stazione verrà realizzato apparecchi illuminanti per esterni in doppio isolamento con ottica asimmetrica con lampada LED di potenza pari a 78W con sistema di attacco al palo in acciaio zincato di altezza H=8m fuori terra.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	154 di 189

13. IMPIANTI DI SEGNALAMENTO (IS)

13.1 PREMESSA

L'intervento denominato "Ripristino linea Caltagirone-Gela" è finalizzato alla realizzazione degli interventi necessari a riattivare la circolazione sulla linea ferroviaria Lentini D.- Gela a singolo binario e non elettrificata, interrotta dal 2011 per un cedimento strutturale del viadotto situato in contrada "Discesa degli Angeli" al km 326+645, e ripristinare quindi i collegamenti tra le città di Gela e Caltagirone e il resto della rete ferroviaria.

L'intervento è suddiviso in due lotti funzionali. La presente relazione tecnica ha per oggetto la descrizione degli impianti e delle opere necessarie alla fornitura e posa in opera dei sistemi tecnologici fra l'impianto della stazione di Caltagirone-km 315+022-e l'impianto della stazione di Niscemi-km 335+917-relativi al primo lotto funzionale.

Lo scopo della presente relazione è quello di definire le modalità di esecuzione delle opere, e le caratteristiche tecniche dei materiali e delle apparecchiature previste per la realizzazione degli impianti di Segnalamento esclusi gli interventi su CTCe ed SSC/SCMT a carico altro Appalto.

13.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

STATO INERZIALE

Il progetto prevede come stato inerziale i seguenti impianti:

- Stazione Caltagirone: ACEI in CTC;
- PM Piano Carbone: ACEI I-019 in CTC;
- Stazione di Niscemi: ACEI I-019 in CTC;
- PM Priolo Sottano: ACEI I-019 in CTC;
- Stazione di Gela: ACEI I-015 in SPP/CTC;
- Sistema di distanziamento: bca I generazione tra Caltagirone e Gela.

Gli impianti di cui sopra sono riportati sul documento Rif. [18].

Nella figura seguente viene evidenziata la tratta oggetto dell'intervento..

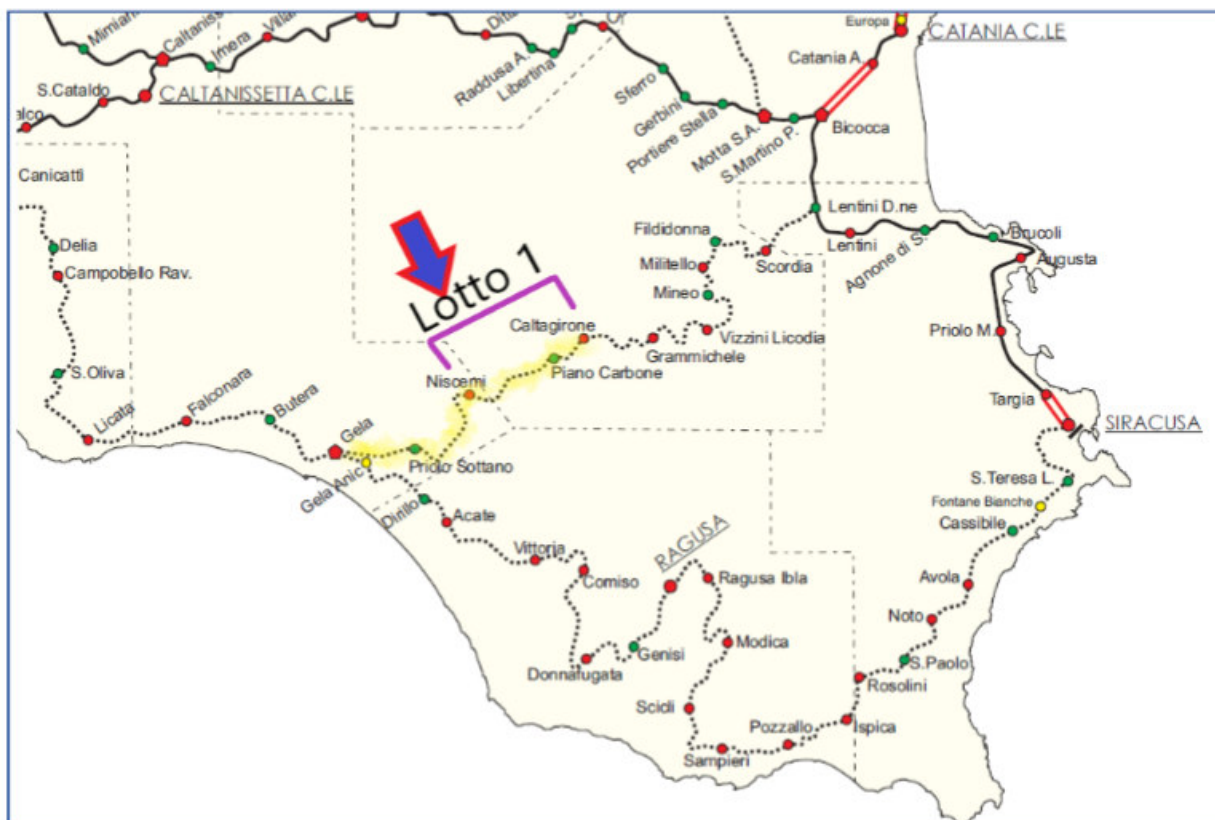


Figura 1: lotto 1- Tratta Caltagirone – Niscemi (Estratto FCL 151)

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto di ripristino della tratta Caltagirone-Niscemi prevede:

- la realizzazione del nuovo ACC "Stand Alone" della stazione di Niscemi in sostituzione dell'ACEI, con binario tronco lato Gela;
- sostituzione del preesistente tipo di Bca I generazione con Bca II generazione tra Caltagirone e ACC Niscemi;
- posa nuove canalizzazioni e rimozione delle esistenti.

L'attivazione funzionale della tratta tra Caltagirone e Niscemi prevede le seguenti lavorazioni:

- riconfigurazioni del CTCeTratte siciliane (a carico altro Appalto);
- attrezzaggio della cabina e piazzale dell'ACC di Niscemi;
- modifica alla tipologia di sistema bca sull'intera tratta Caltagirone-Niscemi;
- modifica al sistema SSC/SCMT a carico altro Appalto sull'intera tratta Caltagirone e Niscemi precisamente:
 - implementazione sistema SCMT con ES a Niscemi;
 - modifiche al sistema SSC per transizione SCC/SCMT ed decommission SSC su tratta Caltagirone -Niscemi.

La realizzazione dell'impianto ACC di Niscemi oltre a soddisfare il criterio dell'upgrade tecnologico dettato dal Piano Tecnologico di Rete (Rif. [11]), è anche propedeutica al futuro upgrade della linea Lentini Dir. –

	LINEA CATANIA C.LE – GELA TRATTA CALTAGIRONE – GELA LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS4N	LOTTO 01	CODIFICA R.00.RG	DOCUMENTO MD.00.00.000	REV. A

Gela in ERTMS previsto al 2028 (Rif. [21]); il futuro progetto ERTMS prevederà la riconfigurazione degli impianti ACC stand alone in ACC ERTMS Oriented.

La seguente figura illustra l'architettura funzionale dell'attivazione del lotto 1.

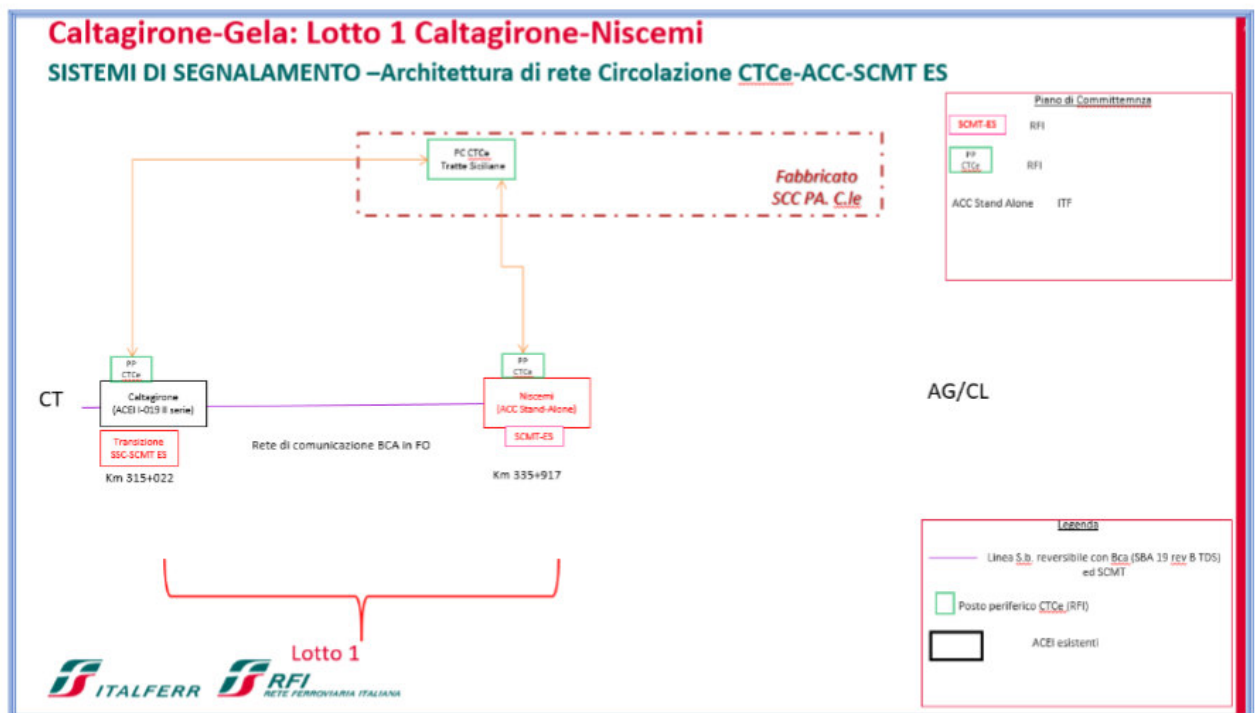


Figura 2: Architettura IS-CTCe-SCMT_SSC

SISTEMI DI DISTANZIAMENTO

Considerando che sulla tratta Lentini Dir. –Caltagirone è stato rinnovato il sistema bca con un nuovo sistema di II generazione rispondente allo schema di principio SBA 19TDS rev B, ne consegue che sulla tratta di linea a semplice binario Caltagirone-Niscemi sarà implementata la stessa tipologia di Bca.

STAZIONE DI NISCEMI

Il futuro PRG della stazione di Niscemi (ACC stand Alone), che verrà realizzato parzialmente nel lotto 1 e completato nel lotto 2, avrà la configurazione schematica a regime rappresentata in figura seguente:

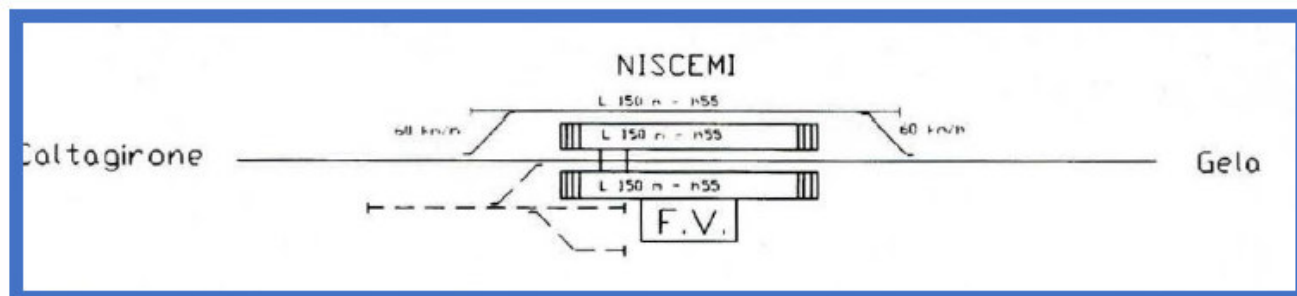


Figura 3: Layout schematico Stazione di Niscemi

All'interno dell'attuale FV verranno ristrutturati dei locali tecnici al fine di ospitare le apparecchiature funzionali all'ACC (sala SIAP, sala GE, sala ACC e sala DM).

L'interfacciamento tra ACC e il PS Circolazione del CTCe Tratte Siciliane sarà realizzato, tramite interfaccia a relè, secondo lo schema utilizzato in ambito CTCe.

La stazione sarà munita di sottopasso, pertanto non verranno previsti i dispositivi atti a proteggere attraversamenti a raso (RAR).

SISTEMI DI ALIMENTAZIONE

I Posti di Servizio saranno alimentati da SIAP di tipo B secondo la specifica IS732D.

Sono previsti armadi per il contenimento dei trasformatori di isolamento IS 365 ed. 2008 atti ad alimentare altre utenze sia Essenziali che Privilegiate (TLC, LFM, AI/AN).

PIAZZALE DEI POSTI DI SERVIZIO E LINEA

Sono previsti cunicoli affioranti di tipo V318 lungo linea nei tratti all'aperto e cunicoli V317 in ambito stazione.

Per gli enti che ricadono all'interno di gallerie esistenti, i relativi cavi verranno posati su fune.

Il dimensionamento delle canalizzazioni tiene conto dei seguenti dati:

- i cavi previsti sono di tipo armato;

i riempimenti dei tubi sono stati considerati al 60%;

- il riempimento della gola del cunicolo o della canaletta è stato considerato al 80%;
- i pozzetti previsti sono 100x100, 150x150 e 80x80 in base al tipo di esigenza.

MATERIALI DI FORNITURA RFI

Nell'elenco che segue sono riportati i materiali che devono essere di fornitura RFI.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	158 di 189

Tutti i rimanenti materiali che si rendano necessari per dare le opere e gli impianti oggetto dell'Appalto complete a regola d'arte, funzionanti e pronte per l'uso cui sono destinate saranno di fornitura dell'Appaltatore.

Impianti di Sicurezza e Segnalamento:

- casse di manovra per deviatori (P80 e altre tipologie) e relativi accessori;
- kit DCF;
- relé e interruttori automatici di qualsiasi tipo per impianti IS compresi lampeggiatori statici, rilevatori differenziali;
o unità di conteggio blocco conta-assi;
o segnali a LED;
o cavi;
o centraline SIAP e GE.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	159 di 189

14. IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI (TLC)

14.1 PREMESSA

Scopo del presente documento è quello di illustrare in maniera chiara ed esaustiva gli interventi TLC previsti con il PFTE “Ripristino della tratta Caltagirone-Gela-Lotto 1: Ripristino tratta Caltagirone –Niscemi”, nonché definire la consistenza degli impianti da realizzare, di stabilire quindi tutti gli interventi necessari e fornire tutte le indicazioni utili per la realizzazione delle opere.

Gli impianti ed i sistemi in oggetto saranno progettati per una realizzazione nel pieno rispetto di tutte le specifiche tecniche norme, prescrizioni, istruzioni tecniche e i disegni per gli impianti di telecomunicazioni vigenti in materia.

