

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

**QUADRUPPLICAMENTO CIAMPINO – CAPANNELLE E PRG CIAMPINO
2^ FASE LATO ROMA**

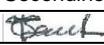
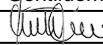
RELAZIONE DI SICUREZZA

SCALA:

-

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

NR45 00 R 17 RG SC00001 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato / Data
A	Emissione definitiva	Secondino 	Marzo 2021	Gentiluomo 	Marzo 2021	Paoletti	Marzo 2021	Falaschi 

n. Elab.:

INDICE

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
2.1. MODELLO DI ESERCIZIO	6
3. SICUREZZA FERMATE/STAZIONI.....	7
3.1. PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA.....	7
3.2. IMPIANTISTICA NELLA FERMATA DI CAPANNELLE	7
3.2.1. Impianto rivelazione incendi	8
3.2.2. Impianto di spegnimento a gas.....	9
3.2.3. Impianto TVCC	10
3.2.4. Impianto antintrusione e controllo accessi	11
4. SICUREZZA LINEE	12
4.1. MURI DI PROTEZIONE.....	12
4.2. INTERFERENZA CON CONDOTTE IDRICHE E CONDOTTE PER IL TRASPORTO DI GAS E DI IDROCARBURI.....	15
5. ATTIVITÀ SOGGETTE AL CONTROLLO DI PREVENZIONE INCENDI DEI VV.F. AI SENSI DELL'ALLEGATO I DEL D.P.R. 151/2011	16
5.1. GRUPPI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA SUSSIDIARIA CON MOTORI ENDOTERMICI ED IMPIANTI DI COGENERAZIONE DI POTENZA COMPLESSIVA SUPERIORE A 25 kW.....	16
6. ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI DI RIFERIMENTO	17
7. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	18

1. PREMESSA

La presente relazione di sicurezza ha lo scopo di documentare i criteri adottati nella progettazione e definizione delle predisposizioni di sicurezza riguardanti il progetto di fattibilità tecnico – economica del quadruplicamento Ciampino – Capannelle e del PRG Ciampino 2^a fase lato Roma (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) con particolare riferimento alla sicurezza della tratta.

Il progetto si colloca nella zona sud est dell' hinterland romano e coinvolge i comuni di Roma e Ciampino.

Nel dettaglio l'intervento viene diviso in due lotti:

- Lotto 1.1: Quadruplicamento Linea
- Lotto 2.1: PRG Ciampino Radice Roma



Figura 1 – Inquadramento dell'intervento

Il progetto inizia al km 7+805 (progetto km 0+000) con l'inserimento sull'attuale linea Roma – Cassino di un nuovo bivio "Capannelle" dal quale inizia il quadruplicamento della linea fino alla progressiva Km 12+810 (progetto km 5+000) al limite del muro di linea di Ciampino la cui stazione fa parte del lotto 2.1 del progetto.

La presente relazione è articolata in due parti comprendenti la descrizione generale del progetto e la rappresentazione delle predisposizioni di sicurezza previste sulla linea.

Per quanto riguarda il dettaglio della progettazione dell'opera civile e dell'impiantistica si rimanda ai relativi elaborati specifici di progetto.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La tratta ferroviaria Roma – Ciampino – Cassino è ad altissima intensità di traffico.

Il traffico ferroviario proveniente dai Castelli Romani si riversa su una delle porte di accesso alla capitale costituita dalla stazione di Ciampino e dalla fermata di Capannelle.

Nella stazione di Ciampino attualmente arrivano quattro linee ferroviarie:

- una linea a doppio binario Napoli - Cassino – Roma;
- tre linee a semplice binario provenienti dai Castelli: Albano – Frascati – Velletri.

Dalla stazione di Ciampino a Roma, però, le linee convergono in una linea a doppio binario, riducendo così la loro capacità. Da qui nasce l'esigenza di realizzare un quadruplicamento dei binari tra la fermata di Capannelle e la stazione di Ciampino.

La nuova coppia di binari verrà realizzata in affiancamento alla linea attuale che, partendo proprio dalla stazione di Ciampino, andrà ad innestarsi sul tracciato esistente, in direzione Roma. Tuttavia, il rilevato già presente dovrà essere rimodellato e soprattutto adeguato alla sezione tipologica che consentirà il posizionamento secondo l'attuale normativa di tutti gli elementi che costituiranno la linea ferroviaria.

Nell'ambito di questo intervento verranno inoltre realizzati gli adeguamenti della fermata di Capannelle e delle opere d'arte esistenti.

Dopo la stazione di Capannelle il tracciato ricadrà all'interno della proiezione a terra del "cono di volo" dell'Aeroporto di Ciampino, ovvero delle aree di divieto. Le quote della nuova linea ferroviaria si manterranno alla stessa quota di quelle esistenti e non verrà modificato il livello di sicurezza attuale, anche perché la nuova coppia di binari sarà posta, rispetto alla linea esistente, ad una maggiore distanza dalla pista aeroportuale.

Il progetto del PRG di Ciampino prevede l'inserimento lato Roma del quadruplicamento tramite un nuovo Posto di Servizio (Bivio Capannelle).

Il progetto della prima fase funzionale PRG di Ciampino, Radice Castelli, è stato completato da Italferr nel 2020 e ha interessato la demolizione e sostituzione di alcune comunicazioni, con velocizzazione a 60 Km/h e riposizionamento dei binari I, II, III e IV.

La seconda fase, oggetto dell'attuale progetto Radice Roma, completa la messa a PRG della Stazione di Ciampino prevedendo un diverso assetto della futura radice lato Roma tale che si possa pervenire all'attivazione del quadruplicamento prima di quanto ipotizzabile nella precedente configurazione.