14.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi TLC che si prevedranno con l'intervento in oggetto sono i seguenti:

- Impianto cav principali a 64 fibre ottiche a servizio dei sistemi di trasporto dati/GSM-R, ;
 - Impianti TLC di emergenza in galleria rispondenti alle seguenti specifiche / normative:
 - o Rete dati di galleria secondo Specifica Tecnica TT598A;
 - o Sistema di Supervisione Integrata - SPVI secondo specifica RFI.DPR.IM.SP.IFS.002.A;
 - Impianto cavi principale 40 cp in rame a servizio dei sistemi di linea quali CTC (sistema non in oggetto), MTR (ove presente) e altri servizi eventuali e dare continuità ai servizi attivi e in esercizio sul cavo rame esistente lungo la linea esistente;
 - Rete cavi secondari nelle stazioni/PM:
 - o Adeguamento/integrazione degli impianti esistenti (telefonici e/o diffusione sonora) di Stazione Caltagirone e Stazione Gela;
 - o Realizzazione rete cavi (telefonici e/o diffusione sonora) dei nuovi impianti di Stazione Niscemi, PM Piano Carbone e PM Priolo Sottano;
 - Sistemi trasmissivi in tecnologia a pacchetto della tratta in oggetto (inteso come realizzazione dei nuovi siti di trasporto dati a pacchetto necessari a fornire il sistema trasmissivo su lunga distanza ed integrazione di questi nella rete geografica RFI esistente);
 - Sistema di telefonia selettiva VoIP ed interfacciamento con i sistemi STSI/VoIP adiacenti esistenti;
 - Rete Gigabit Ethernet di tratta a servizio della telefonia selettiva VoIP e servizi ausiliari;
- Sistemi di segnaletica fissa, variabile e diffusione sonora nelle stazioni:
- o Niscemi: nuovi impianti IaP;
 - o Caltagirone: eventuali adeguamenti degli impianti IAP esistenti;
 - o Gela: eventuali adeguamenti degli impianti IAP esistenti;

- Sistema di comunicazione Terra-Treno tramite rete radiomobile GSM-R a 900 MHz a standard FS (inteso come realizzazione dei nuovi siti radio GSM-R necessari a fornire la radio copertura Terra-Treno ed integrazione di questi nella rete GSM-R esistente);
- Impianto di radiopropagazione dei segnali pubblici TIM e Vodafone nelle gallerie di nuova realizzazione (ed eventuale terzo operatore);
- Alimentazioni impianti TLC;

Tutti gli impianti saranno strutturati in modo da poter essere interfacciati con i sistemi esistenti sulla tratta e strutturati in modo da rispondere ai seguenti requisiti fondamentali:

- impiego di tecnologie avanzate;
- rispetto delle normative, specifiche e standard in vigore;
- elevato grado di qualità e disponibilità;
- dimensionamento tale da permettere facilmente ampliamenti e riconfigurazioni future;
- predisposizione per impiego multiplo (trasmissione fonia/dati);
- semplicità di gestione, supervisione e manutenzione.

14.3 STATO INIZIALE IMPIANTI TLC E FASI DI ESERCIZIO

Oggi la tratta oggetto di intervento risulta essere fuori esercizio; peraltro essendo previsto il totale rifacimento della linea, non si evincono per gli impianti di telecomunicazioni particolari criticità realizzative legate a fasi di esercizio.

Gli unici interventi legati ad impianti in esercizio sono gli innesti della tratta in oggetto sulle stazioni di Caltagirone e Niscemi.

Il nuovo impianto di telefonia VoIP sarà realizzato traguardando la configurazione finale a regime della nuova tratta in oggetto.

Lungo il nuovo tracciato saranno realizzate nuove vie cavi principali 40 cp rame e 64 FO SM che traguarderanno l'attivazione in configurazione finale di ciascun lotto del nuovo tracciato ferroviario.

L'attrezzaggio rete di trasporto/GSM-R di nuova realizzazione lungo la nuova tratta traguarderanno l'attivazione in configurazione finale del nuovo tracciato ferroviario.

14.4 CAVI

IMPIANTI DI CAVI PRINCIPALI IN RAME

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni esistenti della linea è necessario realizzare un impianto con cavo principale in rame a 40 coppie partendo dal locale tecnologico TLC della Stazione di Caltagirone, proseguendo lungo il tracciato ferroviario, giungendo al locale tecnologico TLC della nuova Stazione Niscemi con il lotto 1; con il lotto 2 le stesse dorsali



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	161 di 189

dovranno essere prolungate fino ai locali tecnologici di Gela, prevedendone il sezionamento nei locali tecnologici di Priolo Sottano. Con il lotto 2, nascerà il PM Piano Carbone tra Caltagirone e Niscemi, e contestualmente si dovrà prevedere il sezionamento della dorsale 40 cp rame posata in precedenza tra Caltagirone e Niscemi. A tal proposito saranno realizzati opportuni spillamenti della suddetta dorsale. Tale impianto dovrà essere conforme alla Specifica Tecnica TT 242/S ed 2017.

Il suddetto cavo principale 40 cp rame servirà per garantire continuità ai servizi già presenti nella linea Lentini - Gela. Per quanto riguarda la terminazione il cavo in questione sarà sezionato ed attestato in nuovi armadi ATPS 24, dove saranno terminati anche i cavi secondari interessati per le esigenze locali.

I nuovi armadi ATPS24 dovranno essere utilizzati per realizzare, mediante code di cavo in rame principale, le relazioni agli impianti cavi in rame principali esistenti sulle tratte adiacenti.

Il nuovo cavo 40 cp rame previsto per la tratta oggetto di intervento dovrà quindi essere sezionato e, all'interno dei locali tecnologici (TLC), dovrà essere attestato su nuove teste di sezionamento/terminazione tipo TT 3/40, all'interno di nuovi armadi ATPS 24, conformi al Disegno Tecnico TT 2728, nonché al Disegno Tecnico TT 2868, previsti in nuova fornitura e posa nei locali tecnici TLC della tratta ripristinata; in particolare:

- Lotto 1: Stazione di Caltagirone e Stazione Niscemi
- Lotto 2: PM Piano Carbone, Stazione Niscemi, PM Priolo Sottano e Stazione Gela.

Le operazioni di posa cavo, giunzione, sezionamento e terminazione dovranno essere eseguite con le modalità previste dal Capitolato Tecnico TT 239 Edizione 2018.

La posa del cavo dovrà seguire le modalità previste nel Capitolato Tecnico TT 239 Edizione 2018.

I cavi FO, Cu, elettrici impiegati all'interno di locali tecnologici, fabbricati viaggiatori, shelter e in galleria, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, dovranno avere la guaina esterna di tipo M non propagante incendio e a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (tipo "AFUMEX").

Tali cavi dovranno essere classificati per la reazione al fuoco a norma della EN-50575 e CEI UNEL 35016 coerentemente a quanto previsto dal Regolamento dei Prodotti da Costruzione CPR EU 305/2011 e alle Specifiche Funzionali e Tecniche RFI vigenti in materia.

CAVI A FIBRE OTTICHE

Nell'ambito di questo intervento è prevista la posa di un cavo a 64 FO SM principali per telecomunicazioni, posa che avverrà:

- per il lotto 1 tra i locali tecnici di Stazione Caltagirone e Stazione Niscemi, all'aperto entro cunicoli affioranti ubicati al lato dei binari, in galleria su fune metallica (dedicata ai cavi TLC) staffata a parete;



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R.00.RG	MD.00.00.000	A	162 di 189

I cavi ottici da utilizzare saranno conformi alle norme tecniche TT528/S del 2017 e la relativa posa alle modalità previste nel Capitolato Tecnico TT239 ed.2018.

La nuova dorsale a 64 FO monomodali costituirà il supporto fisico a servizio dei sistemi IS, per il nuovo sistema di trasporto dati, per la nuova rete gigabit ethernet di tratta su cui verranno veicolati dati e flussi informativi del sistema VoIP ed eventuali servizi ausiliari.

Le dorsali di cavo a 64 fibre ottiche entreranno, seguendo percorsi diversificati spazialmente, nei locali tecnologici TLC delle Stazioni/PM di tratta. La stessa dorsale entrerà, in soluzione entra/esci su percorsi diversificati, all'interno dei nuovi shelter GSM-R e si provvederà al sezuinamento parziale di 8 fibre ottiche per lato mentre allre restanti fibre ottiche sarà data continuità mediante giunzione a caldo.

Le nuove dorsali 64 FO SM principali supporteranno l'equipaggiamento di un sistema trasmissivo dati a pacchetto che vedrà un link di Lunga Distanza a 10 Gbit/s ed uno di Breve Distanza a 10 Gbit/s da utilizzare per realizzare la rete di trasporto a servizio dei siti radio Terra -Treno (GSM-R) di nuova realizzazione per la tratta in oggetto; La guaina metallica dei cavi ottici sarà interrotta ogni 2 Km, in corrispondenza delle muffole mediante prese stagne PS/3 e in ingresso ai fabbricati evitando conseguentemente la continuità elettrica alle guaine all'interno di esse.

Per la funzionalità e per la sicurezza dell'esercizio ferroviario verranno adottate soluzioni impiantistiche con percorsi differenziati per l'impianto in opera di cavi ottici provenienti da direttici diverse e dirette al medesimo sito.

Le caratteristiche delle giunzioni/terminazioni di tutti i cavi utilizzati, salvo diversa e ulteriore prescrizione, devono essere coerenti con quanto indicato nelle specifiche tecniche TT598A e TT528/S del 2017.

IMPIANTI DI CAVI SECONDARI

Nelle Stazioni e PM della tratta interessata dai lavori, la rete di cavi telefonici secondari sarà creata e/o integrata per collegare i telefoni di piazzale da prevedere nel sistema telefonico VoIP.

Essa sarà realizzata mediante l'impiego di cavo 4 coppie 7/10. I circuiti di piazzale saranno chiusi presso l'armadio ATPS dove saranno installate le apparecchiature ATA (VoIP). I cavi secondari in rame da utilizzare dovranno essere conformi alle norme tecniche TT241/S, TT242/S, TT413/S del 2017 e la relativa posa alle modalità previste nel Tecnico TT 239 ed.2018.

Per quanto riguarda le derivazioni dei cavi verso gli utilizzatori lungo linea esse saranno realizzate mediante l'impiego di cavo secondario a 4 coppie 7/10 isolate in materiale termoplastico con guaina in acciaio biplaccato/ corrugato e protezione esterna in polietilene.

La terminazione dei cavi in questione sarà effettuata negli armadi ATPS suddetti tramite l'utilizzazione di testine con morsetti a vite tipo TA10.

Le piantane per i telefoni stagni da realizzare saranno conformi alla normativa tecnica TT510 ed. 92.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R.00.RG	MD.00.00.000	A	163 di 189

I cavi FO, rame, elettrici impiegati all'interno di locali tecnologici, fabbricati viaggiatori, shelter e in galleria, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, dovranno avere la guaina esterna di tipo M non propagante incendio e a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (tipo "AFUMEX").

Tali cavi dovranno essere classificati per la reazione al fuoco a norma della EN-50575 e CEI UNEL 35016 coerentemente a quanto previsto dal Regolamento dei Prodotti da Costruzione CPR EU 305/2011 e alle Specifiche Funzionali e Tecniche RFI vigenti in materia.

14.5 SISTEMA DI TRASPORTO DATI

La realizzazione del sistema di trasporto geografico dei dati in questione dovrà essere parte integrante delle infrastrutture esistenti ed essere subordinata alla pianificazione del progetto delle dorsali in fibra ottica al fine di rendere completamente disponibili i circuiti richiesti.

Il sistema di trasporto dati a pacchetto che sarà realizzato tra Caltagirone e Gela dovrà utilizzare il supporto fisico costituito da alcune delle coppie di fibre ottiche dedicate alle TLC appartenenti ai due nuovi cavi a 64 FO SM.

Il progetto dovrà prevedere, tra Caltagirone e Niscemi, una rete di trasporto dati a pacchetto (utilizzando apparati ATP) su due livelli rispettivamente di Lunga Distanza a 10 Gbit/s e di Breve Distanza a 10 Gbit/s strutturata in maniera tale da fornire il sistema di trasporto per il sistema GSM-R.

La suddetta rete di trasporto sarà realizzata in maniera da rispondere ai seguenti requisiti:

- impiego di apparati trasmissivi di nuova ed unica tecnologia e loro integrazione nel sistema di supervisione esistente centralizzato al NOCC di Roma;
- conformità alla Normativa e agli Standard in vigore emessi dalla Direzione Tecnica della R.F.I.;
- presentare un elevato grado di qualità e disponibilità;
- dimensionamento del sistema in grado di coprire le esigenze a breve e medio termine, nonché essere in grado di facile ampliamento futuro;

14.6 SISTEMA RADIO TERRA-TRENO (GSMR)

Il GSM-R è una piattaforma di comunicazione radiomobile, dedicata alle reti ferroviarie europee e definito da parte di UIC (Progetto Eirene) e dal Consorzio Morane. Esso costituisce il supporto trasmissivo di tutte le comunicazioni ferroviarie Terra - Treno di servizio sia di tipo fonia che dati.

La copertura radio Terra-Treno della tratta in oggetto sarà pianificata in maniera tale da garantire i livelli di segnale GSM-R previsti dalle specifiche tecniche vigenti in materia lungo tutto il tracciato caratterizzato da un'alternanza di tratte all'aperto e gallerie di lunghezza superiore a 200 m.

Per le gallerie superiori ai 1000 m oggetto di messa in sicurezza sarà realizzata adeguata copertura radio GSM-R in linea a quanto previsto dalla specifica TT598A.

Nelle fasi progettuali successive si dovrà determinare, a seguito di sopralluoghi documentati e con opportune simulazioni di copertura radio, l'effettivo posizionamento dei siti radio necessari per



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	164 di 189

garantire i livelli e qualità di copertura radio per il Sistema Terra Treno secondo gli standard previsti dalla rete GSM-R in esercizio per la tratta.

Le BTS nuove saranno equipaggiate con un minimo di 2 portanti RF (rice-trasmettitori TRX) e saranno integrate nell'infrastruttura esistente tramite i nuovi apparati di trasporto ivi previsti. Le nuove BTS di cui sopra ed i relativi nuovi apparati di trasporto dati si interfaceranno al BSC esistente di Messina e saranno da questo supervisionati. Il collegamento sarà realizzato interfacciando le BTS ai suddetti apparati di trasporto che utilizzeranno come mezzo fisico la sopracitata dorsale 64 fibre ottiche monomodali di nuova posa.

Le nuove BTS troveranno collocazione nei fabbricati tecnologici e lungo linea (all'aperto) in appositi shelter ubicati in specifiche piazzole realizzate secondo le linee guida RFI.

Per gli impianti suddetti, saranno previste le sorgenti di alimentazione, comprensive di sistema di alimentazione in continuità (non interrompibile), come previsto dalle specifiche vigenti in materia.

Sarà prevista la realizzazione di copertura radio terra-treno GSM-R tradizionale (nessuna ridondanza di copertura); l'implementazione di tale soluzione permetterà comunque, con altra attività, il successivo upgrade/integrazione per rendere il sistema Terra-Treno adatto al futuro attrezzaggio ERTMS L2 della linea oggetto di intervento.

14.7 RADIOPROPAGAZIONE IN GALLERIA DEI SEGNALI RADIO GSM PUBBLICI (GSM-P)

Lo scopo di tali impianti è quello di assicurare la continuità di comunicazione radiomobile lungo i percorsi ferroviari, ad uso degli operatori ed utenti situati a bordo dei treni e a terra.

In particolare si dovrà garantire la continuità di comunicazione per apparati radiomobili palmari trasportabili o veicolari operanti nella banda dei 900 MHz GSM TIM, Vodafone e predisposizione per un ulteriore operatore per le gallerie esistenti lungo la tratta oggetto di intervento.

Gli impianti di radiopropagazione saranno costituiti da stazioni amplificatrici di testa (esterne agli imbocchi), da cavi radianti, remotizzatori ottici collegati alla stazione di testa tramite di cavi ottici dedicati al sistema di estensori cellulari; nelle gallerie che saranno attrezzate per la gestione dell'emergenza in galleria, il collegamento tra stazioni di testa e unità remote ottiche verrà realizzato utilizzando apposite code di cavo 16/32 FO SM oppure, laddove previsto, fibre ottiche del cavo a 32 FO SM dedicato alla rete di trasmissione dati di galleria.

Per ulteriori dettagli architetture si rimanda ai relativi elaborati grafici.