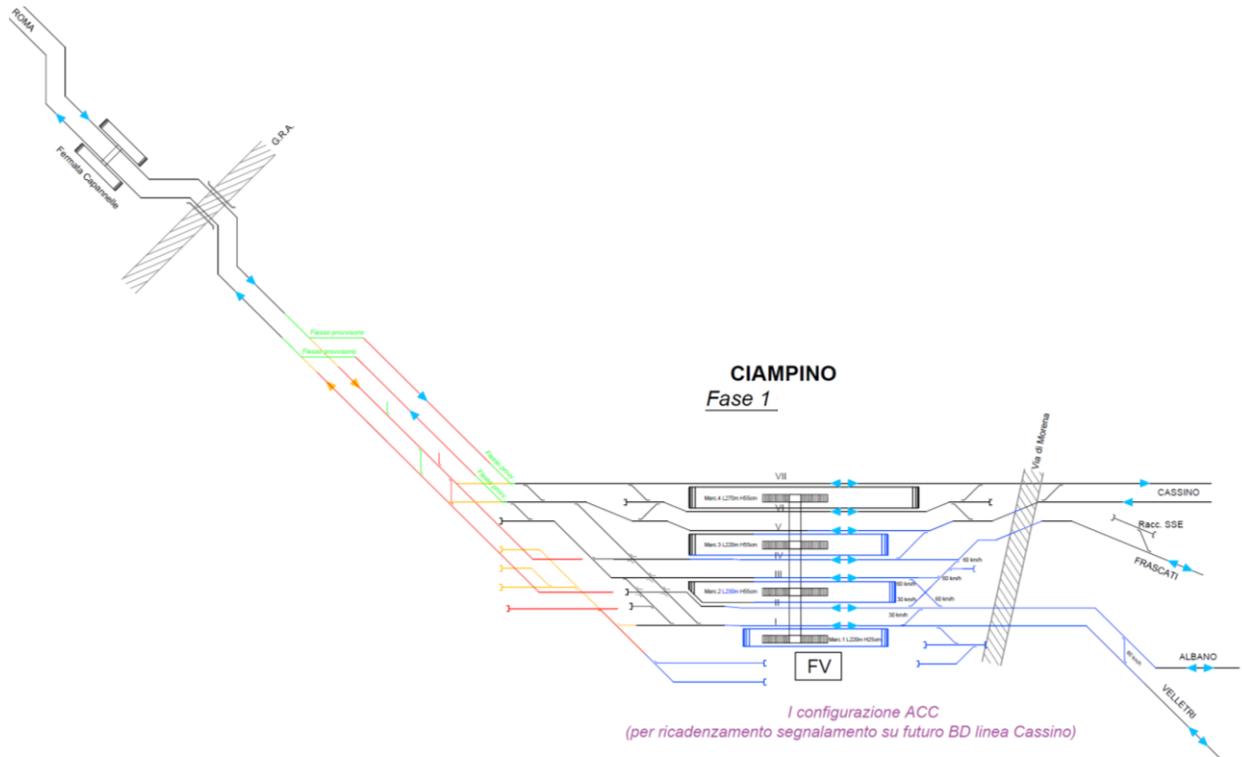


Figura 2 – Configurazione di riferimento

2.1. Modello di esercizio

Nel modello di esercizio di progetto il volume di traffico giornaliero, confrontato con il modello di esercizio attuale, non subisce sostanziali modifiche, piuttosto prevede una diversa articolazione dell'offerta che consiste in un incremento dei servizi Lunga Percorrenza e Merci e una contrazione dei servizi regionali da/per le linee Castelli. (Rif. [1]):

Stazione di Ciampino 20/11/2019		
Lunga Percorrenza	E402 + 9 carrozze	2
Regionali	Jazz, TAF, E464 + 6 carrozze	216
Merci	vario	17
TOTALE		235

Figura 2 – Modello di esercizio attuale

Servizio	Tipologia materiale	Linea	Lunghezza max [m]	Diurni 6.00-22.00	Notturmi 22.00-6.00	Totale
Regionale FL4	Jazz, Vivalto, Rock 6 casse	Castelli	180	70	0	70
Regionale FL6	Vivalto, Rock 6 casse	Cassino	250	100	0	100
LP	nd	Cassino	400	15	0	15
Merci	PC80	Cassino	750	15	15	30
TOTALI				200	15	215

Figura 3 – Modello di esercizio di progetto

3. SICUREZZA FERMATE/STAZIONI

Per la **fermata di Capannelle** saranno previsti i seguenti interventi:

- adeguamento delle banchine esistenti alla nuova quota definita dalle STI della fermata;
- realizzazione della nuova banchina, a servizio del quadruplicamento, di lunghezza pari a 250 m ed altezza pari a 55 cm;
- il prolungamento del sottopasso pedonale fermata Capannelle prog. km 2+052;
- nuova cabina TE al Bivio Capannelle;
- realizzazione del fabbricato IS – TLC al termine della prima banchina di fermata;
- realizzazione di un fabbricato tecnologico di consegna Enel che ospiterà un gruppo elettrogeno.

Per la **stazione di Ciampino** saranno previsti:

- interventi di mitigazione acustica mediante realizzazione di barriere antirumore;
- muri lungolinea in ingresso alla stazione di Ciampino;
- adeguamento del sottovia pedonale esistente.

3.1. *Progettazione della sicurezza*

Gli interventi di modifica della fermata di Capannelle saranno progettati in conformità con le nuove Linee Guida, con il Manuale di Progettazione RFI e nel rispetto delle Specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione Europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta - REGOLAMENTO (UE) STI PMR 1300/2014, aggiornato dal successivo Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 in modo da risultare pienamente accessibili e fruibili, anche alle persone diversamente abili, garantendone la salvaguardia, il pronto allontanamento ed il soccorso in caso di emergenza.

La fermata sarà servita da quattro binari di stazionamento raggiungibili da tre marciapiedi.

I marciapiedi saranno serviti da scale fisse e ascensori che condurranno ad un sottopasso pedonale a sua volta collegato al piazzale antistante la fermata (Rif. [2], [3],[4],[5]).

La fermata e i fabbricati tecnologici saranno dotata di opportuni impianti safety e security.

3.2. *Impiantistica nella fermata di Capannelle*

Nella fermata sono previsti i seguenti impianti:

- TVCC a controllo perimetrale degli accessi al fabbricato tecnologico e alle banchine della fermata (Rif. [6]);
- Impianti Antintrusione e Controllo Accessi, Rivelazione Incendi, ove richiesto Spegnimento a Gas, a servizio del fabbricato tecnologico e del fabbricato viaggiatori (Rif. [6]).

3.2.1. *Impianto rivelazione incendi*

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

- fabbricato tecnologico;
- fabbricato viaggiatori.