Il sistema dovrà essere realizzato/modificato secondo le Specifiche tecniche di riferimento:

- Specifica Tecnica TT620A "TCTS SR TL 08 001 A Impianti di Radiopropagazione per Gallerie Ferroviarie: Estensione del GSM e GSM-R in cavo radiante";
- Specifica Tecnica ES728 vigente in materia;



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	165 di 189

Per il suddetto sistema, ove necessario e laddove non saranno presenti locali tecnici di Fabbricati o shelter esistenti, verranno realizzate specifiche piazzole in prossimità degli imbocchi di galleria per la collocazione degli apparati in appositi shelter e del palo antenne.

14.8 SISTEMA DI TELEFONIA VOIP RETE GIGABIT ETHERNET

GENERALITA'

Per la tratta oggetto di intervento verrà previsto un nuovo sistema di telefonia di tipo VoIP a specifica RFI che consentirà ai Dirigenti interessati del Posto Centrale di colloquiare con tutti gli utenti distribuiti nella in linea e nelle stazioni in oggetto quali:

- Personale viaggiante (Macchinisti, capi treno ecc.);
- Personale di stazione (Dirigenti movimento);
- Personale di manutenzione (Tecnici, capi tronco ecc.);
- Viaggiatori (Diffusione sonora).

Il progetto di telefonia prevede anche la riconfigurazione STI di posto centrale (Palermo) per integrazione con il sistema VoIP e chiamata di emergenza GSM-R.

Per l'intervento in questione dovrà essere realizzata una rete Gigabit-Ethernet per fornire la connettività necessaria per tutti i sistemi delle reti non vitali (AI, AN, ecc.) e per la telefonia VoIP di tratta.

La rete Gigabit-Ethernet sarà costituita da apparati router e/o switch L2 da prevedere nei vari Posti Tecnologici (Stazioni, PM) e nei siti in cui sono da asservire utenze dei servizi ausiliari e di telefonia VoIP.

I Router previsti agli estremi della tratta saranno quindi interfacciati alla rete geografica RFI di trasporto dati per garantire la ridondanza di collegamento con il Posto Centrale di Palermo.

ALIMENTAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO / GSM-R / GBIT ETHERNET

L'alimentazione delle apparecchiature trasmissive (Trasporto dati e Gbit Ethernet) installate nei locali tecnologici dei fabbricati sarà di tipo no-break e fornita da LFM; se installate in shelter sarà prevista adeguata Stazione di Energia la quale riceverà l'alimentazione preferenziale a 230 V alternata di fornitura ENEL e garantirà l'autonomia prescritta dalle normative RFI vigenti in materia.

Per i siti di trasporto/GSM-R eventualmente realizzati in galleria sarà necessario prevedere adeguate sorgenti di alimentazione, comprensive di sistema di alimentazione in continuità non interrompibile così come previsto dalla Specifica Tecnica TT598A.

14.9 IMPIANTI DI INFORMAZIONE AL PUBBLICO (IAP) E DIFFUSIONE SONORA (DS)



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	166 di 189

Gli impianti di Informazione al Pubblico e Diffusione Sonora consentono in ambito di Stazione la visualizzazione delle informazioni video relative ai treni in servizio e la diffusione sonora dei messaggi utili ai viaggiatori.

Per la tratta oggetto di intervento verranno previsti i seguenti interventi:

- Stazione Caltagirone: modifiche/integrazioni impianti IAP e DS per attrezzaggio marciapiede del binario di attestamento linea ripristinata;
- Stazione Niscemi: attrezzaggio completo IAP e DS della nuova stazione (in linea alle fasi realizzative della stazione stessa);
- Stazione Caltagirone: modifiche/integrazioni impianti IAP e DS per attrezzaggio marciapiede del binario di attestamento linea ripristinata.

Con il presente appalto sarà previsto l'attrezzaggio di tutta la componente IAP e DS in termini di periferiche HW di piazzale (monitor a/r, indicatori di binario, altoparlanti e diffusori acustici, etc) e di armadi/apparati di cabina necessari per la gestione locale delle dette periferiche di piazzale.

La direttrice Catania C.le - Gela è oggi sotto giurisdizione CTC; per tale motivo e per omogeneità di sistema, i suddetti impianti IAP/DS saranno interfacciati e gestiti (attività gestita da RFI con altra attività) dalla piattaforma Infostazioni esistente (vedi tratta Catania C.le - Lentini - Caltagirone oggi in esercizio).

14.10 IMPIANTI PER L'EMERGENZA IN GALLERIA

Gli impianti di emergenza in galleria verranno realizzati nelle gallerie più lunghe di 1.000 metri e dovranno essere realizzati in linea a quanto previsto alle seguenti specifiche:

- Specifica Tecnica TT598A "IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI PER LA SICUREZZA NELLE GALLERIE";
- Specifica Funzionale RFI.DPR.IM.SP.IFS.002.A "SISTEMA DI SUPERVISIONE INTEGRATO DEGLI IMPIANTI DI SICUREZZA DELLE GALLERIE FERROVIARIE".

RETE DATI PER IMPIANTI DI EMERGENZA IN GALLERIA

I vari sottosistemi per l'emergenza presenti in galleria saranno connessi ai rispettivi sistemi di controllo (server) presenti agli imbocchi tramite una rete dati del tipo Ethernet da 1Gbit/sec, di seguito indicata come "rete di galleria". I suddetti sistemi saranno inoltre predisposti per il collegamento al Posto Centrale di Palermo mediante richiusura su rete geografica RFI di trasporto dati.

Nelle prossimità degli Imbocchi saranno posizionati i Fabbricati Tecnologici atti a contenere gli Impianti tecnologici per i Sistemi di Emergenza in Galleria.

La "rete di galleria" dovrà essere configurata con dispositivi di rete (router, switch) presenti agli imbocchi galleria e nelle nicchie oggetto di installazione degli apparati dei sottosistemi per



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	167 di 189

l'emergenza per poterli connettere alla rete stessa, inoltre assicurerà l'efficienza e il controllo dei servizi della galleria con nodi dedicati alla supervisione e controllo degli impianti.

L'architettura di rete da realizzare sarà a doppio anello come prescritto nella Specifica Tecnica TT598A.

Nonostante nei fabbricati tecnologici di tipo FT non sia prevista una sala gestione emergenze (prevista invece nel PGEP), al fine di garantire il rispetto della specifica SPVI vigente in materia, la possibilità di interventi manutentivi e l'interfacciamento degli addetti agli impianti di galleria, all'interno del locale TLC di tale fabbricato (FT) sarà previsto un armadio SPVI all'interno del quale dovrà essere installato un KVM da rack su cui si dovrà installare il SW SPVI ed avente in tutto e per tutto le stesse funzionalità e potenzialità del client SPVI previsto nel PGEP all'altro imbocco della galleria.

La rete dati nel suo complesso ha lo scopo di fornire i necessari servizi di comunicazione ai seguenti sistemi (qualora previsti in progetto) riguardanti la sicurezza nella galleria:

- Luce e Forza Motrice (LFM)
- Controllo Fumi (CF);
- Impianti Tecnologici di Fabbricato (sistema di condizionamento, quadri elettrici);
- Protezione Controllo Accessi (PCA) - sistemi TV Circuito Chiuso (TVCC), Antintrusione (AN);
- Sistema SPVI (di PGEP e di Posto Centrale).

Dovranno essere configurate VLAN dedicate per ciascun sottosistema cui l'SPVI dovrà interfacciarsi, come da normativa vigente.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	168 di 189

15. CANTIERIZZAZIONE

15.1 INTRODUZIONE

La presente relazione ha per oggetto la descrizione del sistema di cantierizzazione previsto per lo sviluppo del progetto di fattibilità tecnico economica riguardante il ripristino della tratta ferroviaria Caltagirone – Niscemi, che costituisce il 1° lotto funzionale della tratta Caltagirone – Gela, al fine di permettere la sua riattivazione.

Per i dettagli sul progetto di cantierizzazione, si rimanda agli elaborati specifici presenti nel PFTE.

Si descrivono, di seguito, i criteri generali seguiti nella progettazione della cantierizzazione.

15.2 APPROVVIGIONAMENTO E GESTIONE MATERIALI

BILANCIO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

I materiali principali (dal punto di vista quantitativo e di flussi di cantiere) coinvolti nella realizzazione delle opere civili oggetto dell'appalto sono costituiti da:

calcestruzzo e inerti in ingresso al cantiere;

terre da scavo e materiali provenienti dalle demolizioni e dalla dismissione parziale dei rilevati ferroviari, in uscita dal cantiere;

Materiali di armamento (principalmente traverse e pietrisco) in ingresso/uscita dal cantiere.

Per maggiori dettagli e per le quantità si rimanda agli elaborati specialistici.

APPROVVIGIONAMENTO E GESTIONE DELLE TERRE ED INERTI

I materiali provenienti dagli scavi/demolizioni richiedono una preventiva caratterizzazione, al fine di verificare che non risultino contaminati; in caso di contaminazione non potranno essere riutilizzati ma dovranno invece essere conferiti a discariche autorizzate secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Gli inerti da costruzione saranno approvvigionati, a scelta dell'appaltatore, dai siti più prossimi alle aree di lavoro; per l'individuazione dei siti potenzialmente disponibili per l'approvvigionamento di inerti per sottofondi e rilevati e per il confezionamento del calcestruzzo si rimanda agli elaborati specifici.

APPROVVIGIONAMENTO DEL CALCESTRUZZO



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	169 di 189

Nell'ambito del presente progetto di cantierizzazione sono stati individuati sul territorio circostante alla zona di esecuzione dell'intervento, alcuni impianti per la produzione di calcestruzzo esistenti e utilizzabili durante i lavori.

Tuttavia, non si esclude la possibilità, da parte dell'appaltatore, di prevedere un proprio impianto di betonaggio di cantiere per la produzione del calcestruzzo.

Il calcestruzzo necessario alla realizzazione delle opere d'arte verrà approvvigionato tramite autobetoniere dagli impianti di confezionamento qualificati esistenti sul territorio circostante ovvero dall'eventuale impianto di betonaggio di cantiere direttamente al punto di utilizzo, seguendo i ritmi di produzione dettati dal cronoprogramma dei lavori.

Un quadro degli impianti di produzione di calcestruzzo presenti nel territorio circostante alle aree di lavoro è riportato nella tabella sottostante, oltre che nella tavola "Planimetria generale di inquadramento della cantierizzazione, della viabilità pubblica impegnata dal trasporto dei materiali ed impianti (scala 1:25.000)".

N° di riferimento	Ragione Sociale	Indirizzo impianto	Comune
I.B.1	DI BLASI Calcestruzzi s.r.l.	Via Fanales, 61	Caltagirone (CT)
I.B.2	Calcestruzzi PIAZZA s.r.l.	C. Da Pilacane	Niscemi (CL)

Tabella impianti di betonaggio – lotto 1

MODALITA' DI TRASPORTO E STOCCAGGIO DEI MATERIALI

Travi da ponte

Le travi da utilizzare per la realizzazione dei viadotti e dei ponti verranno approvvigionate da impianti esistenti "just in time" e stoccate temporaneamente, in attesa del varo, nell'area di lavoro o nell'area tecnica a ridosso dell'opera.

Materiali ferrosi

I materiali ferrosi necessari alla realizzazione delle opere civili verranno stoccati in piccole quantità lungo le aree di lavoro, in prossimità dei luoghi di utilizzo. Maggiori quantitativi potranno essere stoccati, anche per lunghi periodi, nell'ambito delle aree attrezzate di cantiere (cantiere operativo e aree tecniche).



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	170 di 189

Inerti e terre

Di norma gli inerti necessari alla realizzazione di sottofondi, rilevati e riempimenti sono approvvigionati “just in time”; non sono quindi necessarie aree per il loro stoccaggio. Al contrario, le terre derivanti da scavi di cui si prevede il reimpiego per rilevati e rinterri o destinati al confezionamento di calcestruzzo verranno stoccati in apposite aree a cielo aperto nel cantiere operativo ove potrà essere installato l’impianto di betonaggio. Il trasporto avverrà esclusivamente con autocarro.

Calcestruzzo

Il calcestruzzo prodotto negli impianti di betonaggio (interni od esterni ai cantieri) verrà approvvigionato tramite autobetoniere. Le quantità prodotte varieranno in funzione delle attività in corso nelle varie aree tecniche.

Terreno vegetale delle aree di cantiere

Il terreno vegetale (humus) rimosso prima dell’inizio dei lavori dovrà essere stoccato.

Una possibile modalità di stoccaggio potrà essere:

- Il materiale dovrà essere accantonato in dune di altezza non superiore a 5 metri ponendo l’opportuna cautela a non operare compattazioni eccessive.
- Il deposito del materiale avverrà in modo tale da non sovvertire la successione degli strati di suolo che dovranno essere riportati alla loro originaria posizione a lavori ultimati.
- Dovrà essere prevista la posa di una geo-stuoia lungo tutta la superficie di deposito della duna al fine di prevenire il dilavamento dei nutrienti da parte delle acque meteoriche.
- Detto materiale di scotico, destinato ad essere riutilizzato nelle zone interessate dai lavori stessi, andrà mantenuto vivo durante la fase di stoccaggio attraverso interventi di irrigazione e protezione ed eventualmente inerbato secondo le prescrizioni progettuali. Si sono fornite nel progetto anche le composizioni dei miscugli erbacei da utilizzare per il mantenimento della fertilità del suolo fino al momento del suo riutilizzo nel recupero delle aree.

APPROVVIGIONAMENO E GESTIONE DEI MATERIALI DI ARMAMENTO

Tipologie di materiali

I materiali di armamento principali necessari alla realizzazione dell’opera sono costituiti da:

- Ballast
- Traverse ferroviarie
- Rotaie



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	171 di 189

Modalità di trasporto

Il trasporto dei materiali di armamento avverrà in parte via carro ferroviario, in parte tramite autocarro.

Le rotaie arriveranno su carri ferroviari, traverse e pietrisco su autocarro (salvo diversa organizzazione da parte dell'appaltatore).

I materiali tolti d'opera verranno tutti trasportati mediante autocarro.

Modalità di stoccaggio

Il pietrisco verrà tenuto in cumuli alti fino a 6 metri, con scarpa 3/2, in zone accessibili ai mezzi gommati e vicino ad un binario, per il trasbordo sulle tramogge: le aree di cantiere di armamento soddisfano appieno ai sopraddetti requisiti.

All'interno del cantiere di armamento verranno definite delle aree apposite per lo stoccaggio del pietrisco, tali da contenere una riserva per un periodo temporale sufficientemente lungo.

Se possibile, circa metà del pietrisco (corrispondente al primo strato) potrà essere messa in opera scaricandola direttamente dagli autocarri provenienti dal fornitore; in questo modo, con un'appropriata organizzazione di cantiere, le aree di stoccaggio potrebbero limitarsi al materiale da impiegare per il secondo strato.

Le traverse verranno impilate su terreno compatto fino a 12 strati, intervallati da listelli in legno, fino a raggiungere un'altezza di circa 4m. Piccole quantità di traverse possono essere depositate per brevi periodi anche nelle aree di lavoro lungo linea.

Per le rotaie, date le difficoltà di movimentazione, è necessario operare con approvvigionamento just-in-time. Le rotaie da 36m che non possono essere scaricate direttamente in linea si possono disporre, in prossimità di un binario, a strati sovrapposti ed intercalati da listelli in legno, formando da 6 ad 8 strati di 10 o 12 rotaie ciascuno. Le rotaie più lunghe arriveranno su carri appositi, e non verranno scaricate se non al momento della posa in opera. Per le rotaie vale comunque la regola di ridurre al minimo possibile le movimentazioni. I materiali minuti non occupano una grande superficie: vengono spediti sistemati su "pallet", non si possono accumulare troppo in altezza e vengono stoccati in aree dedicate in tutti i cantieri di armamento. I deviatori verranno sistemati in apposite aree del cantiere più prossimo al punto di installazione degli stessi.