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

L'impianto comprenderà l'installazione dei seguenti componenti:

- centrale di allarme ad indirizzamento individuale con adeguato alimentatore, completa di modem telefonico e interfaccia di rete per la trasmissione degli allarmi a postazioni remote;
- rivelatori a tecnologia combinata ottico-termica negli ambienti e nei sottopavimenti e controsoffitti, ove presenti;
- rivelatori termovelocimetrici all'interno del locale Gruppo Elettrogeno;
- rivelatori di idrogeno nei locali caratterizzati da presenza di batterie;
- rivelatori di ossigeno nei locali caratterizzati da presenza di bombole contenenti il gas estinguente;
- ripetitori ottici per ciascun rivelatore installato in spazi nascosti, quali sottopavimenti e controsoffitti, ove presenti;
- UDS (unità di spegnimento) per il comando di attivazione dell'impianto di spegnimento automatico a gas (una UDS per ciascun locale protetto con impianto di spegnimento automatico a gas);
- pannelli di segnalazione ottico-acustica "allarme incendio" all'interno ed all'esterno di tutti i locali protetti;

- pannelli di segnalazione ottico-acustica “vietato entrare” all'esterno di tutti i locali protetti con impianto di spegnimento automatico a gas;
- pannelli di segnalazione ottico-acustica “evacuare locale” all'interno di tutti i locali protetti con impianto di spegnimento automatico a gas;
- pulsanti di allarme manuale di incendio a fianco delle porte di uscita di ciascun locale e comunque in numero non inferiore a due per ogni zona;
- moduli di interfaccia e/o comando;
- cavi per alimentazione e/o segnale.

La centralina sarà ubicata in modo preferenziale nei locali TLC o in locali presenziabili, e controllerà l'impianto rivelazione incendi dell'intero fabbricato tecnologico e del fabbricato viaggiatori.

L'impianto sarà conforme alla norma UNI 9795 e sarà gestito da una centrale di controllo e segnalazione analogica, conforme alla norma UNI EN 54-2, di tipo modulare, con loop ad indirizzamento individuale dei sensori e dei moduli.

La centrale sarà predisposta per essere collegata tramite la propria scheda di rete ad una postazione di controllo remoto, per la visualizzazione centralizzata dei sistemi di sicurezza.

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

3.2.2. *Impianto di spegnimento a gas*

L'impianto di spegnimento a gas estinguente sarà previsto a protezione del seguente ambiente del fabbricato tecnologico:

- Locale ACC (sala apparati).

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 sottovetro, con la funzione di interruzione manuale della scarica automatica. La scarica potrà essere ripresa premendo successivamente il pulsante giallo.

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

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

- unità di Comando Spegnimento (compreso nell'impianto di Rivelazione Incendi);
- batterie di bombole di idonea capacità per il gas estinguente;
- adeguati collettori di raccolta del gas dalle bombole completi di valvole di ritegno certificate VdS, ove necessario;
- dispositivo elettrico/manuale di comando scarica estinguente;
- dispositivo elettrico di segnalazione scarica avvenuta;
- dispositivo a lettura diretta di controllo della pressione nella bombola;
- adeguato numero di ugelli diffusori a 180° o 360° in ottone o acciaio inossidabile;
- relativa rete di tubazioni;
- pulsanti di comando.

Il fluido estinguente 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.

3.2.3. *Impianto TVCC*

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

- perimetro ed ingressi del fabbricato tecnologico;
- banchine e sottopasso della fermata.

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

- telecamere;
- sistema di videoregistrazione digitale, di visualizzazione e gestione immagini (centrale TVCC), situato nel locale TLC o in un locale presenziato;
- 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.

L'impianto dovrà essere previsto per funzionamento 24 ore su 24 e strutturato per consentire un'agevole esecuzione di modifiche in modo da adattarsi a nuove configurazioni delle aree da sorvegliare.

3.2.4. 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 degli accessi al fabbricato tecnologico.

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 nel locale TLC o in un locale presenziato.

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

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

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

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

4. SICUREZZA LINEE

Nel presente paragrafo vengono elencati i possibili pericoli e i relativi interventi di sicurezza dovuti alla presenza di:

- fabbricati esistenti adiacenti alla linea (Rif. [7]);
- sottoservizi.

4.1. Muri di protezione

Nei tratti dove i fabbricati esistenti si trovano a meno di 15 m dall'asse del binario, sono previsti muri di protezione in c.a. a margine dell'asse principale del tracciato di progetto.