APPROVVIGIONAMENTO E GESTIONE DEI MATERIALI PER IMPIANTI TE, IS, TT, LFM



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	172 di 189

Tipologie di materiali

I principali materiali per gli impianti di trazione elettrica e gli impianti tecnologici impiegati nell'appalto sono costituiti da:

- pali e paline
- mensole e sospensioni
- morsetteria
- conduttori
- canalette e cunicoli porta-cavi

Modalità di trasporto

I pali TE vengono trasportati su autocarro, in quantità di 30 su ciascun mezzo. Le bobine di conduttore vengono trasportate in quantità di 6-8 per autocarro. Tutto il restante materiale, di minore ingombro, sarà trasportato alle aree di cantiere su autocarro. Per gli impianti IS e TT, le bobine, più piccole di quelle dei conduttori TE, vengono trasportate in quantità di 12-15 per autocarro.

Tutto il restante materiale, di minore ingombro, sarà trasportato alle aree di cantiere su autocarro.

Modalità di stoccaggio

I sostegni possono essere accantonati all'aperto, lungo linea o nell'area di cantiere di armamento. I pali vengono staccati nelle aree di cantiere su apposite rastrelliere in legno, a gruppi di 7. Le bobine vengono tenute in aree recintate, direttamente appoggiate a terra. Tutto il materiale minuto e le apparecchiature verranno tenuti all'interno di appositi magazzini.

15.3 MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI

Per la realizzazione delle opere civili si può prevedere in linea generale l'impiego delle seguenti tipologie di macchinari principali:

- Autobetoniere
- Autobotti
- Autocarri e dumper
- Autogru idrauliche ed a traliccio
- Autovetture
- Carrelli elevatori
- Carri posa centine
- Carriponte
- Casseri



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	173 di 189

- Compressori
- Escavatori
- Escavatori con martellone
- Impianti lavaggio betoniere
- Impianti trattamento acque
- Locomotori su decauville
- Motocompressori
- Macchine per diaframmi
- Pale meccaniche
- Perforatrici per consolidamenti
- Pompe per acqua
- Pompe per calcestruzzo
- Rulli compattatori
- Trivelle per esecuzione micropali
- Trivelle per esecuzione pali trivellati
- Vibratori per cls
- Vibrofinitrici

I lavori di armamento e attrezzaggio tecnologico saranno invece affrontati indicativamente con i seguenti macchinari principali:

- Attrezzatura completa idonea al trasporto e scarico in linea delle rotaie di qualsiasi lunghezza
- Attrezzatura minuta (incavigliatrici con indicatore e preregolatore di coppia massima di avvitanamento regolabile, pandrolatrici, foratrasverse, sfilatrasverse, attrezzatura completa per l'esecuzione e finitura delle saldature alluminotermiche, trapani per la foratura delle rotaie, sega rotaie, binde, cavalletti ecc.) in numero adeguato alla produttività del cantiere
- Attrezzature gommate per lo spianamento e la compattazione del primo strato di pietrisco (motor grader)
- Autobetoniere
- Autocarrello con gru
- Autocarro
- Carrello porta-betoniera su rotaia
- Carrello porta-bobine con gru
- Carri a tramoggia per il trasporto e scarico del pietrisco
- Carri pianali per il carico ed il trasporto delle traverse e dei materiali
- Escavatore meccanico su rotaia
- Gru idraulica semovente per sollevamento portali e pali



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	174 di 189

- Locomotori
- Pala gommata
- Piattine
- Pompa cls
- Portali mobili per posa traverse
- Posizionatrice
- Profilatrice della massicciata
- Rincalzatrice-livellatrice-allineatrice
- Saldatrice elettrica a scintillio

15.4 ACCESSI E VIABILITA'

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 principali;
- 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 presente relazione, nonché negli elaborati grafici di cantierizzazione sono illustrati i percorsi che verranno impiegati dai mezzi di lavoro per l'accesso alle stesse.

L'accesso ai cantieri avverrà attraverso la viabilità ordinaria esistente, localmente potranno essere realizzati dei brevi tratti di viabilità (piste) o saranno adeguati tratti di viabilità locale esistente (eventualmente con piazzole di incrocio mezzi), per consentire l'accesso al cantiere dalla viabilità ordinaria.

All'area di cantiere avranno accesso solo ed esclusivamente i mezzi autorizzati per le lavorazioni, movimenti terre, calcestruzzi, demolizioni, per il trasporto di persone, per l'approvvigionamento di materiali.

L'accesso ai cantieri dovrà essere facilmente individuabile mediante l'utilizzo di cartelli e segnalazioni stradali, nell'intento di ridurre al minimo l'impatto legato alla circolazione dei mezzi sulla viabilità.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	175 di 189

Occorre intensificare e predisporre una accurata segnaletica stradale in modo da rendere il percorso facilmente individuabile dagli autisti dei mezzi di cantiere evitando indecisioni e favorendo, in tal modo, la sicurezza e la scorrevolezza del traffico veicolare.

15.5 ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

PREMESSA

Per la realizzazione delle opere in progetto, si prevede l'utilizzo di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state selezionate 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;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.
- Riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

Sono stati previsti:

- cantiere base, destinata ad ospitare le principali strutture logistiche e operative funzionali all'esecuzione dei lavori;
- cantiere operativo che contiene gli impianti principali di supporto alle lavorazioni che si svolgono nel lotto, insieme alle aree di stoccaggio dei materiali da costruzione e potrà essere utilizzato per l'assemblaggio e il varo delle opere metalliche;
- aree tecniche (che in fase di progettazione definitiva ed esecutiva potranno anche essere incrementate in funzione delle possibili ottimizzazioni progettuali), che fungono da base per la costruzione di singole opere d'arte e per l'assemblaggio e varo delle opere metalliche;
- cantieri di armamento costituito da tronchini di ricovero dei mezzi di cantiere su rotaia individuato nei pressi dell'opera da realizzare onde consentire la realizzazione delle opere di armamento, nonché la realizzazione dell'attrezzaggio tecnologico.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	176 di 189

CRITERI DI PROGETTAZIONE DEI CANTIERI

Scopo del presente capitolo è quello di illustrare i criteri che l'appaltatore potrà seguire nell'organizzazione interna del campo base e del cantiere operativo.

La progettazione di un cantiere segue regole dettate da numerosi fattori, che riguardano la geometria dell'opera da costruire, la morfologia e la destinazione d'uso del territorio, il tipo e il cronoprogramma delle lavorazioni previste all'interno di ogni singola area.

Le caratteristiche del cantiere base sono state determinate nell'ambito del presente progetto in base al numero medio di persone che graviterà su di esso nel corso dell'intera durata dei lavori civili, e sulla base delle linee guida emesse dal Servizio Sanitario Nazionale che costituiscono al momento il documento di riferimento in questo genere di lavori. Tale documento, al quale si rimanda per approfondimenti, riporta le dimensioni e le installazioni minime necessarie per la realizzazione di campi destinati al soggiorno di personale coinvolto nella realizzazione di grandi opere pubbliche. Resta fermo l'onere in capo all'Appaltatore (in fase di progettazione esecutiva e/o costruttiva) di verifica con gli Enti competenti e di recepimento di eventuali ulteriori prescrizioni in materia.

La progettazione del cantiere operativo nell'ambito del presente progetto è stata invece basata sulle necessità di gestione di materiali nei periodi di picco delle lavorazioni.

Per la determinazione degli ingombri è stato assunto che gli edifici e le installazioni presenti nelle aree di cantiere siano realizzati come di seguito descritto.

PREPARAZIONE DELLE AREE

La preparazione dei cantieri prevedrà, tenendo presenti le tipologie impiantistiche presenti, indicativamente le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	177 di 189

- eventuale perforazione di pozzi per l'approvvigionamento dell'acqua industriale.
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio della linea nella fase di esercizio. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato ante operam.

RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE NEI CANTIERI

Acque meteoriche

Prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche.

Le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico.

Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente in fognatura, mediante una apposita canalizzazione aperta.

Acque nere

Gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti, pertanto le stesse potranno essere impiegate per eventuali usi industriali oppure immesse direttamente in fognatura.

Acque industriali

L'acqua necessaria per il funzionamento degli impianti di cantiere potrà essere approvvigionata da pozzi, o qualora possibile prelevata dalla rete acquedottistica comunale o, se necessario, trasportata tramite autobotti e convogliata in un serbatoio dal quale sarà distribuita alle utenze finali. L'impianto di trattamento delle acque industriali prevede apposite vasche di decantazione per l'abbattimento dei materiali fini in sospensione e degli oli eventualmente presenti.

APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	178 di 189

L'impianto elettrico di cantiere sarà costituito essenzialmente dall'impianto di distribuzione in Bassa Tensione per le utenze del campo industriale, tra le quali principalmente:

- impianti di pompaggio acqua industriale;
- impianto trattamento acque reflue;
- illuminazione esterna;
- officina, laboratorio, uffici, spogliatoi etc.

La fornitura di energia elettrica dall'ente distributore avviene con linea cavo derivato da cabina esistente.

L'impianto consta essenzialmente di:

- cabina "punto di consegna" ente gestore dei servizi elettrici;
- cabina di trasformazione containerizzata completa di scomparti M.T., trasformatore, quadro generale di distribuzione B.T. e centralina di rifasamento automatica;
- impianto di distribuzione alle utenze in B.T. attraverso cavi alloggiati entro tubazioni in PVC interrate;
- impianto generale di messa a terra per tutte le apparecchiature e le infrastrutture metalliche;
- stazione di produzione energia per le emergenze.

Tutte le apparecchiature considerate saranno dimensionate, costruite ed installate nel rispetto delle normative e leggi vigenti.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	179 di 189

16. ESPROPRI

La presente relazione illustra la consistenza delle aree e degli immobili da occupare per la realizzazione dell'opera e la valutazione dei prevedibili oneri.

Si precisa che la presente relazione ha valore solo ed esclusivamente ai fini del finanziamento dell'opera ed i valori in essa esposti non saranno pertanto utilizzabili per le valutazioni delle singole posizioni.

CRITERI DI STIMA

Per la determinazione dei valori da attribuire agli immobili interessati ricorre l'applicabilità degli artt. 37, 40, e 50 del DPR 327/2001 che rimandano al valore di mercato.

Riguardo l'indennità da corrispondere al coltivatore permane l'attribuzione del VAM della regione agraria di appartenenza dell'immobile e della coltura praticata sul fondo agricolo (art. 42 DPR 327/2001).

Aree Agricole

Il mercato delle aree agricole è poco diffuso ed offre quindi pochi riferimenti così come le riviste di settore ed i siti raggiungibili in rete che non offrono quindi un supporto sufficiente. Si è quindi operato con indagini condotte presso le Agenzie immobiliari ottenendo anche in questo caso indicazioni piuttosto scarse.

Le aree interessate dal progetto allo stato attuale sono nella gran parte tenute a seminativo ed orto irriguo. Le indagini sopra descritte rilasciano una determinazione del valore di mercato pari a €/mq 7,50. Considerato ulteriormente che le aree sono tutte coltivate è altresì da prevedere ai fini indennitari la maggiorazione stabilita dall'art. 40 comma 4 per il proprietario diretto coltivatore e/o l'indennità aggiuntiva ex art. 42 spettante all'affittuario diretto coltivatore che, in entrambi i casi sono compensative dell'abbandono del fondo. Il V.A.M. adottato come media rispetto alle colture sopracitate è €/mq. 2,08 medio.

Aree da assoggettare a servitù

Per la sistemazione idraulica di fossi di scolo acque e la realizzazione di alcuni tombini occorrerà asservire suoli di proprietà privata. Per il calcolo dell'indennità di asservimento si utilizzerà un parametro unitario pari al 90% del corrispondente parametro di €.7,50/mq utilizzato per il calcolo dell'indennità di espropriazione.

Aree di proprietà ferroviaria

Le aree di proprietà ferroviaria non mutano per destinazione d'uso e non interviene passaggio di proprietà pertanto non generano onerosità.

OCCUPAZIONE D'URGENZA

L'occupazione temporanea non preordinate all'espropriazione è calcolata in applicazione dell'art.50 del DPR 327/2001, quindi nella misura del dodicesimo annuo del valore venale, come sopra descritto,



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	180 di 189

per un periodo medio di due anni, differenziato per le tipologie di espropriazione. Non vi sono aree da occupare per deposito terre da scavo.

CRONOPROGRAMMA

Con lo scopo di non creare soggezioni alla fase realizzativa, ed in particolare alla messa a disposizione delle aree all'appaltatore per l'avvio dei lavori, occorre segnalare che detta attività, tenuto conto dei tempi necessari per la predisposizione dei Provvedimenti, dei tempi secondo i quali l'Autorità Espropriante emette il Provvedimento e del tempo tecnico determinato dagli adempimenti di notifica (questi ultimi due non "dominabili" da questa U.O., salvo gli abituali solleciti), necessita complessivamente di 90 giorni n.c..

Al fine consentire la dovuta programmazione e pianificazione dell'attività e portarla a conclusione entro i tempi di cui sopra (90 giorni n.c.), necessita che la richiesta di avvio dell'attività pervenga con non meno di 30 giorni n.c. di anticipo. In sintesi, la comunicazione deve intervenire 120 giorni prima della data prevista per la messa a disposizione delle aree all'appaltatore.

CONCLUSIONI

Il costo delle espropriazioni tiene quindi conto delle quantità, dei criteri, dei valori unitari, delle indennità accessorie che sono esposti nei paragrafi che precedono e trovano la loro definizione nella Perizia della Spesa per le Espropriazioni – RS4N 01 P 43 EP AQ0000 001.

L'importo di perizia considera anche gli oneri per l'occupazione temporanea non preordinata alle espropriazioni per le aree strettamente necessarie per la realizzazione dell'opera calcolate sulla base dei criteri esposti al capitolo 6, mentre esclude le aree da occupare temporaneamente per le aree di cantiere che sono usualmente poste contrattualmente a carico dell'appaltatore.

Si richiama la precisazione riguardo i valori esposti nei capitoli che precedono i quali hanno valore solo edesclusivamente ai fini del finanziamento dell'opera e non saranno pertanto utilizzabili per le valutazioni delle singole posizioni.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	181 di 189

17. PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO (PSC)

17.1 PREMESSA

Scopo del presente documento è quello di fornire un riferimento tecnico, procedurale e organizzativo per la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) e la predisposizione del Fascicolo dell'Opera (FA), relativi al ripristino della Linea Caltagirone – Gela.

Perciò, il presente documento non può essere ritenuto, per nessun motivo, un PSC vero e proprio (così come definito dal D. Lgs. 81/08 e s.m.i.), ma serve esclusivamente a tracciare delle linee guida per impostare la futura redazione del PSC stesso, non intendendo con ciò sostituirlo.

17.2 SVILUPPO DEL PSC

In generale dovranno essere esaminate e valutate, per una corretta e completa redazione del PSC, tutte le criticità derivanti da ciascuna singola lavorazione ed attività previste, i rischi che queste comportano, il loro coordinamento complessivo.

Il PSC dovrà essere di norma articolato negli elaborati di seguito descritti.

SEZIONE GENERALE

Questo documento comprende le prescrizioni generali di sicurezza (con particolare riferimento ai rischi legati alla presenza dell'esercizio ferroviario, ai lavori tipicamente ferroviari, ai lavori all'aperto, all'utilizzo di macchine e utensili di cantiere, ai depositi di eventuali materiali pericolosi o inquinanti), nonché le prescrizioni generali riguardanti i servizi igienico-assistenziali, il primo soccorso e il trattamento degli infortuni, la gestione delle emergenze, i dispositivi di protezione individuali (DPI), l'informazione e la formazione dei lavoratori, i documenti, le procedure e la modulistica, la gestione del PSC e le normative di riferimento.

Nella Sezione Generale verranno tra l'altro riportate le schede di sicurezza in cui sono illustrati i rischi generici e le misure di prevenzione e protezione connessi con le varie fasi di lavorazione.

Le schede tecniche di sicurezza sono organizzate nei seguenti sottocapitoli:

- Schede tecniche di sicurezza di macchine ed attrezzature (SSA);
- Schede tecniche di sicurezza di dispositivi di protezione individuale/collettiva (SSD);
- Schede tecniche di sicurezza delle lavorazioni (SSL).

SEZIONE PARTICOLARE –ANALISI DEI RISCHI E MISURE DI SICUREZZA

In questo documento sarà effettuata l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi specifici propri delle attività in progetto, in riferimento all'area ed all'organizzazione dello specifico cantiere, con particolare riferimento alle fasi critiche del processo di costruzione e alle interferenze tra le diverse lavorazioni/possibili appalti da eseguirsi nello stesso periodo temporale e nella stessa area.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	182 di 189

In sede di progettazione definitiva, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione (CSP) dovrà sviluppare tali aspetti nel PSC, considerando i contenuti minimi previsti dall'Allegato XV del D. Lgs. 81/2008, tramite una relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, con riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze.

La sistemazione dei cantieri sarà pertanto oggetto di un esame critico da parte del CSP, che ne verificherà l'idoneità, per gli aspetti specifici della sicurezza legati alla difficoltà di sistemazione sul territorio, all'organizzazione logistica, alla funzionalità dell'esercizio ferroviario ed alla disponibilità di aree ed impianti.

Il CSP, oltre a fornire indicazioni e prescrizioni per la gestione di eventuali attività interferenti, così come si evincono dal progetto, segnalerà gli interventi principali e non esclusivi, secondo i quali il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE) procederà poi a mantenere il presidio della sicurezza nell'ambito delle competenze attribuitegli dalla Legge. Le azioni di programmazione e di coordinamento, coerenti con questo progetto e indicate per la successiva fase di progettazione definitiva, costituiranno i capisaldi fondamentali per la gestione di tutto il processo di prevenzione e di protezione antinfortunistica nei vari cantieri.

La Sezione Particolare - Analisi dei rischi e misure di sicurezza sarà costituita da una sequenza di capitoli, secondo il seguente schema:

ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA

dove saranno riportati i dati identificativi dell'opera e dei soggetti coinvolti (sia lato Committente che lato Appaltatore) per ricoprire i ruoli e le relative responsabilità per la gestione dell'Appalto secondo quanto prescritto dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i..

DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE TIPOLOGIE DI LAVORI, CON INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI SPECIFICI E DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DA ADOTTARE

dove saranno identificate le macroattività previste per la realizzazione dei lavori, con l'indicazione dei rischi connessi alle lavorazioni e delle misure generali di prevenzione e protezione, considerando le procedure RFI ed in particolare quelle definite dalla Istruzione per la Protezione dei Cantieri operanti sull'infrastruttura ferroviaria nazionale (IPC) e quelle relative alla Istruzione per la Circolazione dei Mezzi d'Opera Ferroviari (ICMO), nonché le misure generali antinfortunistiche e comportamentali e i riferimenti di legge in materia di sicurezza sul lavoro.

La descrizione dettagliata delle attività di ogni intervento verrà corredata con:

- Elenco delle schede di sicurezza che contemplano l'analisi dei rischi per ogni tipo di lavorazione, macchine, DPI, opere provvisorie;
- Elenco dei rischi (propri delle lavorazioni analizzate);
- Elenco delle misure di sicurezza ritenute necessarie dal Coordinatore per abbattere tale rischi.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

dove saranno riportate le informazioni ed i principi ispiratori della organizzazione dei cantieri, nel rispetto, per quanto riguarda l'igiene di lavoro, delle indicazioni di Enti ed Organismi Territoriali. La descrizione verrà eventualmente integrata con foto e disegni descrittivi delle aree di cantiere.

ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELL'EMERGENZA

dove saranno riportate le linee guida per l'Appaltatore nella redazione del piano di emergenza il cui obbligo rimane in capo allo stesso.

CANTIERE E AMBIENTE ESTERNO



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	183 di 189

dove saranno analizzate le problematiche legate alle interazioni fra cantieri e territorio circostante.

PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO

dove sarà formulata la procedura di analisi del cronoprogramma delle lavorazioni per individuare le interferenze, con indicazione di misure di prevenzione e protezione specifiche. Verranno analizzate le interferenze all'interno delle aree di cantiere, tra lavorazioni interferenti delle squadre dell'Appaltatore e tra lavorazioni interferenti con altri Appalti. Un paragrafo specifico analizzerà anche le attività interferenti con RFI.

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

dove saranno identificati i principi con cui eseguire la valutazione dei costi della sicurezza, sulla base dei quali si procederà alla loro stima, secondo quanto definito dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.. In questo capitolo verranno riportati i totali delle voci a corpo desumibili dal Computo Metrico Estimativo dei Costi della Sicurezza, parte integrante del PSC.

ALLEGATI

alla Sezione Particolare - Analisi dei rischi e misure di sicurezza saranno allegati o richiamati il cronoprogramma dei lavori, il programma delle soggezioni all'esercizio e gli elaborati del progetto maggiormente significativi, nonché la mappa dei rischi specifici ed eventuali note/istruzioni da parte della Committenza. Si riporterà anche l'elenco completo degli elaborati di progetto.

SEZIONE PARTICOLARE - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DEI COSTI DELLA SICUREZZA

In questo elaborato si dovrà riportare il Computo Metrico Estimativo dei Costi della Sicurezza così come previsto dal D. Lgs. 81/2008, Allegato XV.

SEZIONE PARTICOLARE - ELABORATI GRAFICI

Alla Sezione Particolare dovranno essere allegati tutti gli elaborati grafici ritenuti essenziali per definire la sicurezza nei cantieri e durante le lavorazioni.

FASCICOLO DELL'OPERA

Obiettivo del Fascicolo dell'Opera è quello di creare uno strumento guida per lo svolgimento delle operazioni di manutenzione delle opere in sicurezza. Il Fascicolo contiene in via preliminare le informazioni per il gestore dell'opera che stabiliscono le modalità e la periodicità dei futuri interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e le relative misure di sicurezza da attuare a tutela dei lavoratori. Tale documento sarà integrato nel corso dei lavori dal CSE, in funzione di situazioni non prevedibili al momento della stesura del presente elaborato. I contenuti del Fascicolo dovranno essere successivamente approfonditi, aggiornati e modificati a cura del Committente, nel corso della vita dell'opera.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	184 di 189

18. ARCHEOLOGIA

18.1 STUDIO ARCHEOLOGICO

La finalità del presente studio consiste nel raccogliere tutti i dati relativi all'area interessata dal Progetto, al fine di valutare il grado di rischio che l'opera da realizzare potrebbe avere sull'eventuale Patrimonio Archeologico presente, secondo i dettami previsti dall'art. 25 comma 1 del D.Lgs. n. 50/2016, stilati dalla Direzione Generale Educazione e Ricerca del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

L'attività di valutazione del rischio archeologico non mira solo a quantificare il rischio di incontrare in uno specifico territorio preesistenze archeologiche, ma anche a definire l'entità dell'impatto che sull'esistente archeologico potrebbe avere un dato intervento costruttivo. Per far questo è essenziale ricostruire il quadro del patrimonio storico-archeologico del contesto in esame, sommando i risultati delle differenti fasi operative e per quanto possibile allargando l'analisi al territorio limitrofo al contesto di indagine. L'obiettivo infatti è quello di individuare possibili elementi indiziari utili a definirne il potenziale, e quindi un rischio conseguente, per la specifica area coinvolta nel progetto.

Al fine di ottemperare al dettato normativo vigente in materia di tutela e conservazione dei beni archeologici, il complesso degli elaborati prodotti analizza la componente archeologica presente nel territorio indagato, ampliando lo studio alle aree limitrofe e tenendo in considerazione i dati provenienti da documentazione edita, da ricognizioni autoptiche, nonché dalla lettura ed interpretazione delle fotografie aeree e dalla cartografia tematica reperita.

Lo studio qui proposto ha come oggetto il PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA relativo al ripristino della linea ferroviaria Caltagirone – Gela, per una lunghezza complessiva di ca. 10 km, in un'area compresa tra i territori comunali di Caltagirone (CT) e Gela (CL).

In particolare, lo studio qui proposto è relativo ad una serie di opere accessorie (tombini, ponticelli et similia) da realizzare tra il Km 315+021 ed il Km 360+155 della ferrovia (fig. 1), all'interno del quale rientrano nn° 11 viadotti ad arco, 18 cavalcavia, 11 ponti e 25 fra sottopassi e sottovia.

L'area così definita è stata oggetto di uno studio sistematico e finalizzato, attraverso un approccio multidisciplinare, all'individuazione, all'analisi ed all'interpretazione in senso diacronico delle testimonianze archeologiche esistenti nel comparto territoriale in esame.

N.B.: Lo studio archeologico contenuto all'interno del PFTE, è da intendersi solamente per le aree comprese all'interno del 1° lotto funzionale Caltagirone-Niscemi.

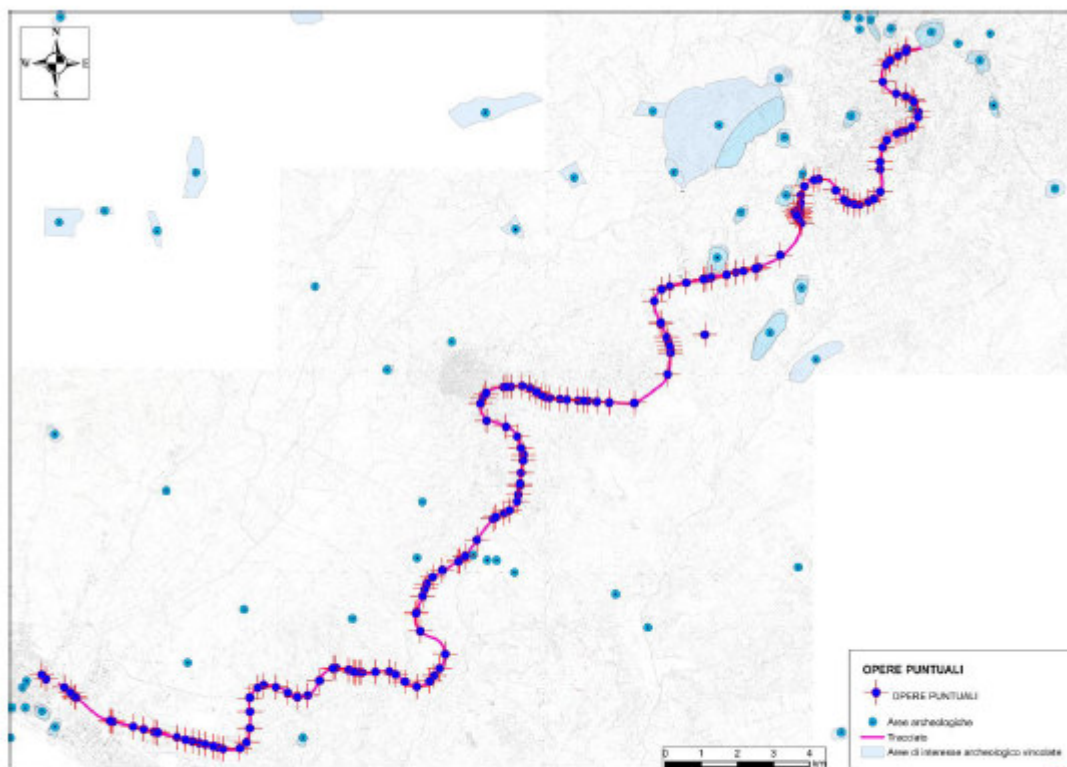


Fig. 1: Inquadramento del territorio oggetto di indagine, con posizionamento dei siti archeologici e delle aree vincolate

18.2 METODOLOGIA E IMPOSTAZIONE DELLA RICERCA ARCHEOLOGICA

L'insieme delle informazioni ricavate dalle ricerche bibliografiche e archivistiche, integrato con i dati risultanti dalle attività di ricognizione sul campo, è confluito nella Carta delle Presenze Archeologiche allegata a questa relazione (cfr. Carta delle presenze archeologiche e dei vincoli, scala 1:10.000). Nell'elaborato grafico sono state posizionate tutte le testimonianze archeologiche note da ricognizione e da precedenti segnalazioni (di tipo bibliografico e/o archivistico), collocate su una fascia di circa 5 km posizionata a cavallo del tracciato ferroviario.

Particolare attenzione è stata rivolta a quelle evidenze determinanti il rischio archeologico relativo, posizionate cioè entro una fascia di circa 150 m a cavallo dell'opera e quindi interferenti – più o meno direttamente – con il tracciato della stessa.

Per ciascuna delle testimonianze archeologiche individuate da dati bibliografici e d'archivio ed inserite nella Carta delle Presenze è stata compilata una scheda di Presenza Archeologica, mentre per ogni areale/Unità Topografica con presenza di fittili sono state compilate le relative schede di Unità Topografica, indicate con un numero progressivo a propria volta specificato nella Unità di Ricognizione di pertinenza.

Le presenze antiche, documentate e posizionate su base cartografica vettoriale, sono facilmente individuabili nella Carta in base a legende indicanti la tipologia dell'evidenza archeologica, il relativo ambito



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	186 di 189

cronologico e l'areale di dispersione, espressi tramite specifici simboli associati a colori differenti (fig. 2). All'interno di ciascuna UT è stata effettuata una campionatura del materiale ceramico, selezionando solo elementi diagnostici e raccogliendo campioni rappresentativi di tutte le classi presenti sul terreno. Si sottolinea che si è comunque registrato il rapporto proporzionale tra i reperti (ad es. quanti frammenti di tegole o coppi rispetto a ceramica acroma o dipinta sono presenti; che tipo di coppi si riconoscono e in che quantità, etc.) ed ogni frammento è stato anche considerato come singolo individuo.

18.3 VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO

Nel presente paragrafo vengono esplicitate, per il territorio oggetto di indagine, le modalità di valutazione del rischio archeologico potenziale, intesa come procedimento finalizzato a verificare preventivamente le possibili trasformazioni delle componenti archeologiche del paesaggio all'attuazione delle opere previste dal progetto.

Nella valutazione del rischio archeologico si è fatto riferimento ad una serie di parametri estimativi, che sono, nello specifico:

1. il quadro storico-archeologico in cui si inserisce l'ambito territoriale oggetto dell'intervento;
2. i caratteri e la consistenza delle presenze censite (tipologia ed estensione dei rinvenimenti), in un'ottica di "ponderazione" della componente archeologica;
3. la distanza rispetto alle opere ferroviarie in progetto, nella quale si è tenuto anche conto del grado di affidabilità del posizionamento delle presenze archeologiche (intese per quelle note da bibliografia, fonti d'archivio o, comunque, non direttamente verificabili);
4. la tipologia dell'opera da realizzare, con particolare attenzione alle profondità di scavo previste per la sua realizzazione.

Quanto finora espresso costituisce senza dubbio la base per una indagine archeologica preventiva affidabile, ma non rappresenta uno strumento risolutivo della problematica: la ricognizione di superficie, insieme al resto della documentazione raccolta nella fase preliminare della progettazione, non consente in realtà di pervenire ad una valutazione assoluta e certa del rischio archeologico, permettendo solo di ipotizzare la presenza indiziaria di resti archeologici genericamente riferibili a forme di insediamento ma, anche dove i dati sono carenti o del tutto assenti, non si può escludere a priori un rischio di tipo archeologico. In quest'ottica, la Carta del Rischio Archeologico rappresenta l'unico strumento valido di valutazione in un'attività di tutela e di conservazione del patrimonio archeologico.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R 00 RG	MD 00 00 000	A	187 di 189

19. GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

Nella progettazione ambientale degli interventi è stato incluso uno studio specifico "Gestione dei Materiali di risulta - Relazione generale – RS4N01R69RGTA0000001" volto all'individuazione delle modalità di gestione dei materiali di risulta delle opere in progetto.

Gli interventi in progetto saranno caratterizzati dai seguenti flussi di materiali:

- materiali necessari per il completamento/realizzazione dell'opera che dovranno essere approvvigionati dall'esterno;
- materiali di risulta in esubero gestiti in qualità di rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..
- materiali da scavo da riutilizzare nell'ambito dell'appalto, che si prevede di gestire in esclusione dal regime rifiuti ai sensi dell'art.24 del D.P.R. 120/2017 e art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Nella presente fase progettuale è stato inoltre eseguito il censimento degli impianti in grado di fornire materiali aventi caratteristiche e quantità simili a quelle richieste dal progetto in termini di fabbisogno di inerti e dei siti idonei per il conferimento dei materiali prodotti in corso di realizzazione che si prevede di gestire in regime rifiuti.

Per maggiori dettagli sulle modalità di gestione dei materiali di risulta e sui siti di approvvigionamento e smaltimento si rimanda agli elaborati specialistici di dettaglio.



LINEA CATANIA C.LE – GELA
TRATTA CALTAGIRONE – GELA
LOTTO 1: RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE-NISCEMI

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS4N	01	R.00.RG	MD.00.00.000	A	188 di 189

20. QUADRO ECONOMICO

Le tabelle seguenti riportano la valorizzazione economica degli interventi contenuti nel progetto, relativamente al LOTTO 1 – Caltagirone – Niscemi;

La stima è stata effettuata secondo il modello di valutazione parametrica dei PFTE (rif. nota DP.0053467.19.U) tramite l'adozione di costi parametrici applicati alle varie tipologie di opere identificate e trasmesse dall'Ingegneria, in relazione agli standard tipologici di riferimento, oppure laddove non possibile attraverso stime fornite direttamente dalle competenti strutture di Ingegneria stessa.

LOTTO 1 – CALTAGIRONE-NISCEMI

PFTE Caltagirone Gela Lotto 1			
SCHEDA A VITA INTERA PROGETTO			
VOCI	IMPORTI (1) [in Milioni di Euro]	INCIDENZA % SUL VALORE DELLE OPERE	IMPORTI CUMULATI [in Milioni di Euro]
VALUTAZIONE OPERE			
Opere ferroviarie	65,9	81%	65,9
Opere extralinea e di riambientalizzazione	15,1	19%	81,0
TOTALE VALORE OPERE	81,0	100%	

SERVIZI DI INGEGNERIA E DIREZIONE LAVORI	(a cura della Committenza)
CONTRIBUTI DI LEGGE (VIA, Inarcassa, etc)	(a cura della Committenza)
COSTI INTERNI RFI FINO ALLA CONSEGNA DELL'OPERA	(a cura della Committenza)
IMPREVISTI	(a cura della Committenza)
SPESE GENERALI DEL COMMITTENTE	(a cura della Committenza)
LIMITE DI SPESA DELL'INFRASTRUTTURA DA REALIZZARE (1)	(a cura della Committenza)

NOTE

(1) TUTTI GLI IMPORTI ESPRESSI SONO AL NETTO DI IVA

PFTE Caltagirone Gela Lotto 1				
RIEPILOGO GENERALE PER CATEGORIE DI OPERE				
VOCI DI COSTO	IMPORTO RELATIVO AD OPERE FERROVIARIE	IMPORTO RELATIVO AD OPERE EXTRALINEA E DI RIAMBIENTALIZZAZIONE	IMPORTO TOTALE	INCIDENZA SUL TOTALE VALUTAZIONE OPERE
OPERE CIVILI	41.696.128	13.066.943	54.763.072	67,6%
SOVRASTRUTTURA FERROVIARIA	9.179.917	0	9.179.917	11,3%
IMPIANTI TECNOLOGICI	9.719.085	0	9.719.085	12,0%
ACQUISIZIONE AREE	319.396	0	319.396	0,4%
OPERE COMPENSATIVE	0	1.342.232	1.342.232	1,7%
SICUREZZA	3.439.848	320.152	3.760.000	4,6%
PROGETTAZIONE ESECUTIVA	1.579.380	341.374	1.920.754	2,4%
TOTALE VALORE OPERE	65.933.754	15.070.701	81.004.456	100,0%

Direzione Investimenti
Direzione Investimenti Area Sud
Progetti Catania
Il Responsabile

Ferrovie dello Stato Italiane
UA 28/5/2020
RFI-DIN-DIS.CTVA0011\P\2020\
0000251

Spett. ITALFERR S.p.A.
Direzione Pianificazione Programmi e
Controllo Progetti

p.c. Direzione Investimenti RFI S.p.A.
Gestione Investimenti
SO Processi di gestione

Oggetto: Affidamento dell'incarico di cui all'art. 4 del Contratto tra Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. (nel seguito RFI) e ITALFERR S.p.A. (nel seguito ITALFERR) sottoscritto in data 28/02/2019 (nel seguito Contratto) per l'esecuzione del **progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)** relativo a:

Progetto: **Ripristino Linea Caltagirone-Gela**

Sottoprogetto: **Adeguamento a STI PMR stazione di Niscemi – Adeguamento a STI delle gallerie comprese viabilità e are sicurezza imbocchi – Adeguamento strutturale delle gallerie - Verifica strutturale, eventuale ripristino e consolidamento delle opere d'arte minori sotto binario (compresi i tombini) –Armamento: Piano del ferro del binario di corsa unico e Adeguamento a PRG delle stazioni di Piano Carbone, Niscemi e Priolo Sottano – Tecnologie (escluso SCMT/SCC e CTC): Impianti IS, GSMR, TLC, LFM.**

Premesso che:

- a) con il Contratto sono stati definiti e regolamentati i contenuti, i corrispettivi e le modalità di sviluppo delle prestazioni da rendere a cura di ITALFERR;
- b) RFI, in occasione della videoconferenza intervenuta tra le Parti in data 19/2/2020 ha comunicato ad ITALFERR le specifiche funzionali e gli input occorrenti per affidare le prestazioni in oggetto [successivamente integrandoli con nota RFI-DIS CT\VERB\P\2020\0000108 del 10/03/2020];



c) ITALFERR, a seguito degli elementi [ed integrazioni] comunicati da RFI, con la nota di cui al precedente punto b), ha trasmesso la bozza di Lettera di incarico con nota DP.0033776.20.U del 08.05.2020.

Tutto ciò premesso:

1. Affidamento incarico

RFI affida l'incarico, di cui all'art. 4 del Contratto, per l'esecuzione del PFTE, comprensivo delle prestazioni esplicitate all'art. 1.1. a) del Contratto, occorrente per la realizzazione dei seguenti lavori:

- Adeguamento a STI PMR stazione di Niscemi;
- Adeguamento strutturale delle gallerie;
- Verifica strutturale, eventuale ripristino e consolidamento delle opere d'arte minori sotto binario (compresi i tombini);
- ARMAMENTO:
 - Piano del ferro del binario di corsa unico;
 - Adeguamento a PRG delle stazioni di Piano Carbone, Niscemi e Priolo Sottano;
- TECNOLOGIE (sono esclusi gli impianti SCMT/SSC e CTC)
 - Impianti IS;
 - Impianti GSMR;
 - Impianti TLC;
 - Impianti LFM.
- Adeguamento a STI delle gallerie comprese viabilità e aree di sicurezza imbocchi.

In merito a tale ultimo punto relativo all'adeguamento a STI SRT delle gallerie con la presente è da ritenere stralciato l'attività indicata al punto 1. Affidamento incarico come attività n. 3 *“Interventi di miglioramento degli standard di sicurezza (STI SRT e DM Sicurezza gallerie ferroviarie di tutte le gallerie esistenti della tratta.....”* della lettera di incarico prot. RFI-DIN-DIS.CT\LTINC\P\2018\0000563 del 18/12/2018. Le eventuali attività fin qui svolte dovranno confluire nelle attività cui alla presente lettera di incarico.

Le attività da svolgere e gli elaborati progettuali da consegnare sono definiti con riferimento agli Allegati al Contratto.



2. Responsabilità

Le responsabilità di Committenza relative a tale incarico sono affidate al Referente di Progetto Ing. Salvatore Leocata, che sottoscrive la presente lettera.

E' assegnato al Project Manager Ing. Salvatore Vanadia il coordinamento e controllo di tutte le attività affidate con la presente lettera ad ITALFERR, tra le quali si richiamano all'attenzione, in particolare, quelle concernenti i profili tecnico-economici finalizzati ad assicurare la ottimizzazione delle scelte progettuali e dei tempi e costi di realizzazione, da definirsi con il maggior grado possibile di attendibilità.

3. Specifiche

Per l'esecuzione delle prestazioni di cui al punto 1., ITALFERR si atterrà alle specifiche di cui al punto b) delle premesse alla presente lettera, riportate in allegato B). Qualora successivamente all'affidamento dell'incarico il Referente di Progetto comunichi delle modifiche alle specifiche funzionali e tecniche di cui sopra o, comunque, modifiche a specifiche già concordate con ITALFERR nel corso del progetto che comportino rielaborazioni progettuali, potranno essere rinegoziati i tempi di consegna degli elaborati ed i corrispettivi di ITALFERR di cui ai successivi punti 4) e 7) ai sensi degli art. 4.5 e 4.6 del Contratto.

4. Tempi

Ai fini del perfezionamento dell'incarico farà fede l'accettazione da parte di ITALFERR; come previsto dall'articolo 3.7 del Contratto, in mancanza di tale accettazione l'incarico avrà efficacia trascorsi 15 giorni dalla data di ricevimento della presente lettera.

Gli elaborati relativi al progetto di fattibilità tecnica ed economica da rassegnare quale prodotto finito della prestazione saranno consegnati da ITALFERR in numero di 3 (tre) copie, di cui una su supporto informatico elaborabile, secondo la tempistica, definita in coerenza con quanto specificato all'art. 1 dell'Allegato 3 al Contratto, riportata nel programma complessivo di esecuzione delle prestazioni (Allegato a), comprensivo dei tempi per le approvazioni di RFI e dei tempi ipotizzati per l'ottenimento, ove previsti, dei benestare e delle approvazioni da parte di Enti Terzi.

Resta inteso che ITALFERR non risponderà di eventuali ritardi non a lei attribuibili, dovuti all'ottenimento delle suddette approvazioni/benestare, rispetto ai relativi tempi stimati nel suddetto Programma.

Resta inteso, altresì, che, con riferimento alle prestazioni di adeguamento del progetto alle disposizioni/prescrizioni di Enti Terzi ai fini della approvazione del progetto stesso, si procederà, di intesa tra le Parti e propedeuticamente allo sviluppo delle relative prestazioni da parte di ITALFERR, ad una ridefinizione dei tempi, inizialmente stimati all'atto dell'incarico, necessari per il suddetto adeguamento. Detti tempi non costituiscono allungamento del tempo contrattuale



ai fini dell'applicazione delle penali, di cui al successivo punto 9, qualora le suddette modifiche progettuali derivino da carenze di ITALFERR o siano ad essa imputabili.

Con cadenza mensile il Project Manager rapporterà al Referente di Progetto lo stato di avanzamento delle attività progettuali affidate con la presente lettera, partecipando agli incontri e riunioni che si riterranno necessarie.

Italferr parteciperà obbligatoriamente alle specifiche riunioni di "riesame" di cui all'art. 4.2 del Contratto, in occasione delle quali fornirà a RFI la conferma o l'aggiornamento della stima del valore dei lavori oggetto della progettazione e dei tempi necessari alla realizzazione del progetto. La stima dell'incremento del costo del progetto sarà comunicata da ITALFERR, sulla base di idonea analisi, entro il termine del 70% dei giorni previsti per lo sviluppo delle prestazioni nel presente articolo.

Quadrimestralmente, e comunque ogni qual volta si renda necessario, le Parti, rappresentate da soggetti dotati dei poteri necessari per assumere decisioni vincolanti, si incontreranno al fine di effettuare, tra l'altro, la verifica del rispetto di avanzamento delle attività progettuali, formalizzando con apposito verbale il rispetto dei tempi previsti. Qualora la verifica di avanzamento evidenziasse ritardi rispetto ai tempi previsti dal programma, l'esito degli incontri, con la individuazione delle cause, responsabilità ed azioni, farà stato ai fini della attribuzione di responsabilità per l'eventuale ritardo maturato.

5. Sicurezza Cantieri (D. Lgs. 81/2008 e successive integrazioni)

Qualora non già incaricato, al Project Manager è affidato l'incarico di "Responsabile dei Lavori (RdL)", ai sensi del D. Lgs. 81/2008 e successive integrazioni.

Lo stesso Project Manager, previa formale accettazione dell'incarico di RdL, da formalizzarsi entro 15 giorni dalla data di ricevimento della presente lettera, provvederà alla individuazione e alla nomina, qualora non già nominato, del Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e al contestuale avvio delle prestazioni.

Di tale nomina il RdL invierà tempestivamente formale comunicazione al Referente di Progetto.

6. Valore delle opere

Il valore delle opere, alla data della presente, al netto degli importi previsti per i costi delle prestazioni d'ingegneria di ITALFERR, dei costi interni della Committenza, nonché degli imprevisti, è indicativamente stimato pari a Euro 40.240.000, 00 (Euro quarantamilioniduecentoquarantamila).

Il valore finale sarà quello risultante dall'esito del progetto di fattibilità tecnica ed economica approvato da RFI.



7. Compensi

Il corrispettivo dovuto ad ITALFERR per le prestazioni oggetto della presente lettera è calcolato, ai sensi dell'art. 29 del Contratto, con riferimento al valore delle opere ed applicando le modalità e le aliquote previste al punto 2.1.1 dell'Allegato 2 al suddetto Contratto.

Resta inteso che il compenso sarà comunque conguagliato in funzione del valore finale delle opere, secondo quanto previsto dal Contratto.

Detto compenso è ad oggi indicativamente stimato in Euro 614.266,90 (Euro seicentoquattordicimiladuecentosessantasei/90), al netto di IVA e dei contributi dovuti per legge, come meglio evidenziato nella tabella di calcolo corrispettivo Italferr (allegato C)

8. Modalità di fatturazione e di pagamento

Le fatturazioni avverranno, ai sensi dell'art. 29 del Contratto, al maturare degli eventi e secondo le modalità previste al punto 3.1 dell'Allegato 2 al medesimo Contratto.

Come evento necessario alla fatturazione della seconda rata del corrispettivo e ai soli fini del relativo pagamento, si intende la accettazione da parte del Referente di Progetto della relazione di "Rispondenza tecnico-funzionale PFTE" di cui all'art. 4.2 del Contratto, con allegati gli elaborati definiti nell'Allegato 1 al Contratto, nonché l'inserimento dei dati PS-2 attraverso Network rappresentative del programma lavori a vita intera del Progetto, nel quale siano indicati – tenendo conto degli eventuali imprevisti – i costi ed i tempi occorrenti per lo sviluppo della progettazione definitiva, i costi ed i tempi occorrenti per lo sviluppo della progettazione esecutiva, i prevedibili tempi occorrenti per l'acquisizione dei benestare e delle autorizzazioni, nonché i prevedibili costi e tempi necessari ai fini degli appalti e della esecuzione delle principali opere eventualmente articolate per fasi funzionali.

Detta accettazione sarà formalizzata a ITALFERR entro 10 (dieci) giorni dalla consegna degli elaborati di cui sopra, intendendosi comunque ottenuta nel caso in cui RFI non abbia formulato osservazioni, entro lo stesso termine, in merito alla documentazione trasmessa.

La rata di corrispettivo legata all'approvazione del PFTE, con contestuale conguaglio, sarà fatturata a seguito della approvazione degli elaborati da parte del Referente di Progetto, ferma restando la responsabilità tecnico-progettuale di ITALFERR.

Tale approvazione sarà comunicata ad ITALFERR entro 90 (novanta) giorni dalla ricezione del progetto, restando inteso che, in caso di mancata comunicazione entro lo stesso termine, detta approvazione, ai soli fini del pagamento, si intenderà comunque ottenuta.

I pagamenti avverranno, ai sensi dell'art. 29 del Contratto, con la disciplina di cui al punto 3 dell'Allegato 2 al Contratto, con valuta a 60 (sessanta) giorni dalla fattura intestata ad RFI SpA e trasmessa a Ferservizi SpA, che dovrà riportare il Codice



Unico di Progetto (CUP: J64G18000140001) ed il Codice Identificativo Gara (CIG: 8319813EDE). I pagamenti saranno effettuati esclusivamente a mezzo di bonifico bancario, che dovrà riportare i suddetti Codici CUP e CIG, sul conto intersocietario intestato ad Italferr SpA acceso presso Ferrovie dello Stato SpA Piazza Croce Rossa,1 – 00161 Roma.

9. Penali

Qualora lo sviluppo da parte di ITALFERR delle prestazioni progettuali oggetto della presente Lettera di Incarico comporti il superamento dei tempi concordati tra le Parti riportati nel programma di esecuzione delle prestazioni di cui al precedente punto 4 per cause imputabili ad Italferr stessa, al relativo corrispettivo sarà applicata la penale prevista all'art. 31.2 e 31.3 del suddetto Contratto, con il limite di cui all'art. 31.9 del medesimo Contratto.

10. Ulteriori accordi tra RFI ed ITALFERR

Per quanto in oggetto, il rapporto tra RFI ed ITALFERR sarà regolato, oltre che dalla presente lettera, da quanto previsto nel Contratto di cui in premessa.

11. Sede contabile RFI

Tutte le fatture dovranno essere emesse a carico di:

RFI S.p.A. – Piazza della Croce Rossa, 1 – 00161 Roma.

Inoltre tutta la documentazione contabile dovrà essere spedita a:

FERSERVIZI S.p.A., Polo Infrastrutturale Piazza della Croce Rossa, 1 – 00161 Roma

*Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.
Referente di Progetto
(Ing. Salvatore Leocata)*

L'accettazione del presente incarico sarà formalizzata attraverso specifica nota trasmessa al RdP entro 15 giorni n.c. dal ricevimento della presente.

Allegati:



A. Programma di esecuzione delle prestazioni (PROGRAMMA);

B. Specifiche (videoconferenza del 19/02/2020) prot. RFI n. RFI: RFI-DIS CT\VERB\P\2020\0000108 del 10/03/2020;

C. Tabella di calcolo corrispettivo Italferr

allegato A - programma di sviluppo delle prestazioni

<p>Ripristino Caltagirone-Gela Adeguamento a STI PMR stazione di Niscemi, verifica strutturale tratte Caltagirone-Niscemi e Niscemi-Gela, adeguamento a PRG stazioni di Piano Carbone, Niscemi e Priolo Sottano</p>		Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	
<p><i>formalizzazione lettera di incarico</i></p> <p>sviluppo progetto di fattibilità tecnico economica (PFTE)</p> <p><i>attività preliminari PFTE</i></p> <p><i>consegna rilievi a cura RFI</i></p> <p><i>completamento PFTE</i></p> <p><i>consegna PFTE ad RFI</i></p>	<p>The Gantt chart illustrates the project schedule. A red bar labeled '150 gnc' represents the total project duration, starting at the beginning of Mese 1 and ending at the end of Mese 5. A green bar represents the initial phase, starting at the beginning of Mese 1 and ending at the end of Mese 2. A second green bar represents a later phase, starting at the beginning of Mese 3 and ending at the end of Mese 5. A blue arrow indicates a dependency or transition between the end of the second green bar and the start of the second green bar. Red diamonds mark the start and end of the project.</p>						

 RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Ferrovie dello Stato Italiane UA 10/3/2020 RFI-DIN-DIS CT\VERB\PA\2020\ 0000108
 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Ripristino linea Caltagirone – Gela Foglio 1 di 5

LUOGO E DATA Videoconferenza tra sede Italferr RFI Roma e sede Palermo Italferr, 19.02.2020	
PRESENTI: per RFI: Leocata, Salvo per ITALFERR: Vanadia, Agostini, Tiberti, Ludovici, Pigorini, Vittozzi, Sacchi, Arduini, Vinattieri, Salerno, Della Fortuna, Reina, Vanfiori	DISTRIBUZIONE Ai presenti + Bernardini, Presta, Conforti+laganà dtp PA+Martinelli SO ING PA + Pagone Area Sud+Olla Comm.le sud

ARGOMENTI DISCUSSI	AZIONI	TEMPI
<p><u>Ripristino linea Caltagirone-Gela.</u></p> <p>Scopo della riunione è quello di fare il punto sulle progettazioni in carico ad Italferr per l'intervento di ripristino della linea Caltagirone – Gela.</p> <p>Preliminarmente RFI fa presente che tale intervento è finanziato con fondi FSC e che ad oggi l'importo finanziato, pari a 90 M€, da prime valutazioni sommarie non potrà coprire l'intera tratta.</p> <p>Per tale motivo, l'intervento in questione è stato suddiviso in due lotti funzionali:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lotto 1: Caltagirone-Niscemi 2. Lotto 2: Niscemi-Gela <p>Sulla base di quanto sopra, RFI espone il Piano di Committenza per entrambe i lotti.</p> <p>Lotto 1 – Caltagirone-Niscemi.</p> <p>l'adeguamento a STI SRT gallerie non riguarda il punto sulle uscite ma solo marciapiedi, corrimano, illuminazione emergenza, segnaletica (+accessi).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Progetto per appalto del Viadotto da ricostruire 2. Progetto per appalto Adeguamento sismico 5 viadotti; 3. Progetto per adeguamento a STI ed adeguamento strutturale delle gallerie (per l'adeguamento a STI non sono previste le verifiche al fuoco, e le uscite di sicurezza per le gallerie maggiori di 1000m), opere d'arte minori sotto binario, adeguamento a STI PMR stazione di Niscemi con ingresso a singolo binario di cui alla successiva Fase 2 e modifica del marciapiede primo binario e impianti di Stazione, GSMR, impianti IS, TLC, LFM. Non sono a carico di Italferr le seguenti ulteriori progettazioni necessarie ai fini dell'attivazione: <ul style="list-style-type: none"> - Rilevati; - SCMT/SSC; - Ripristini telecomando (CTC); 		



- Recinzioni (a meno delle recinzioni a protezione degli imbocchi gallerie, nei punti singolari e in quelli maggiormente antropizzati)
L'armamento, pur rientrando nell'ambito della progettazione Italferr di cui al punto 3, verrà realizzato con contratto applicativo RFI.

In ordine al piano funzionale di attivazione viene inoltre definita le seguenti fasi:

1. subFase1: Attivazione del binario tra Caltagirone e Niscemi con ingresso a semplice binario in stazione di Niscemi (con un solo marciapiede viaggiatori e binario tronco di servizio con un secondo binario di circolazione sempre tronco);
2. sub Fase 2: Attivazione della stazione di Niscemi nella configurazione finale, del PM Carbone in uno con la Fase 2 di progetto.

Lotto 2 – Caltagirone-Niscemi.

1. Progetto per appalto Adeguamento sismico 7 viadotti;
2. Progetto per adeguamento a STI ed adeguamento strutturale delle gallerie (per l'adeguamento a STI non sono previste le verifiche al fuoco e le uscite di sicurezza per le gallerie maggiori di 1000m), opere d'arte minori sotto binario, adeguamento a PRG delle stazioni di Piano carbone, Niscemi e Priolo Sottano, GSMR, impianti IS, TLC, LFM. Non sono a carico di Italferr le seguenti ulteriori progettazioni necessarie ai fini dell'attivazione:
 - Rilevati;
 - SCMT/SSC;
 - Ripristini telecomando (CTC);
 - Recinzioni (a meno delle recinzioni a protezione degli imbocchi gallerie, nei punti singolari e in quelli maggiormente antropizzati)

L'armamento, pur rientrando nell'ambito della progettazione Italferr di cui al punto 3, verrà realizzato con contratto applicativo RFI.

In ordine al piano funzionale di attivazione viene inoltre definita una unica fase di attivazione del sub lotto 2.

A tal riguardo, RFI chiede il rispetto dei tempi di consegna dei progetti per come riportati nella sottostante tabella.

LOTTO1	PD	Adeguamento sismico 5 viadotti	29/02/2020	
LOTTO2	PD	Adeguamento sismico 7 viadotti	31/07/2020	
LOTTO 1 + LOTTO 2	PFFE	Adeguamento a STI ed adeguamento strutturale delle gallerie, opere d'arte minori sottobinario, armamento, GSMR, impianti IS, TLC, LFM	30/06/2020	
LOTTO 1 "light" Tratto a semplice binario da Caltagirone a Niscemi (compreso 2° binario tronco a Niscemi)	PD	PD Adeguamento a STI ed adeguamento strutturale delle gallerie, opere d'arte minori sottobinario, armamento, GSMR, impianti IS, TLC, LFM	30/09/2020	Sono esclusi: - PM di Piano Carbone che rietrerà nella seconda fase funzionale (lotto 2 Niscemi-Gela)
Lotto 2 + quanto non previsto nel Lotto 1 "light"	PD	Adeguamento a STI ed adeguamento strutturale delle gallerie, opere d'arte minori sottobinario, armamento, GSMR, impianti IS, TLC, LFM	30/04/2020	Compreso PM Piano Carbone.
<p>Italferr evidenzia, che per il rispetto di tali date è necessario che gli esiti delle indagini (da eseguire con CA di RFI) siano disponibili al massimo entro la metà del mese di aprile 2020, atteso che entro il 21 febbraio verranno trasmesse le considerazioni riguardanti il piano di indagine redatto da DTP-SO ING; piano di indagine da intendersi quale 1° step che verrà integrato nella fase di approfondimento progettuale della fattibilità stessa. RFI\DTP inoltre fornirà ad Italferr i progetti disponibili della I tratta.</p> <p>Relativamente alle attività propedeutiche per l'adeguamento strutturale, Italferr segnala l'estrema difficoltà di <u>accesso alle gallerie</u> e la non percorribilità delle stesse tramite carrello. Tale difficoltà ha allungato i tempi per i primi sopralluoghi ed ispezioni e rappresenta una criticità per l'esecuzione delle indagini necessarie per lo sviluppo della progettazione degli interventi. Al fine di poter superare tale difficoltà, RFI chiede ad Italferr di comunicare i mezzi e i percorsi di accesso necessari per l'esecuzione delle suddette indagini al fine di poter risolvere tale criticità. ITF comunicherà tali informazioni entro il 24/02/2020 e, conseguentemente, chiede a RFI di eseguire una verifica dell'effettiva accessibilità e la transitabilità in sicurezza della linea anche con mezzi gommati. Sulla base degli esiti di queste verifiche potrà essere definita la fattibilità delle indagini e redatto un piano di dettaglio.</p>				
<p>OPERE SOTTOBINARIO Per tutte le opere d'arte sottobinario e le opere di sostegno, come convenuto con DT RFI, si opererà come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Non procedere ad adeguamento sismico; 				
				<p>RFI 15.04.2020 21.02.2020</p> <p>Italferr SO ING PA</p>

- ❖ Non procedere di norma a verifiche di compatibilità idraulica in base alle attività che si renderanno necessarie sulle opere d'arte :
- ❖ Per le valutazioni di sicurezza sulle opere sottobinario si prevederà il treno C3 previsto circolante per questa categoria di linea.
- ❖ Per opere da riprogettare (opere nuove) si applicano in toto le NTC 2018 ed andranno eseguite verifiche idrauliche e verifiche come da norma per opere nuove (in particolare i carichi verticali verranno calcolati con treno teorico LM71).

Inoltre a seguito di indicazioni fornite da RFI, le attività di verifica verranno condotte come di seguito indicate:

opere d'arte sottobinario a campata singola con luce > 3m

(sottovia ad impalcato in calcestruzzo, ponte ad arco in muratura, sottovia ad impalcato in muratura, sottovia ad arco in muratura) saranno soggette a valutazione di sicurezza (con indagini LC2/LC3). A tal fine dovranno essere eseguite su tali opere indagini strutturali e geognostiche secondo le indicazioni che verranno fornite da ITF entro il 21 febbraio p.v.

opere d'arte minori con luce uguale o inferiore a 3m e opere di sostegno si prenderanno a riferimento le schede di valutazione con codici di giudizio in fase di redazione da parte di RFI;

A seguito di indicazioni fornite da Referente durante la presente riunione, per tali opere, sulla base delle schede di valutazione di cui sopra con i relativi rilievi, Italferr verificherà se le opere ricadono nei casi per cui le NTC2018 prevedono come obbligatoria la verifica di sicurezza (paragrafo 8.3 della Norma).

Viene evidenziata la necessità di procedere con saggi esplorativi sulla massicciata ferroviaria lungo tutta la tratta per avere certezza che non vi siano problemi di sotto spessori tali da dover prevedere innalzamenti del piano ferro con conseguenze in corrispondenza delle gallerie e/o sovraccarichi da prevedere sul calcolo di verifica delle strutture esistenti.

CERTIFICAZIONE LINEA

Sulla base dei contenuti delle progettazioni attese come sopra perimetrato, per la Verifica CE del sottosistema Infrastruttura risulta necessario al RdP acquisire le residue evidenze per poter redigere la "Relazione di Verifica opere in terra esistenti" anche per i rilevati. Tenuto conto che questi ultimi sono esclusi dalla progettazione in carico di ITF, il RdP acquisirà da DTP le medesime dichiarazioni già richieste dal Certificatore in occasione dell'attivazione della Catania-Siracusa unitamente alla dichiarazione sull'integrità dei rilevati allo stato attuale.

Si conviene di effettuare al più presto un confronto con l'ANSF al fine di

consolidare tutti gli aspetti necessari in fase di attivazione della linea.





Progetto: Caltagirone-Gela
Sottoprogetto: Ripristino Linea Caltagirone-Gela. Adeguamento a STI PMR stazione di Niscemi, verifica strutturale tratte Caltagirone-Niscemi e Niscemi-Gela, adeguamento a PRG stazioni di Piano Carbone, Niscemi e Priolo Sottano

TABELLA DI DETTAGLIO DEL CALCOLO DEL CORRISPETTIVO

Progetto di fattibilità tecnica economica (PFTE)			
VALORE OPERE [€]	ALiquOTA % (*)	CORRISPETTIVO [€]	
40.240.000,00	1,26%	507.024,00	
A			
Analisi ambientali per la caratterizzazione preliminare dei materiali			
Attività Italferr	ORE	COSTO ORARIO [€/H]	CORRISPETTIVO [€]
	105,00	69,96	7.345,80
Costi esterni incrementati del 6% per spese generali			11.463,90
somma			18.809,70
B			
Analisi rischio in galleria incluso indagini strutturali			
Attività Italferr	ORE	COSTO ORARIO [€/H]	CORRISPETTIVO [€]
	420,00	69,96	29.383,20
Costi esterni incrementati del 6% per spese generali			55.650,00
spese di viaggio e soggiorno			3.400,00
somma			88.433,20
C			
IMPORTO TOTALE DELLA LETTERA DI INCARICO			614.266,90
D=A+B+C			

NOTA: (*) nel caso in cui lo SIA non venga eseguito nel corso della redazione del PFTE, le percentuali dovranno essere ridotte di un valore assoluto pari a 0,09% per VO fino a 600 milioni di €; 0,07 % per VO maggiore di 600 e fino a 1.500 milioni di €; 0,05 % per VO maggiore di 1.500 milioni di €;

 RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Ferrovie dello Stato Italiane UA 10/3/2020 RFI-DIN-DIS CT\VERB\PA\2020\ 0000108
 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Ripristino linea Caltagirone – Gela Foglio 1 di 5

LUOGO E DATA Videoconferenza tra sede Italferr RFI Roma e sede Palermo Italferr, 19.02.2020	
PRESENTI: per RFI: Leocata, Salvo per ITALFERR: Vanadia, Agostini, Tiberti, Ludovici, Pigorini, Vittozzi, Sacchi, Arduini, Vinattieri, Salerno, Della Fortuna, Reina, Vanfiori	DISTRIBUZIONE Ai presenti + Bernardini, Presta, Conforti+laganà dtp PA+Martinelli SO ING PA + Pagone Area Sud+Olla Comm.le sud

ARGOMENTI DISCUSSI	AZIONI	TEMPI
<p><u>Ripristino linea Caltagirone-Gela.</u></p> <p>Scopo della riunione è quello di fare il punto sulle progettazioni in carico ad Italferr per l'intervento di ripristino della linea Caltagirone – Gela.</p> <p>Preliminarmente RFI fa presente che tale intervento è finanziato con fondi FSC e che ad oggi l'importo finanziato, pari a 90 M€, da prime valutazioni sommarie non potrà coprire l'intera tratta.</p> <p>Per tale motivo, l'intervento in questione è stato suddiviso in due lotti funzionali:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lotto 1: Caltagirone-Niscemi 2. Lotto 2: Niscemi-Gela <p>Sulla base di quanto sopra, RFI espone il Piano di Committenza per entrambe i lotti.</p> <p>Lotto 1 – Caltagirone-Niscemi.</p> <p>l'adeguamento a STI SRT gallerie non riguarda il punto sulle uscite ma solo marciapiedi, corrimano, illuminazione emergenza, segnaletica (+accessi).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Progetto per appalto del Viadotto da ricostruire 2. Progetto per appalto Adeguamento sismico 5 viadotti; 3. Progetto per adeguamento a STI ed adeguamento strutturale delle gallerie (per l'adeguamento a STI non sono previste le verifiche al fuoco, e le uscite di sicurezza per le gallerie maggiori di 1000m), opere d'arte minori sotto binario, adeguamento a STI PMR stazione di Niscemi con ingresso a singolo binario di cui alla successiva Fase 2 e modifica del marciapiede primo binario e impianti di Stazione, GSMR, impianti IS, TLC, LFM. Non sono a carico di Italferr le seguenti ulteriori progettazioni necessarie ai fini dell'attivazione: <ul style="list-style-type: none"> - Rilevati; - SCMT/SSC; - Ripristini telecomando (CTC); 		



- Recinzioni (a meno delle recinzioni a protezione degli imbocchi gallerie, nei punti singolari e in quelli maggiormente antropizzati)
L'armamento, pur rientrando nell'ambito della progettazione Italferr di cui al punto 3, verrà realizzato con contratto applicativo RFI.

In ordine al piano funzionale di attivazione viene inoltre definita le seguenti fasi:

1. subFase1: Attivazione del binario tra Caltagirone e Niscemi con ingresso a semplice binario in stazione di Niscemi (con un solo marciapiede viaggiatori e binario tronco di servizio con un secondo binario di circolazione sempre tronco);
2. sub Fase 2: Attivazione della stazione di Niscemi nella configurazione finale, del PM Carbone in uno con la Fase 2 di progetto.

Lotto 2 – Caltagirone-Niscemi.

1. Progetto per appalto Adeguamento sismico 7 viadotti;
2. Progetto per adeguamento a STI ed adeguamento strutturale delle gallerie (per l'adeguamento a STI non sono previste le verifiche al fuoco e le uscite di sicurezza per le gallerie maggiori di 1000m), opere d'arte minori sotto binario, adeguamento a PRG delle stazioni di Piano carbone, Niscemi e Priolo Sottano, GSMR, impianti IS, TLC, LFM. Non sono a carico di Italferr le seguenti ulteriori progettazioni necessarie ai fini dell'attivazione:
 - Rilevati;
 - SCMT/SSC;
 - Ripristini telecomando (CTC);
 - Recinzioni (a meno delle recinzioni a protezione degli imbocchi gallerie, nei punti singolari e in quelli maggiormente antropizzati)

L'armamento, pur rientrando nell'ambito della progettazione Italferr di cui al punto 3, verrà realizzato con contratto applicativo RFI.

In ordine al piano funzionale di attivazione viene inoltre definita una unica fase di attivazione del sub lotto 2.

A tal riguardo, RFI chiede il rispetto dei tempi di consegna dei progetti per come riportati nella sottostante tabella.

LOTTO1	PD	Adeguamento sismico 5 viadotti	29/02/2020	
LOTTO2	PD	Adeguamento sismico 7 viadotti	31/07/2020	
LOTTO 1 + LOTTO 2	PFT	Adeguamento a STI ed adeguamento strutturale delle gallerie, opere d'arte minori sottobinario, armamento, GSMR, impianti IS, TLC, LFM	30/06/2020	
LOTTO 1 "light" Tratto a semplice binario da Caltagirone a Niscemi (compreso 2° binario tronco a Niscemi)	PD	PD Adeguamento a STI ed adeguamento strutturale delle gallerie, opere d'arte minori sottobinario, armamento, GSMR, impianti IS, TLC, LFM	30/09/2020	Sono esclusi: - PM di Piano Carbone che rietrerà nella seconda fase funzionale (lotto 2 Niscemi-Gela)
Lotto 2 + quanto non previsto nel Lotto 1 "light"	PD	Adeguamento a STI ed adeguamento strutturale delle gallerie, opere d'arte minori sottobinario, armamento, GSMR, impianti IS, TLC, LFM	30/04/2020	Compreso PM Piano Carbone.
<p>Italferr evidenzia, che per il rispetto di tali date è necessario che gli esiti delle indagini (da eseguire con CA di RFI) siano disponibili al massimo entro la metà del mese di aprile 2020, atteso che entro il 21 febbraio verranno trasmesse le considerazioni riguardanti il piano di indagine redatto da DTP-SO ING; piano di indagine da intendersi quale 1° step che verrà integrato nella fase di approfondimento progettuale della fattibilità stessa. RFI\DTP inoltre fornirà ad Italferr i progetti disponibili della I tratta.</p> <p>Relativamente alle attività propedeutiche per l'adeguamento strutturale, Italferr segnala l'estrema difficoltà di <u>accesso alle gallerie</u> e la non percorribilità delle stesse tramite carrello. Tale difficoltà ha allungato i tempi per i primi sopralluoghi ed ispezioni e rappresenta una criticità per l'esecuzione delle indagini necessarie per lo sviluppo della progettazione degli interventi. Al fine di poter superare tale difficoltà, RFI chiede ad Italferr di comunicare i mezzi e i percorsi di accesso necessari per l'esecuzione delle suddette indagini al fine di poter risolvere tale criticità. ITF comunicherà tali informazioni entro il 24/02/2020 e, conseguentemente, chiede a RFI di eseguire una verifica dell'effettiva accessibilità e la transitabilità in sicurezza della linea anche con mezzi gommati. Sulla base degli esiti di queste verifiche potrà essere definita la fattibilità delle indagini e redatto un piano di dettaglio.</p>				
<p>OPERE SOTTOBINARIO Per tutte le opere d'arte sottobinario e le opere di sostegno, come convenuto con DT RFI, si opererà come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Non procedere ad adeguamento sismico; 				
				<p>RFI 15.04.2020 21.02.2020</p> <p>Italferr SO ING PA</p>



- ❖ Non procedere di norma a verifiche di compatibilità idraulica in base alle attività che si renderanno necessarie sulle opere d'arte :
- ❖ Per le valutazioni di sicurezza sulle opere sottobinario si prevederà il treno C3 previsto circolante per questa categoria di linea.
- ❖ Per opere da riprogettare (opere nuove) si applicano in toto le NTC 2018 ed andranno eseguite verifiche idrauliche e verifiche come da norma per opere nuove (in particolare i carichi verticali verranno calcolati con treno teorico LM71).

Inoltre a seguito di indicazioni fornite da RFI, le attività di verifica verranno condotte come di seguito indicate:

opere d'arte sottobinario a campata singola con luce > 3m

(sottovia ad impalcato in calcestruzzo, ponte ad arco in muratura, sottovia ad impalcato in muratura, sottovia ad arco in muratura) saranno soggette a valutazione di sicurezza (con indagini LC2/LC3). A tal fine dovranno essere eseguite su tali opere indagini strutturali e geognostiche secondo le indicazioni che verranno fornite da ITF entro il 21 febbraio p.v.

opere d'arte minori con luce uguale o inferiore a 3m e opere di sostegno si prenderanno a riferimento le schede di valutazione con codici di giudizio in fase di redazione da parte di RFI;

A seguito di indicazioni fornite da Referente durante la presente riunione, per tali opere, sulla base delle schede di valutazione di cui sopra con i relativi rilievi, Italferr verificherà se le opere ricadono nei casi per cui le NTC2018 prevedono come obbligatoria la verifica di sicurezza (paragrafo 8.3 della Norma).

Viene evidenziata la necessità di procedere con saggi esplorativi sulla massicciata ferroviaria lungo tutta la tratta per avere certezza che non vi siano problemi di sotto spessori tali da dover prevedere innalzamenti del piano ferro con conseguenze in corrispondenza delle gallerie e/o sovraccarichi da prevedere sul calcolo di verifica delle strutture esistenti.

CERTIFICAZIONE LINEA

Sulla base dei contenuti delle progettazioni attese come sopra perimetrato, per la Verifica CE del sottosistema Infrastruttura risulta necessario al RdP acquisire le residue evidenze per poter redigere la "Relazione di Verifica opere in terra esistenti" anche per i rilevati. Tenuto conto che questi ultimi sono esclusi dalla progettazione in carico di ITF, il RdP acquisirà da DTP le medesime dichiarazioni già richieste dal Certificatore in occasione dell'attivazione della Catania-Siracusa unitamente alla dichiarazione sull'integrità dei rilevati allo stato attuale.

Si conviene di effettuare al più presto un confronto con l'ANSF al fine di

consolidare tutti gli aspetti necessari in fase di attivazione della linea.





Direzione Investimenti Area Sud - Progetti Catania

Foglio
1 di 2

VERBALE DI RIUNIONE

LUOGO E DATA		DATA DI EMISSIONE
Riunione in videoconferenza in data 16/11/2020		18/11/2020
PARTECIPANTI:		Ferrovie dello Stato Italiane UA.2/12/2020 RFI-DIN-DIS.CT\VERB\2020\ 0000565
RFI DINV SUD SO Progetti Catania:	Leocata (pc Pagone)	
RFI DTP Palermo:	Laganà, Martinelli	
RFI Direzione Tecnica:	Iacobini, Rinaldi	
ITALFERR:	Evangelista, Ludovici, Vanadia, Vittozzi, Vinattieri, Tiberti, Pigorini.	
OGGETTO: Progetto 3100 Ripristino Caltagirone-Gela. Integrità dei rilevati e relative opere di sostegno esistenti.		
<p>Con riferimento al progetto “Ripristino della Caltagirone – Gela”, Italferr ha sviluppato una progettazione di fattibilità relativa agli oggetti di cui alla lettera di incarico RFI-DIN-DIS.CT\A\0011\P\2020\0000251del 28/05/2020; non ha sviluppato prestazioni relativamente al corpo stradale inteso come rilevato e relative opere di sostegno.</p> <p>Per tali opere RFI DIN ha richiesto a DTP – SO ING di attestare la compatibilità con l’esercizio ferroviario al fine di riattivare la linea. Si conviene che per l’emissione di tale dichiarazione occorre tenere conto che la linea è stata interrotta dal maggio 2011 e , considerato che trattasi di opere esistenti usi utilizzate fino alla chiusura della linea, risulta tuttavia opportuno escludere preventivamente che non ricorrano le condizioni di cui al punto 8.3 delle vigenti NTC 2018; tale accertamento consentirebbe di escludere la necessità di procedere alla Valutazione della Sicurezza secondo NTC 2018, e alla DTP – SO ING di procedere con l’attestazione di cui sopra.</p> <p>Come condiviso in sede di riunione, ITF eseguirà le verifiche di eventuale ricorrenza delle condizioni di cui al par. 8.3 delle NTC 2018.</p> <p>In caso di non ricorrenza delle suddette condizioni, come condiviso, in relazione anche al lungo periodo di chiusura della linea, l’attestazione richiesta di compatibilità con l’esercizio ferroviario dei rilevati esistenti, sarà riferita allo “status ante” interruzione.</p> <p>Italferr pertanto, nell’ambito dell’incarico per la verifica dei rilevati e opere di sostegno effettuerà prioritariamente una campagna di rilievi, indagini e misure ed eventuali studi volte a verificare che non ricorrano le condizioni sopracitate di cui alle NTC 2018 punto 8.3; gli esiti di tale attività consentiranno di definire se esistono opere per le quali sarà necessario procedere con la Valutazione della sicurezza da condursi eventualmente a cura Italferr, e nel caso provvedere all’occorrenza alla definizione dei possibili interventi progettuali. Per le altre opere, non soggette a Valutazione della sicurezza, verranno condotte da IF verifiche di sicurezza a campione, ad uso interno (RFI), con carichi categoria C3 e senza considerare l’azione sismica. La finalità di tali verifiche sarà fornire i necessari elementi a DTP per le valutazioni di propria competenza in merito al requisito di mantenimento ad oggi dello stato di conservazione dei rilevati nelle condizioni ante chiusura della linea e la conseguente attestazione ai fini della riattivazione della linea.</p> <p>Italferr evidenzia che in mancanza di elaborati progettuali della linea, con particolare riferimento alle opere di sostegno, si dovrà procedere ad indagini particolarmente complesse e dettagliate per cercare di comprendere la</p>		

consistenza delle opere e la eventuale rispondenza ad elaborati tipologici che verranno forniti da RFI.

Attività e studi di cui sopra saranno condotti con il taglio di PFTE ovvero riferiti ad opere campione, confidando che i relativi esiti possano essere estesi a famiglie omogenee. Per le eventuali successive fasi di progettazione definitiva, indagini e studi dovranno essere svolti a tappeto su tutte le opere oggetto di eventuale progettazione.

In ogni caso Per quanto riguarda le modalità con le quali saranno effettuati tali attività, queste saranno concordate con SO ING della DTP di Palermo con apposito incontro eventualmente coinvolgendo anche le strutture specialistiche di DT di RFI

La DTP nel tramite della SO ING e della UT di CT fornirà i progetti di eventuali nuove opere realizzate dopo la attivazione della linea e i dati storici delle visite (schede di visita e codici di giudizio), e quanto disponibile a sistema, sul corpo stradale.

In ogni caso, in linea con gli input forniti in occasione della riunione del 19 febbraio 2020 (verbale n. RFI-DIN-DIS.CT\VERB\P\2020\0000108 del 10/03/2020) non dovranno essere eseguite da IF verifiche idrauliche sulle opere esistenti, mentre eventuali opere nuove da progettare (ad esempio nel caso di opere conseguenti ad esito negativo delle verifiche di cui alle NTC 2018 punto 8.3) dovranno essere in linea con il vigente quadro normativo.

RFI chiede a Italferr e DTP SO ING che le attività possano essere ultimate entro il prossimo mese di febbraio. Italferr evidenzia che il proprio contributo al PFTE completo per CTA/CSLP (in quanto restano a carico RFI alternative, studi trasportistici e costi benefici), non potrà essere ultimato prima aprile 2021 (considerati i tempi minimi necessari per effettuare rilievi, indagini geognostiche e strutturali), fornendo ad RFI le prime risultanze economiche entro marzo 2021.

Firmato per la Distribuzione LEOCATA SALVATORE

Partecipante	Società di appartenenza	Firma
Salvatore Leocata	RFI DINV SUD SO Progetti Catania	
Michele Laganà	RFI DTP Palermo	
Michele Martinelli	RFI DTP SO ING Palermo	
Franco Iacobini	RFI Direzione Tecnica	
Alessandro Rinaldi	RFI Direzione Tecnica	
Luigi Evangelista	Italferr	
Donato Ludovici	Italferr	
Salvatore Vanadia	Italferr	
Angelo Vittozzi	Italferr	
Gian Marco Vinattieri	Italferr	
Dario Tiberi	Italferr	
Andrea Pigorini	Italferr	