Le opere di protezione sono suddivise in due tipologie in relazione alla distanza "D" che intercorre tra il paramento del muro e l'asse del binario più vicino. In particolare:

- tipologia manufatto A: $D \leq 5m$
- tipologia manufatto B: $5m < D \leq 15m$

Tale distinzione consente di differenziare le azioni eccezionali da urto di progetto in accordo al paragrafo 3.6.3.4 delle NTC 2018.

Nel progetto sono presenti i seguenti muri di protezione:

WBS	DESCRIZIONE	PK INIZIO	PK FINE
MU05b	Muro di protezione	5+018,86	5+090,51
MU07a	Muro di protezione lato sx	6+232,60	6+455,56
MU07b	Muro di protezione lato dx	6+352,90	6+371,90
MU02b	Muro di Protezione	1+557,56	1+985,83

Di seguito si riportano alcune immagini rappresentative dell'opera in oggetto. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di riferimento.

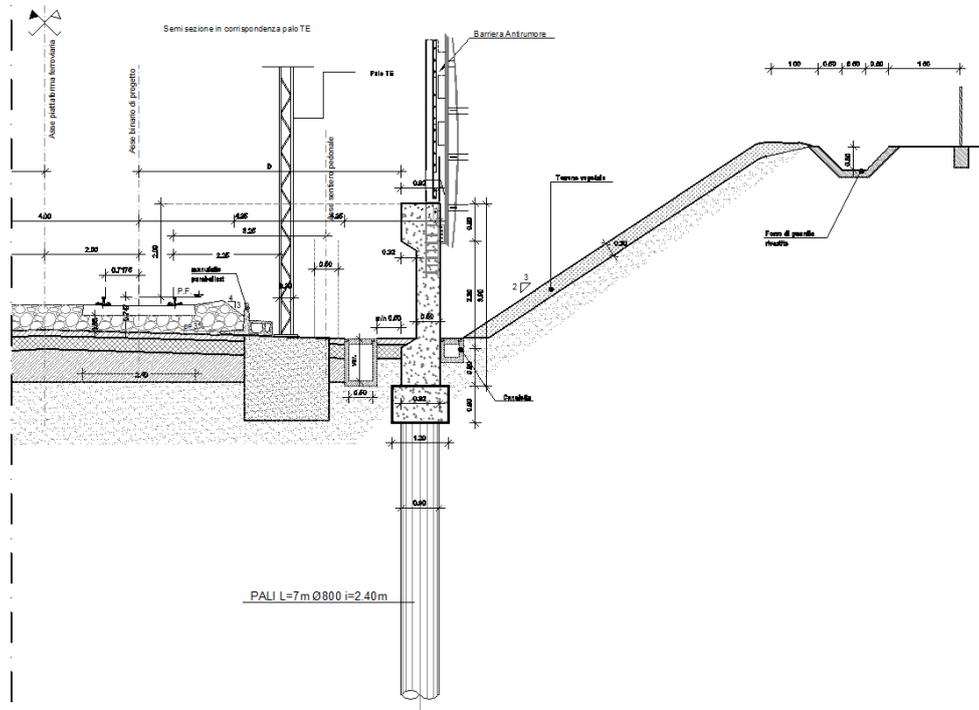


Figura 5 – Sezione trasversale muro tipo B
(particolare di muro in trincea, con distanza da asse binario >5.00m)

PROSPETTO MURO ANTISVIO TIPO "B"

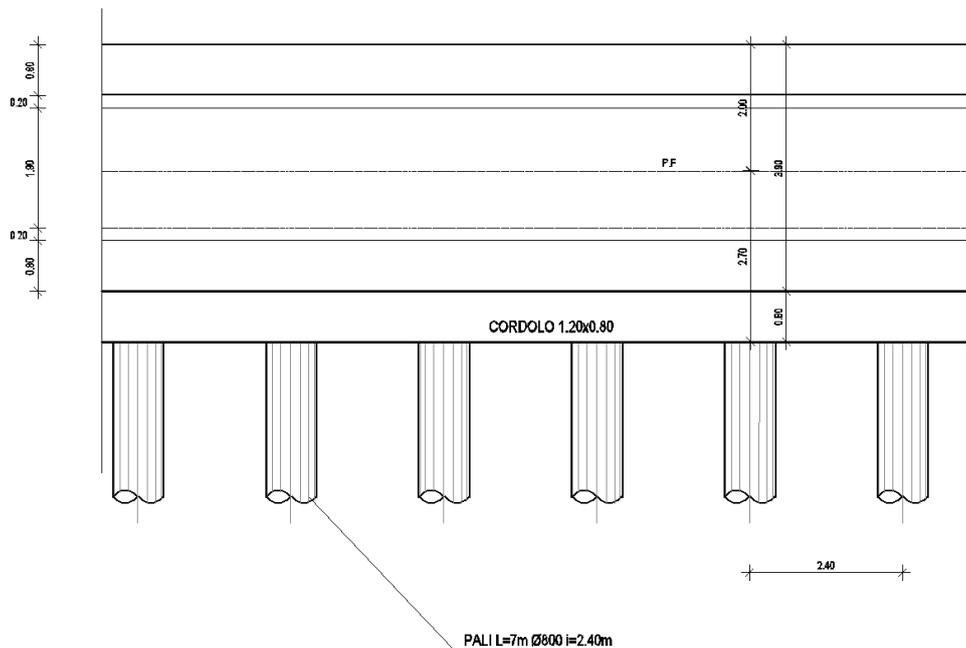


Figura 61 – Prospetto muro tipo B

4.2. 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. Per il progetto in esame sono stati individuati punti di attraversamento tra la linea ferroviaria e opere idrauliche.

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".

5. ATTIVITÀ SOGGETTE AL CONTROLLO DI PREVENZIONE INCENDI DEI VV.F. AI SENSI DELL'ALLEGATO I DEL D.P.R. 151/2011

Nel presente paragrafo vengono elencate le attività previste nel progetto ricomprese fra quelle soggette ai controlli dei VV.F. indicate nell'Allegato I del DPR 151/2011. La tabella seguente riassume le attività soggette, la categoria in cui ricadono (A, B o C) ed il rispettivo quadro normativo di riferimento.

Attività	Attività Sottoclasse Categoria	Normativa di riferimento
Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva superiore a 25 kW	49.1.A	D.M. 13/07/2011

5.1. *Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva superiore a 25 kW*

Nel progetto è presente un Gruppo Elettrogeno (GE) installato all'interno del fabbricato tecnologico di consegna Enel nella fermata di Capannelle di potenza compresa tra 25 kW e 350 kW.

Il progetto antincendio del gruppo verrà redatto in conformità alla normativa di riferimento DM 13 luglio 2011 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi".

Per tale attività soggetta sarà predisposta la necessaria documentazione da presentare al Comando Provinciale dei VV.F in relazione all'iter autorizzativo da seguire, scelto dal Responsabile dell'attività.

6. ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano gli elaborati ai quali si rimanda per il dettaglio dei requisiti di sicurezza descritti nella presente relazione:

- [1] Relazione tecnica di esercizio – NR4500R16RGES0001001A
- [2] Fermata di Capannelle planimetria generale – NR4511R29P8FV0100001A
- [3] Fermata di Capannelle pianta e sezioni sottopasso – NR4511R29AAFV0100001A
- [4] Fermata di Capannelle fasi esecutive tav.1 – NR4511R29AAFV0100002A
- [5] Fermata di Capannelle fasi esecutive tav.1 – NR4511R29AAFV0100003A
- [6] Impianti meccanici - safety – security – NR4511R17RGIT0000001A
- [7] Opere di sostegno – tipologico muro di protezione – NR4500R29WBMU0000005A

7. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

- Manuale di progettazione RFI, cod. RFI DTC SI MA IFS 001 C del 21-12-2018
- RFI Manuale di progettazione delle opere civili parte II - Sezione 2 – Ponti e strutture, cod. RFI DTC SI PS MA IFS 001 C
- RFI Manuale di progettazione delle opere civili parte II - Sezione 3 – Corpo stradale, cod. RFI DTC SI CS MA IFS 001 C
- 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;
- Regolamento (UE) N. 1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta;
- Regolamento (UE) N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "Energia" del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018;
- Regolamento (UE) 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.
- 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) 2017/1471 della Commissione;
- DM 4 aprile 2014 - Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto.