

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J31H03000180008

**DIREZIONE TECNICA
COORDINAMENTO PE E PROGETTI**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

**NPP 0258 - GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD
TRATTA: VALLE AURELIA – VIGNA CLARA**

**ELABORATI GENERALI
REAZIONE GENERALE**

SCALA:

-

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

N R 4 E 1 A R 0 5 R G M D 0 0 0 0 0 0 1 B

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato Data |
|------|---------------------|-------------------------|---------------|-------------|---------------|------------|---------------|------------------|
| A | Emissione esecutiva | E.Bianco | Dicembre 2022 | E.Bianco | Dicembre 2022 | T.Paoletti | Dicembre 2022 | M. Giovanniello |
| B | Revisione generale | Tutte le specialistiche | Febbraio 2023 | M. Patrizio | Febbraio 2023 | T.Paoletti | Febbraio 2023 | Febbraio 2023 |
| | | M. Patrizio | | | | | | |
| | | | | | | | | |



File: NR4E1AR05RGMD0000001B.doc

n.Elab:

INDICE

| | | |
|--------|--|----|
| 1 | PREMESSA | 6 |
| 2 | STUDI PRECEDENTI..... | 10 |
| 3 | DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO | 12 |
| 4 | PROGETTI CORRELATI | 16 |
| 5 | SPECIFICHE DI INTEROPERABILITA’ | 17 |
| 6 | MODELLO DI ESERCIZIO | 21 |
| 7 | AMBIENTE | 22 |
| 7.1 | ANALISI DELLA PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E TERRITORIALE | 22 |
| 7.1.1 | <i>Lo stato della pianificazione.....</i> | 22 |
| 8 | GOVERNO DEL TERRITORIO | 24 |
| 8.1.1 | <i>Opere a verde.....</i> | 24 |
| 9 | TERRE E MATERIALI DI RISULTA | 27 |
| 10 | ARCHEOLOGIA | 28 |
| 11 | INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO | 29 |
| 11.1 | INDAGINI GEOGNOSTICHE | 32 |
| 11.1.1 | <i>Campagna di indagini 2022</i> | 33 |
| 11.1.2 | <i>Campagna di indagini pregresse.....</i> | 35 |
| 11.2 | CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA | 39 |
| 11.2.1 | <i>Unità del substrato pliocenico.....</i> | 39 |
| 11.2.2 | <i>Supersintema Acquatraversa.....</i> | 40 |
| 11.2.3 | <i>Sintema Magliana.....</i> | 41 |
| 11.2.4 | <i>Sintema Flaminia</i> | 42 |
| 11.2.5 | <i>Sintema Villa Glori.....</i> | 43 |
| 11.2.6 | <i>Sintema Torrino.....</i> | 44 |
| 11.2.7 | <i>Sintema Quartaccio.....</i> | 45 |

| | | |
|--------|--|----|
| 11.2.8 | Sintema del Fiume Tevere | 45 |
| 11.2.9 | Unità ubiquitarie | 47 |
| 11.3 | ASSETTO IDROGEOLOGICO..... | 48 |
| 11.3.1 | Unità idrogeologiche..... | 49 |
| 11.3.2 | Complessi idrogeologici..... | 50 |
| 12 | IDROLOGIA ED IDRAULICA..... | 54 |
| 12.1 | PERICOLOSITÀ IDRAULICA NELL'AREA DI INTERVENTO | 54 |
| 12.2 | SMALTIMENTO IDRAULICO | 57 |
| 13 | DEFINIZIONE DELLE UNITÀ GEOTECNICHE | 60 |
| 14 | SEDE FERROVIARIA | 63 |
| 15 | DESCRIZIONE OPERE CIVILI MINORI..... | 64 |
| 15.1 | OPERE CIVILI ESISTENTI..... | 64 |
| 16 | DESCRIZIONE OPERE CIVILI DI PROGETTO..... | 65 |
| 16.1 | FABBRICATI TECNOLOGICI E PIAZZALI | 65 |
| 16.2 | MARCIAPIEDI PES | 66 |
| 16.3 | OPERE DI SOSTEGNO SU FONDAZIONE PROFONDA..... | 67 |
| 17 | VIABILITA' | 69 |
| 18 | STUDIO ACUSTICO..... | 71 |
| 18.1 | BARRIERE ANTIRUMORE | 72 |
| 19 | STUDIO VIBRAZIONALE..... | 73 |
| 20 | IMPIANTI DI LUCE E FORZA MOTRICE | 74 |
| 20.1 | ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE LOTTO 1A..... | 74 |
| 21 | IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA | 75 |
| 21.1 | IMPIANTI DI SOTTOSTAZIONE ELETTRICA 3 KVCC E CABINA TE | 75 |
| 21.1.1 | Nuova SSE Vigna Clara | 75 |
| 21.1.2 | Nuova CTE Valle Aurelia..... | 76 |

| | | |
|--------|---|----|
| 21.2 | IMPIANTI DI LINEA DI CONTATTO | 76 |
| 21.3 | IMPIANTI PER LA MESSA A TERRA DELLA LINEA DI CONTATTO (STES) | 78 |
| 22 | SISTEMI DI CONTROLLO COMANDO E SEGNALAMENTO | 79 |
| 22.1 | GENERALITÀ | 79 |
| 22.2 | DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI | 79 |
| 22.2.1 | <i>SISTEMI DI DISTANZIAMENTO</i> | 79 |
| 22.2.2 | <i>STAZIONE DI VIGNA CLARA</i> | 80 |
| 22.2.3 | <i>STAZIONE DI ROMA SAN PIETRO</i> | 80 |
| 22.2.4 | <i>SCMT</i> | 81 |
| 23 | IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI | 82 |
| 23.1 | GENERALITÀ | 82 |
| 23.2 | RETE CAVI IN FIBRA OTTICA E COLLEGAMENTI IN RAME | 82 |
| 23.3 | SISTEMI TRASMISSIVI A LUNGA DISTANZA | 83 |
| 23.3.1 | <i>Rete di trasporto MPLS-TP</i> | 84 |
| 23.4 | SISTEMA DI RADIOPROPAGAZIONE IN GALLERIA PER GSM PUBBLICO (GSM-P) | 85 |
| 23.5 | SISTEMA TERRA-TRENO | 85 |
| 23.6 | SICUREZZA IN GALLERIA | 86 |
| 24 | IMPIANTI MECCANICI, SAFETY E SECURITY | 87 |
| 24.1 | CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI ED ESTENSIONE | 87 |
| 24.2 | IMPIANTI MECCANICI | 87 |
| 24.2.1 | <i>HVAC – riscaldamento, condizionamento e ventilazione</i> | 87 |
| 24.3 | IMPIANTI SAFETY E SECURITY | 88 |
| 24.3.1 | <i>Impianti safety</i> | 88 |
| 24.3.2 | <i>Impianti security</i> | 89 |
| 25 | ARMAMENTO | 90 |
| 26 | ASPETTI DI SICUREZZA | 91 |

| | | |
|------|---|----|
| 27 | CANTIERIZZAZIONE..... | 92 |
| 27.1 | VIABILITÀ DI ACCESSO ALLE AREE DI CANTIERE | 92 |
| 27.2 | FLUSSI DI CANTIERE..... | 93 |
| 27.3 | ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE | 93 |
| 27.4 | PROGRAMMA LAVORI | 94 |
| 28 | SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI..... | 95 |
| 28.1 | FONTE CONOSCITIVE | 95 |
| 28.2 | SITI DI INTERESSE NAZIONALE (SIN) E SITI DI INTERESSE REGIONALE (SIR) | 95 |
| 28.3 | SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI..... | 96 |
| 29 | SOTTOSERVIZI INTERFERENTI..... | 98 |
| 30 | MANUTENZIONE | 99 |

1 PREMESSA

Il progetto della chiusura dell'Anello ferroviario di Roma è stato oggetto di Progettazione Preliminare (Legge Obiettivo) nell'ambito del più ampio progetto, originariamente denominato "Gronda Merci di Roma", costituito dalla Cintura Nord e dalla Gronda Sud. Il progetto preliminare è stato oggetto di VIA nel 2004, che si è conclusa con parere positivo, ma con prescrizioni molto impattanti per il tracciato della gronda Sud.

L'obiettivo dell'intervento di Chiusura dell'Anello ferroviario (Cintura Nord) è il potenziamento dei servizi di tipo metropolitano nel nodo di Roma e la creazione di un itinerario di gronda alla capitale per il traffico merci, al fine di rendere la rete meno vulnerabile a crisi localizzate.

Per il suo valore trasportistico, è stato deciso di riprendere la progettazione della Cintura Nord, che consentirebbe di potenziare l'offerta commerciale nel nodo e creare un servizio a ring con vocazione prevalentemente di trasporto passeggeri.

L'area interessata dall'intervento riguarda il territorio di Roma e provincia, ma l'area vasta di ripercussione dei suoi effetti ha carattere regionale e interregionale, essendo Roma un nodo cruciale di attraversamento tra nord e sud del Paese. In figura Figura 1 è rappresentato lo schematico del nodo di Roma secondo quanto previsto dalla legge obiettivo.

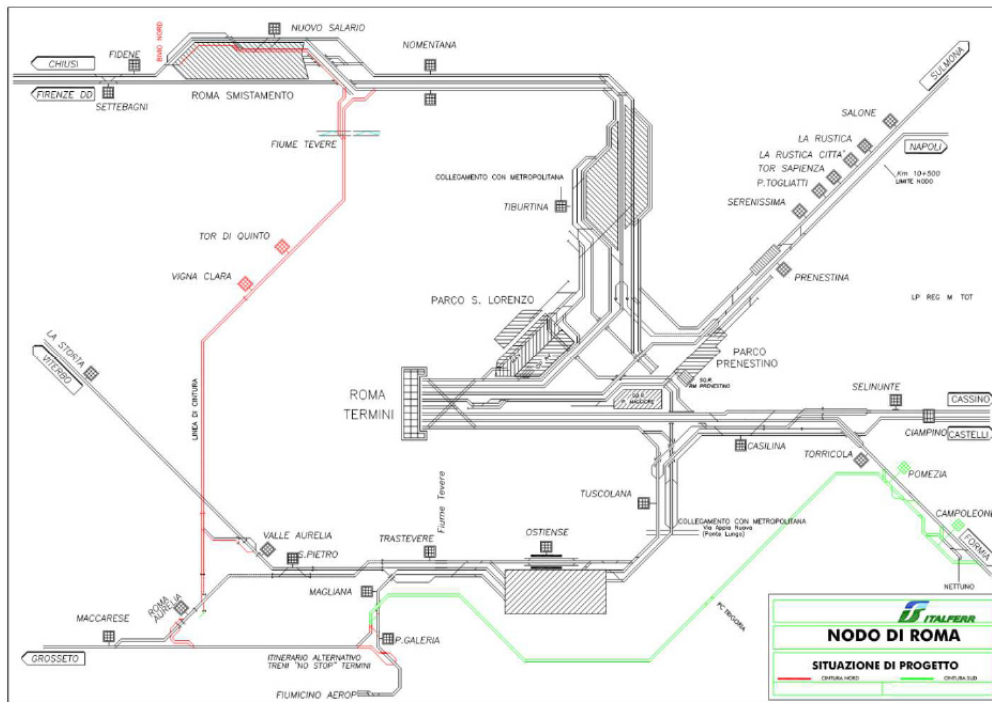


Figura 1 - Schematico del Nodo di Roma secondo quanto previsto dalla legge obiettivo

In generale, la chiusura dell'Anello Ferroviario si articola in una serie lotti funzionali. Il presente documento riguarda la Tratta Valle Aurelia - Vigna Clara, individuata dal Lotto 1A (si veda la Figura 2), lungo la quale è previsto l'intervento di posa del secondo binario su sede già predisposta, in quanto in data 12/06/2022 è stato riattivato il servizio ferroviario a spola su singolo binario tra Vigna Clara e Valle Aurelia.

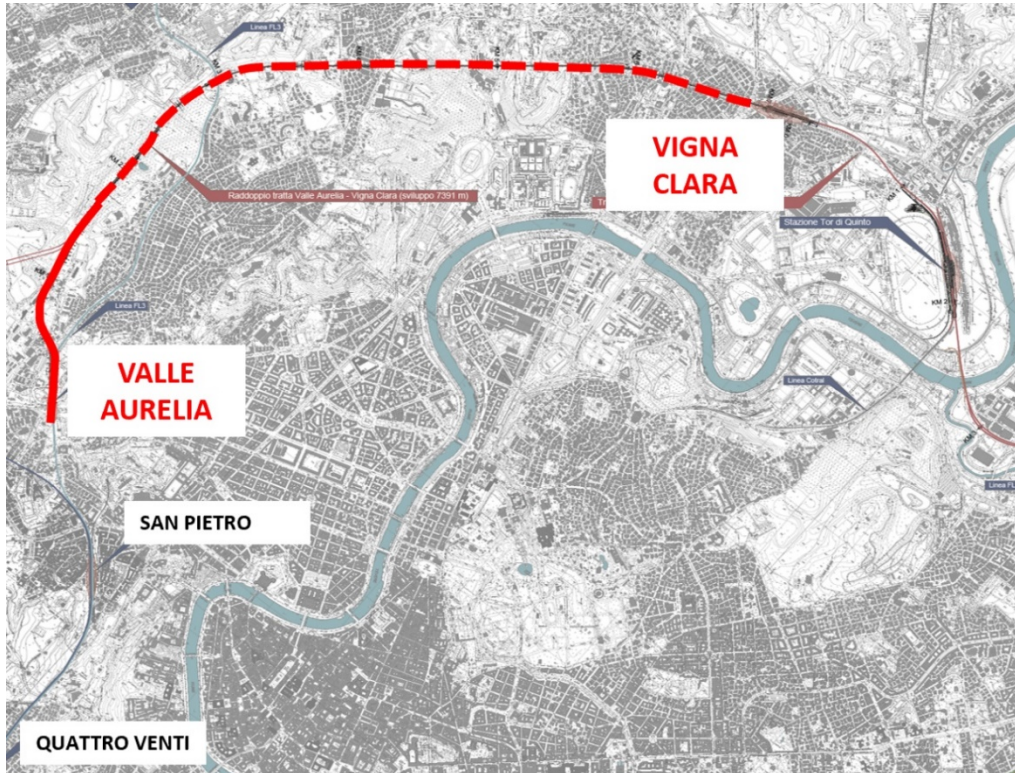


Figura 2 - Individuazione del Lotto 1A

Pertanto, l'attuale progetto che ha inizio al km 1+125 e termine al Km 7+412, prevede come stato di fatto la riattivazione della tratta Valle Aurelia – Vigna Clara.

In particolare risultano ad oggi realizzati:

- galleria Monte Mario;
- sede ferroviaria da Valle Aurelia fino a Vigna Clara;
- stazione di Vigna Clara.

Di seguito il piano schematico di progetto.

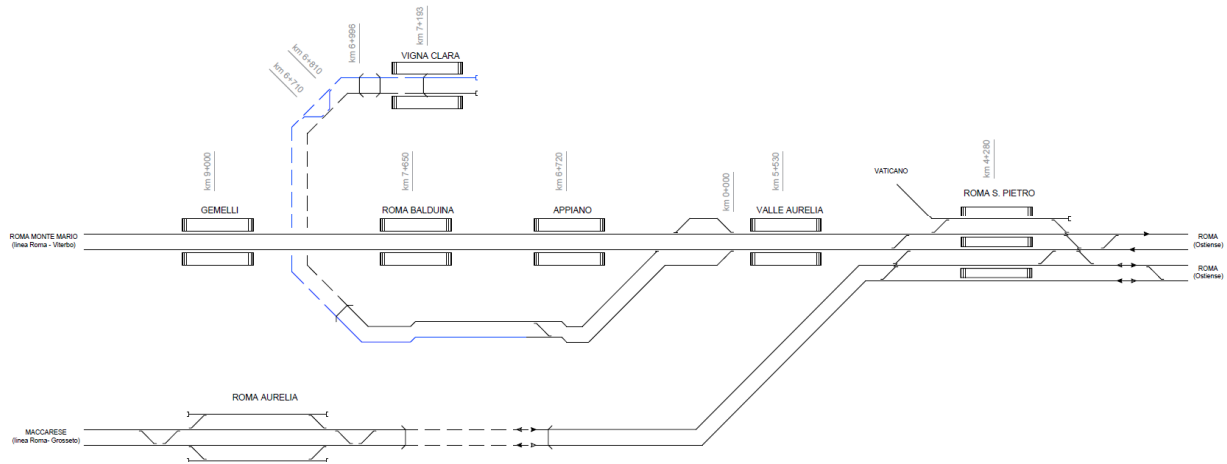


Figura 3 - Scenario Schematico di Progetto del Lotto 1A

2 STUDI PRECEDENTI

Il progetto della chiusura dell’anello nord di Roma risulta piuttosto articolato, prevedendo la creazione di nuovi tratti di linea ed il completamento di altri, già realizzati a partire dal secolo scorso. La prima idea progettuale di costruire una linea ferroviaria di circonvallazione della Capitale è databile al Piano Regolatore del Nodo Ferroviario di Roma del 1892. A partire da tale data vi è stata un’evoluzione del tracciato di progetto e sono state progressivamente realizzate varie opere propedeutiche alla conclusione dell’intera linea.

Gli ultimi interventi correlati al progetto di chiusura della Cintura Nord sono stati realizzati in occasione del Campionato Mondiale di Calcio “Italia ’90”. A quella data, di tutta la Cintura Nord risultavano realizzati:

- camerone di collegamento della linea Valle Aurelia – Vigna Clara con la linea Valle Aurelia – Maccarese con relative opere d’arte (galleria, sottovia etc.) per la connessione delle due linee;
- galleria Monte Mario;
- sede ferroviaria da Valle Aurelia fino a Vigna Clara;
- stazione di Vigna Clara;
- rilevato ferroviario nei pressi di Tor di Quinto e nella zona tra Salaria e Prati Fiscali, unitamente alla predisposizione delle spalle e dello scavalco della Salaria;

Nel 2003, nell’ambito degli interventi legati alla Legge Obiettivo, venne commissionato ad Italferr il progetto Gronda Merci di Roma, che prevedeva la chiusura delle cinture Nord e Sud.

L’anno seguente, nel 2004, l’intervento fu oggetto di valutazione da parte della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale, istituita dal Ministero dell’Ambiente, che espresse il proprio parere positivo in merito alla sola cintura Nord.

Nel 2015, RFI, riaffrontando il tema della chiusura della Cintura Nord, richiese ad Italferr uno studio geometrico focalizzato sull’area di Vigna Clara – Bivio Roma Salaria.

Nel Giugno 2017, a seguito di tale studio furono commissionate ad Italferr alcune attività preliminari all’avvio dello Studio di Fattibilità Tecnico ed Economica. Tra queste, venne richiesto, sulla base di Specifiche Funzionali fornite dalla struttura di RFI Direzione Commerciale ed Esercizio Rete, lo studio e l’analisi funzionale del Bivio PM Aurelio con configurazione a salto di montone.

Nel 2020, RFI conferisce a Italferr l’incarico di progetto di fattibilità tecnica economica dei seguenti interventi, attualmente in corso di sviluppo:



NPP 0258 - GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD
PFTE – TRATTA: VALLE AURELIA – VIGNA CLARA

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE GENERALE

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| NR4E | 1A | R 05 RG | MD 00 00 001 | B | 11 di 99 |

- Raddoppio della tratta Valle Aurelia – Vigna Clara;
- Nuovo collegamento tra la fermata Vigna Clara e la stazione Val d'Ala, comprensiva della nuova stazione di Tor di Quinto e della diramazione per Roma Smistamento (dal Bivio Tor di Quinto);
- L'interconnessione con la linea Roma – Grosseto (Bivio Pineto-Stazione Aurelia).

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il tratto Valle Aurelia – Vigna Clara prevede unicamente la posa del secondo binario compreso di elettrificazione su piattaforma già predisposta. Il progetto prevede, come stato inerziale, l'avvenuta riattivazione della tratta Valle Aurelia – Vigna Clara a singolo binario, con passaggio doppio singolo al km 1+250 ca.

La posa del secondo binario ha inizio al km 1+250 e prosegue fino alle banchine, già realizzate, di Vigna Clara.

Nel tratto iniziale, in corrispondenza all'incirca della galleria di Monte Ciocchi, è prevista la realizzazione di una cabina TE con relativa viabilità di accesso (NV03).

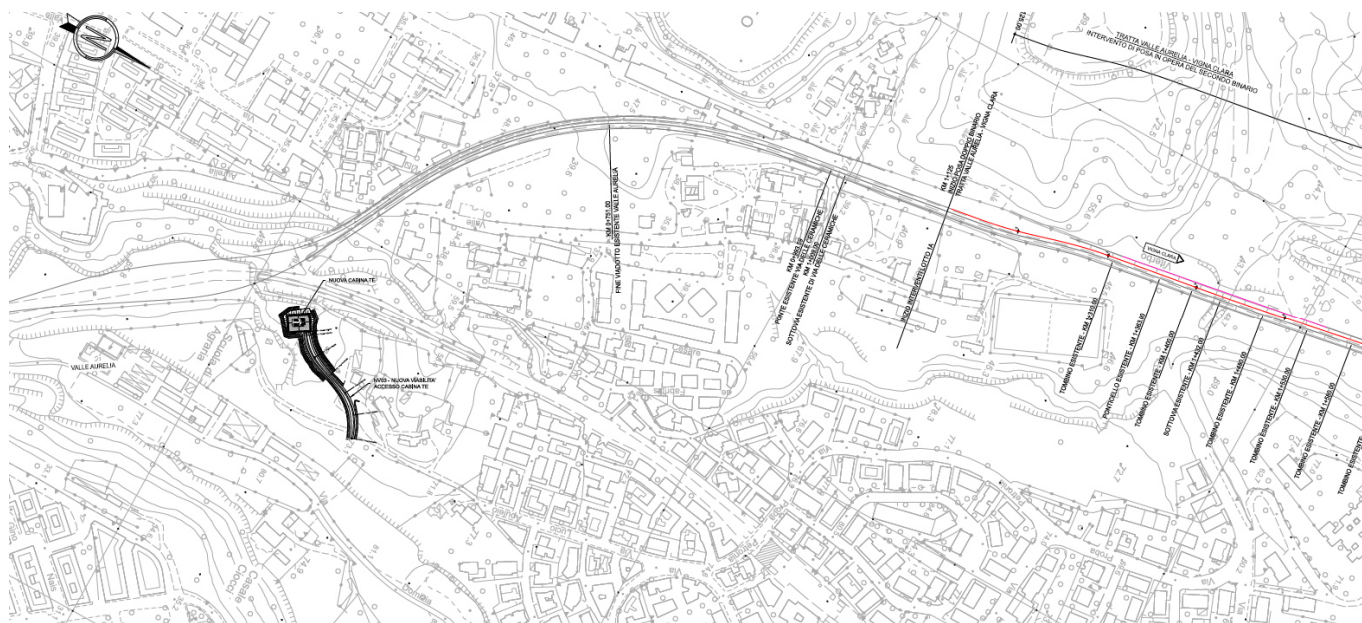


Figura 4 Stralcio planimetrico zona iniziale

Nel tratto tra km 1+250 e km 2+596 ca. la linea si sviluppa su rilevato/trincea con sede già predisposta a doppio binario. Per le valutazioni relative all'idoneità delle opere esistenti sotto binario si rimanda all'elaborato NR4E11R11RHOC000001B "RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELLE OPERE ESISTENTI".

Tra le progressive 1+346 e 1+428 è previsto l'inserimento di materassi reno al piede del rilevato esistente.

Tra il km 1+654 ed il km 2+115 è prevista la realizzazione dei marciapiedi PES (L=461 m) a servizio dell'esistente galleria Monte Mario, già predisposti per il futuro lotto 3. A ciascuna estremità dei marciapiedi è inserito un attraversamento a raso funzionale all'esodo nell'emergenza.

Nell'ambito della ex fermata Pineto, adibita ad area di sicurezza, è prevista la realizzazione di due fabbricati tecnologici (FA01 e FA02).

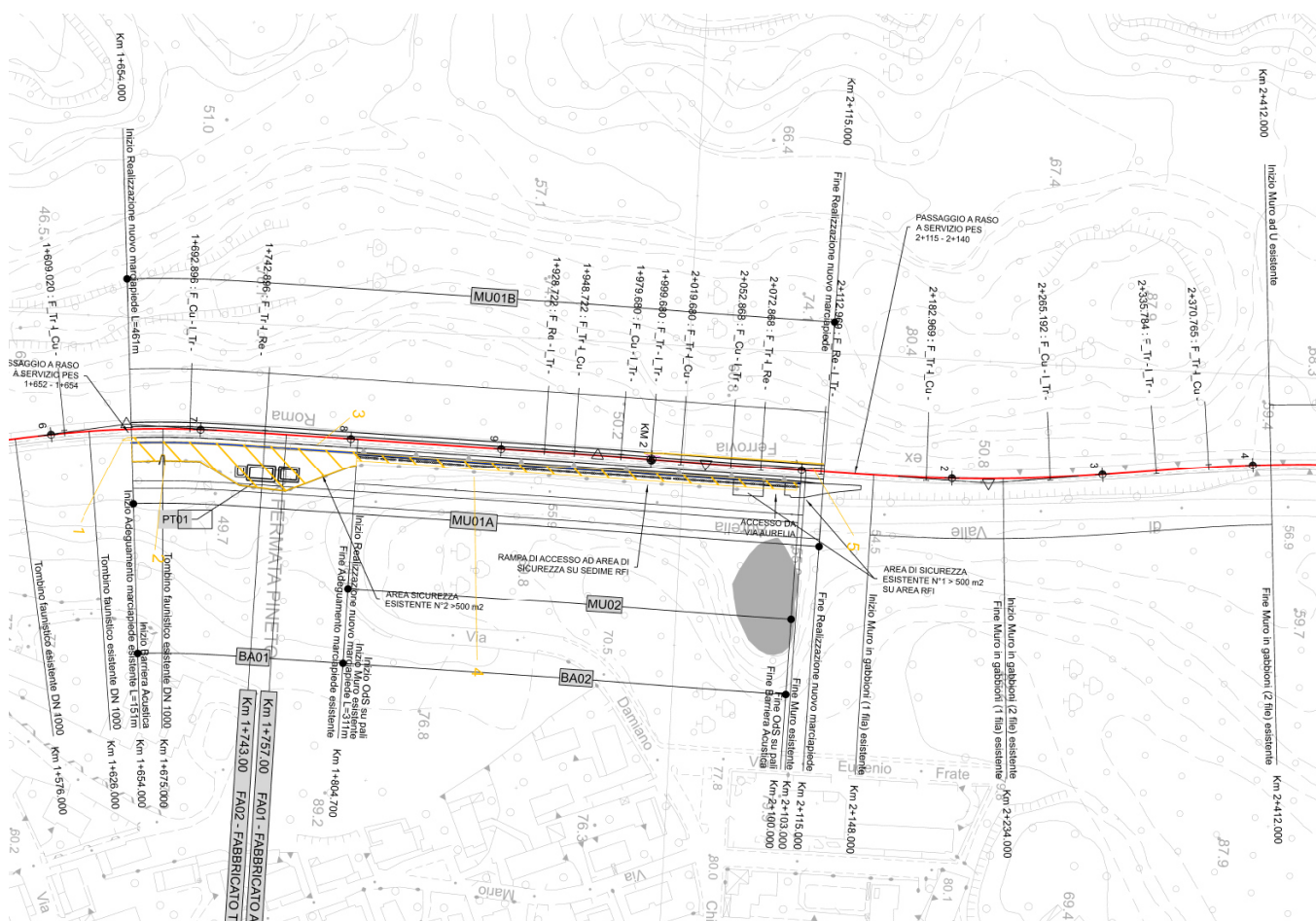


Figura 5 Stralcio planimetrico zona PES bivio Pineto

Il collegamento tra via di Valle Aurelia e l'area di sicurezza numero 2, ubicata in corrispondenza dell'ex fermata Pineto, avviene tramite una strada esistente ubicata sopra binario di lunghezza circa pari a 270m tra cancello di ingresso e piazzale di sicurezza.

Al fine di garantirne la transitabilità e tenuto conto della necessità di installare le barriere antirumore (così come richieste dal modello acustico), è necessario garantire una larghezza utile della strada di almeno 4m, prevedendo nel primo tratto di ingresso da via di Valle Aurelia un allargamento, per garantire una piazzola di dimensioni pari a 6m x 20m.

Relativamente all'intervento relativo alle barriere acustiche in corrispondenza della viabilità di accesso al piazzale si prevede, per lo sviluppo di circa 296 m, la realizzazione di una paratia di pali, descritta nei paragrafi successivi.

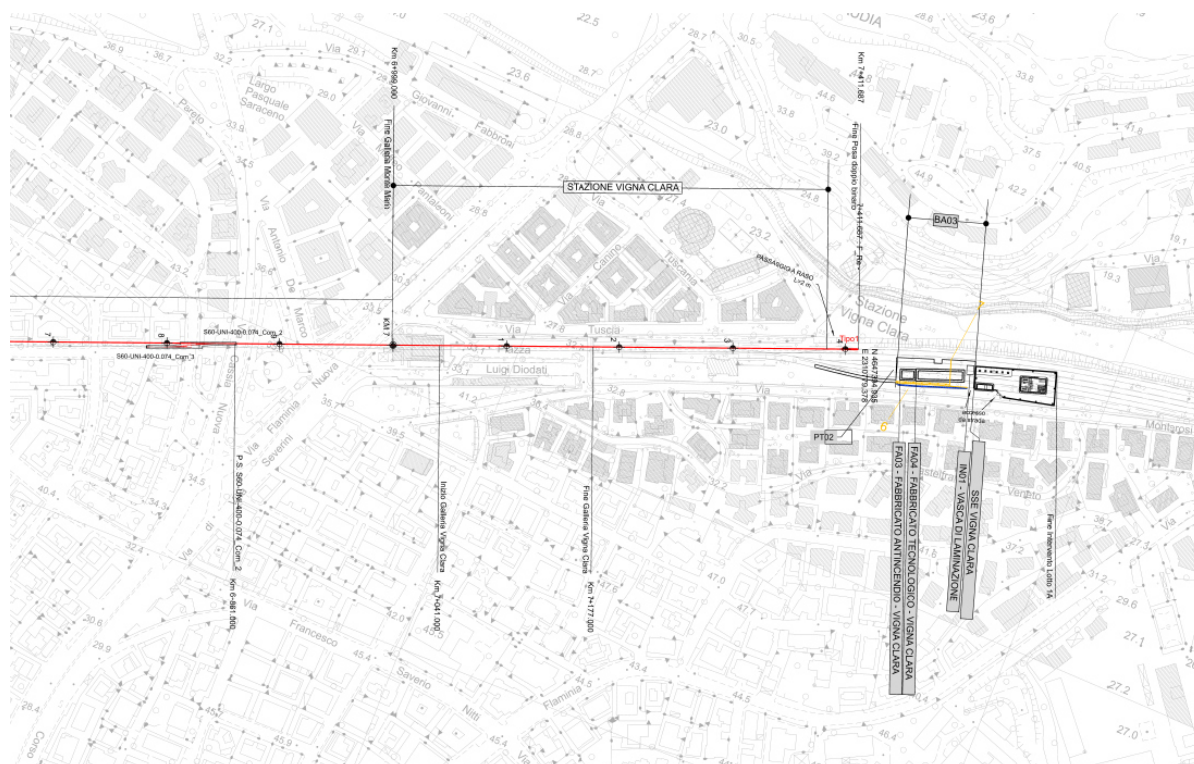
Dal km 2+596 al km 6+996 ca. la linea si sviluppa in galleria naturale (Galleria Cassia Montemario).

Al km 6+996 inizia la fermata esistente di Vigna Clara che viene adibita a stazione nell'ambito del lotto 1A. Per garantire il funzionamento di Vigna Clara come stazione di testa è previsto l'inserimento di due comunicazioni tra i binari con 4 nuovi deviatori, ubicati in galleria naturale tra le progressive 6+485 e 6+861.

All'interno della galleria, a seguito delle verifiche per il transito del gabarit di progetto, che caratterizzerà tutte le linee afferenti e facenti parte del nodo di Roma, si è resa necessaria una modifica planimetrica del binario dispari (esistente) dalla pk 6+553.719 alla pk 6+903.239.

A Vigna Clara le banchine esistenti sono già predisposte per il doppio binario, pertanto non sono previsti interventi. L'intervento termina al km 7+411 ca. con un attestamento dei due binari a fine banchine, dove vengono previsti i tronchini.

Nell'ambito della stazione di Vigna Clara è prevista la realizzazione di due fabbricati tecnologici (FA03 e FA04) e di una Sottostazione Elettrica in MT.





NPP 0258 - GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD
PFTE – TRATTA: VALLE AURELIA – VIGNA CLARA

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE GENERALE

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| NR4E | 1A | R 05 RG | MD 00 00 001 | B | 15 di 99 |

Figura 6 Stralcio planimetrico zona Vigna Clara

4 PROGETTI CORRELATI

Gli interventi, previsti e/o in via di realizzazione, riguardanti la cintura nord di Roma, coinvolti nell'ambito del più ampio progetto Gronda Merci di Roma sono:

- la nuova interconnessione tra la linea Fiumicino (FL1) e la linea storica per Grosseto, in corso;
- la nuova interconnessione tra la linea storica Ponte Galeria – Maccarese e la linea Pisa, in corso;
- ripristino della tratta Valle Aurelia-Vigna Clara: prima fase funzionale e opere propedeutiche al raddoppio;
- il raddoppio della tratta Valle Aurelia – Vigna Clara, attualmente a semplice binario, tra la stazione di Roma S. Pietro e la fermata Vigna Clara, in corso;
- nuovo collegamento Vigna Clara - Tor di Quinto con interscambio a Tor di Quinto tra la nuova linea e la linea Roma Civitacastellana Viterbo, sviluppo 2100 m;
- la realizzazione della nuova stazione di Tor di Quinto, dove sarà possibile effettuare l'interscambio con la linea Roma – Viterbo gestita dall'ATAC, in corso.

5 SPECIFICHE DI INTEROPERABILITA'

In relazione al campo geografico di applicazione, la tratta esistente può essere classificata, ai sensi del § 4.2.1 della STI Infrastruttura (rif.[11.]), nella categoria **P6** per il traffico passeggeri, ed **F4** per il traffico merci, rif. Regolamento (UE) N. 849/2017, come riportato nelle tabelle di seguito indicate:

Tabella 2

Parametri di prestazioni per il traffico passeggeri

| Codice di traffico | Sagoma limite | Carico per asse [t] | Velocità della linea (km/h) | Lunghezza utile del marciapiede [m] |
|--------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| P1 | GC | 17 (*) | 250-350 | 400 |
| P2 | GB | 20 (*) | 200-250 | 200-400 |
| P3 | DE3 | 22,5 (**) | 120-200 | 200-400 |
| P4 | GB | 22,5 (**) | 120-200 | 200-400 |
| P5 | GA | 20 (**) | 80-120 | 50-200 |
| P6 | G1 | 12 (**) | n.d. | n.d. |
| P1520 | S | 22,5 (**) | 80-160 | 35-400 |
| P1600 | IRL1 | 22,5 (**) | 80-160 | 75-240 |

(*) Il carico per asse è basato sulla massa di progetto in ordine di marcia per motorici (e locomotive P2) e sulla massa di esercizio in condizioni di carico utile normale per i veicoli in grado di trasportare un carico di passeggeri o bagagli quale definito al punto 2.1 della norma EN 15663:2009+AC:2010. I corrispondenti ** valori del carico per asse per i veicoli in grado di trasportare un carico di passeggeri o bagagli sono 21,5 t per P1 e 22,5 t per P2, conformemente all'appendice K della presente STI.

(**) Il carico per asse è basato sulla massa di progetto in ordine di marcia per motorici e locomotive, conformemente al punto 2.1 della norma EN 15663:2009+AC:2010, e sulla massa di progetto in condizioni di carico utile eccezionale per gli altri veicoli di cui all'appendice K della presente STI.

Tabella 3

Parametri di prestazioni per il traffico merci

| Codice di traffico | Sagoma limite | Carico per asse [t] | Velocità della linea (km/h) | Lunghezza del treno [m] |
|--------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|
| F1 | GC | 22,5 (*) | 100-120 | 740-1 050 |
| F2 | GB | 22,5 (*) | 100-120 | 600-1 050 |
| F3 | GA | 20 (*) | 60-100 | 500-1 050 |
| F4 | G1 | 18 (*) | n.d. | n.d. |
| F1520 | S | 25 (*) | 50-120 | 1 050 |
| F1600 | IRL1 | 22,5 (*) | 50-100 | 150-450 |

(*) Il carico per asse è basato sulla massa di progetto in ordine di marcia per motorici e locomotive, conformemente al punto 2.1 della norma EN 15663:2009+AC:2010, e sulla massa di progetto in condizioni di carico utile eccezionale per gli altri veicoli di cui all'appendice K della presente STI.

Figura 7 – Estratto dal Regolamento 2014/1299/UE



Figura 8: Rete ferroviaria transeuropea trasporto passeggeri estratto da Regolamento delegato (UE) N. 2017/849 – trasporto passeggeri

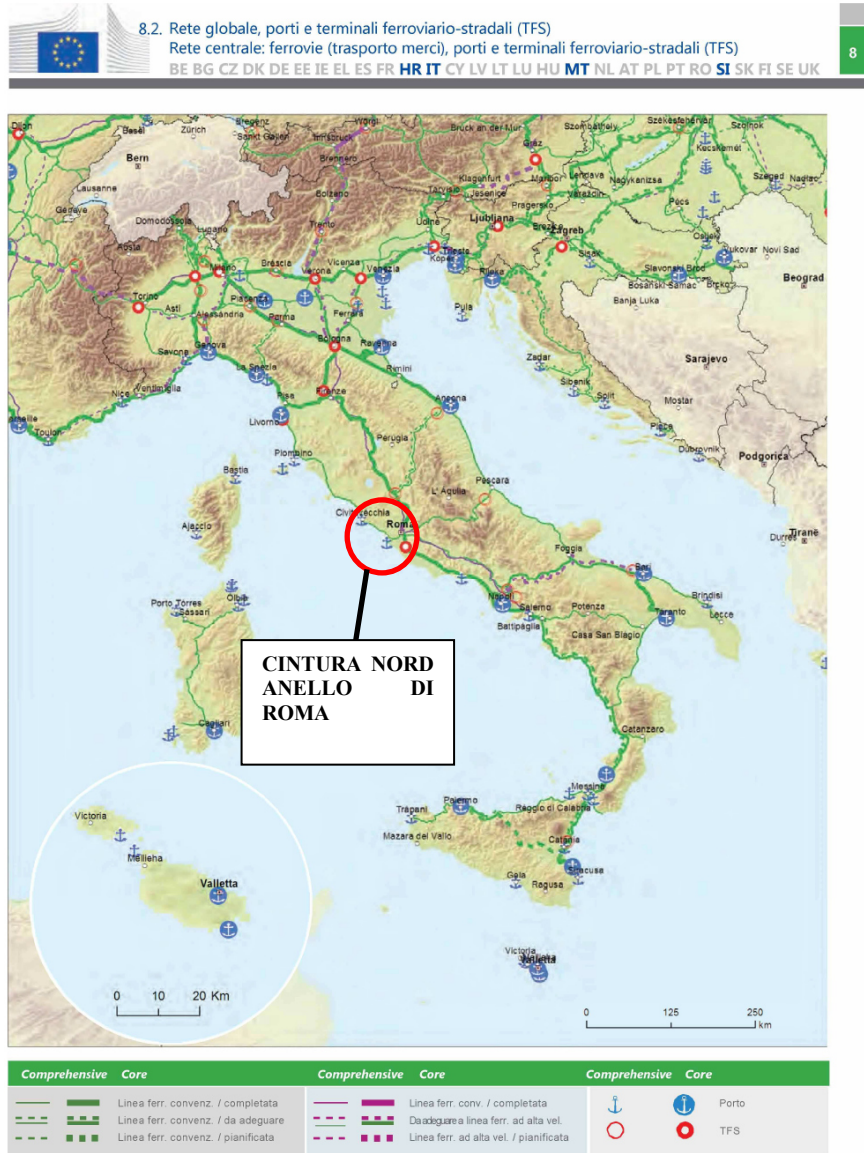


Figura 9: Rete ferroviaria transeuropea trasporto merci estratto da Regolamento delegato (UE) N. 2017/849 – trasporto merci

Si precisa inoltre che gli standard progettuali adottati nell'intervento garantiscono parametri prestazionali superiori come il PMO3/GB e il carico assiale D4, pertanto, la nuova tratta oggetto del presente documento può essere classificata P4 per il traffico passeggeri e F2 per il traffico merci ai sensi del § 4.2.1 della STI Infrastruttura.

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

- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione

europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;

- Regolamento (UE) N. 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. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019
- Regolamento (UE) N. 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea modificata con la Rettifica del 15 giugno 2016 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- Regolamento (UE) N° 1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la "sicurezza nelle gallerie ferroviarie" del sistema ferroviario dell'Unione europea, rettificato dal Regolamento (UE) 2016/912 del 9 giugno 2016 e modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;

6 MODELLO DI ESERCIZIO

L'offerta ipotizzabile nella fase finale del progetto risulta caratterizzata essenzialmente da un traffico di tipo regionale/metropolitano e lunga percorrenza, con un livello di carico mediamente pari a 8-10 treni/ora per senso di marcia.

In particolare, nella tratta Roma S. Pietro – Linea Mercè, sulla base di una prima ipotesi da confermare durante le successive fasi progettuali, il modello di esercizio prevede un'offerta prevalentemente di tipo viaggiatori con volumi di traffico minimi pari a 6 treni/ora regionali per senso di marcia e 1 treno/ora lunga percorrenza per senso di marcia; in aggiunta si ipotizzano anche servizi merci con un livello di carico compreso tra 10 e 15 treni/giorno per entrambi i sensi di marcia al di fuori delle fasce di punta.

Il modello di esercizio del servizio metropolitano relativo all'anello ferroviario si evolverà come di seguito descritto nelle diverse attivazioni funzionali:

- Servizio con frequenza a 15'¹ sulla tratta a doppio binario Roma Tiburtina – Vigna Clara (modello di esercizio Lotto 1A relativo alla presente consegna progettuale);
- Servizio con frequenza a 12' sulla tratta a doppio binario Roma Tiburtina – Tor di Quinto (Modello di esercizio attivazione funzionale lotto 1B);
- Servizio con frequenza a 12' sulla tratta a doppio binario Roma Tiburtina – Roma Tiburtina con servizio ad anello (attivazione funzionale Lotto 2);
- Servizio con frequenza a 12' sulla tratta a doppio binario Roma Tiburtina – Roma Tiburtina con servizio ad anello più i treni della linea Roma – Grosseto che impegnano la nuova linea e generano, sulla tratta bivio Pineto – bivio Tor di Quinto, una frequenza di 7,5' (attivazione funzionale finale – Lotto 3).

Relativamente all'attivazione finale, sulla linea "merci" il modello di esercizio proposto prevede 8-9 treni/ora per senso di marcia, tenendo conto degli attuali treni merci e invii di materiale passeggeri ai quali si sommano i servizi regionali e lunga percorrenza provenienti dall'Anello.

¹ RFI-DIN-DPI.CPINRM.A0011P20150000787

7 AMBIENTE

7.1 ANALISI DELLA PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E TERRITORIALE

Nel seguente capitolo si restituisce il quadro delle disposizioni di governo del territorio vigenti ed il quadro dei vincoli efficaci all'interno dell'ambito di studio in cui si inserisce il progetto.

Si precisa che la ricognizione degli strumenti urbanistici e del regime dei vincoli è stata ultimata a Febbraio 2022.

7.1.1 Lo stato della pianificazione

La disamina degli strumenti pianificatori e programmatici vigenti nell'ambito territoriale di studio è stata effettuata nel rispetto delle indicazioni fornite dalla LR 38/99 recante "Norme sul governo del territorio" della Regione Lazio.

Nel caso specifico della Regione Lazio il quadro della pianificazione territoriale è inoltre composto anche da quella paesistica in riferimento alla LR 24/98 che ha introdotto un nuovo strumento di pianificazione, identificato nel Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), ed ha approvato i Piani Territoriali Paesistici (PTP), in precedenza adottati limitatamente alle aree ed ai beni dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi della L. 1497/39 (Decreti Ministeriali e provvedimenti regionali) e a quelli sottoposti a vincolo paesistico ai sensi dell'articolo 1 della L. 431/85.

Con l'approvazione definitiva nel 2021 il PTPR sostituisce tutti i PTP vigenti ad eccezione del Piano dell'Appia Antica quale unico piano territoriale paesistico regionale redatto nel rispetto dei criteri di cui all'art.22 della LR 24/98 e approvato ai sensi dell'articolo 21 della stessa legge regionale.

A tale riguardo, per quanto specificatamente attiene alla pianificazione di livello regionale prevista dalla LR 38/99 e segnatamente al PTRG, non solo per il fatto di essere stato adottato nel 2000, quanto soprattutto per la ragione che detto Piano è di fatto costituito dal Quadro di Riferimento Territoriale (QRT), a sua volta adottato nel 1998 con deliberazione di Giunta e redatto quindi in precedenza, appare evidente come quanto contenuto nel QRT/Schema di Piano non possa essere ritenuto rappresentativo degli orientamenti espressi dall'Amministrazione regionale in merito di assetto territoriale.

Si ricorda inoltre che il Piano Territoriale Paesistico Regionale previsto dalla LR 24/98, configurandosi come strumento di pianificazione territoriale di settore con specifica considerazione dei valori e dei beni del patrimonio paesaggistico naturale e culturale del Lazio ai sensi e per gli effetti

degli artt. 12, 13 e 14 della LR 38/99, costituisce integrazione, completamento e aggiornamento del Piano territoriale generale regionale.

Stante tali considerazioni si è assunta la scelta di non prendere in considerazione il PTRG nell'ambito della presente analisi.

Pertanto, stante l'impianto pianificatorio previsto dalla Legge urbanistica regionale e dalla LR 24/98, ed in considerazione della attuazione datane nella prassi dai diversi Enti territoriali e locali, il contesto pianificatorio di riferimento può essere identificato nei seguenti termini (Tabella 1).

| <i>Ambito</i> | <i>Strumento</i> | <i>Estremi</i> |
|--|---|---|
| Regionale | Piano Territoriale Paesistico Regionale | DCR n.5 del 21/04/2021 |
| Parco Naturale Regionale Pineto | Piano di Assetto del Parco | Istituito con LR n. 43 del 24/11/1997 e successiva modifica approvata con DCR n. 672 del 1/03/2000 |
| Parco Naturale Regionale Veio | Piano di Assetto del Parco | Adottato con DCS n. 5 del 13/02/2012 |
| Riserva Naturale Regionale Monte Mario | Piano della Riserva di Monte Mario | Approvato con DCR n. 55 del 12/11/2008 |
| Provinciale | Piano Territoriale Provinciale Generale di Città Metropolitana di Roma Capitale | Approvato con DCP n.1 del 18/01/2010 |
| Comunale | Piano Regolatore Generale del Comune di Roma Capitale | Approvato con DCC n. 18 del 12/02/2008 La Deliberazione di Commissario Straordinario n. 48 del 7 giugno 2016 ha dato atto al Ridisegno definitivo del PRG 2008 |

Tabella 1 - Pianificazione ordinaria generale di riferimento

8 GOVERNO DEL TERRITORIO

8.1.1 Opere a verde

L'iter progettuale delle opere a verde è stato fondato sull'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e sulla definizione delle potenzialità vegetazionali delle aree indagate, desunte dalle caratteristiche climatiche, geomorfologiche, pedologiche, nonché dall'analisi della vegetazione esistente rilevata nelle zone contigue all'area oggetto di intervento.

Il riscontro della vegetazione potenziale e reale ha consentito di individuare interventi coerenti con la vocazione dei luoghi e tali da configurarsi anche come elementi di valorizzazione ambientale del territorio.

La progettazione degli interventi a verde e la scelta delle specie è stata condotta sia sulla base di criteri generali che mediante la consultazione del "Regolamento Capitolino del verde pubblico e privato e del paesaggio urbano di Roma Capitale" (DGC 2/2019), nel seguito per brevità Regolamento del verde pubblico, e, in particolare, dell'Allegato 4 "Scelta delle specie".

La scelta delle specie da impiantare risponde alle caratteristiche bio-ecologiche delle specie, a quelle fisionomico-strutturali in relazione alla funzione richiesta (consolidamento, schermo visivo, ricostruzione ecosistemica, ecc.) e al tipo e allo stadio della cenosi che si intende reimpiantare.

Le condizioni pedologiche e fitoclimatiche orientano la scelta verso specie arboree e arbustive sia pioniere che di facile attecchimento, allevate in zolla e verso l'impiego di latifoglie, dando pertanto maggior valore alla scelta delle specie autoctone ad elevata capacità di assorbimento di CO₂, a discapito della possibilità di poter disporre di sempreverdi con grado di "copertura" costante nell'anno.

In sintesi, i criteri di selezione delle specie prevedono di:

- privilegiare specie rustiche e idonee alle caratteristiche pedo-climatiche del sito;
- privilegiare specie che dal punto di vista delle caratteristiche dimensionali ed estetiche risultino idonee agli interventi proposti e agli scopi prefissati;
- di rendere gradevole la percorrenza stessa dell'opera;
- di richiedere bassa manutenzione.

Per quanto concerne il contributo derivante dalla consultazione del Regolamento del verde pubblico di

Roma Capitale, oltre all'insieme delle tabelle riportate nel citato allegato, in considerazione delle specificità dell'opera in progetto e del suo contesto di localizzazione, rivestono particolare rilevanza i

“Criteri per la scelta di specie indicate per la mitigazione dell’inquinamento atmosferico e acustico”
ed i

“Criteri per la scelta di specie idonee al sequestro di carbonio”, nonché “Criteri per la scelta di specie per

incrementare la biodiversità animale”.

L’analisi degli aspetti naturalistici e paesaggistici ha permesso la selezione dei tipologici ambientali, differenziati non solo per specie di appartenenza, quanto anche per morfologia e funzionalità. Sono state definite delle tipologie di intervento capaci di garantire un buon inserimento dell’opera.

Gli interventi progettati prevedono vegetazione di nuovo impianto realizzata in prossimità della nuova Cabina TE e relativa viabilità di connessione. Oltre all’impianto di essenze arboree e arbustive, si procederà preventivamente all’inerbimento di tutte le superfici di lavorazione, (scarpate di trincee e rilevati, aree di cantiere, aree tecniche, ecc.). Il sistema proposto è stato suddiviso per tipologie di intervento distinte in base a criteri geometrici. In generale, sono stati inseriti elementi lineari costituiti da filari e fasce arbustive e elementi areali con l’impianto di arbusteti a macchia. Gli schemi proposti hanno lo scopo di determinare a maturità la costituzione di aree vegetate aventi lo scopo di mascherare le opere in progetto e potenziare la funzionalità ecologica territoriale.



A seguire si riporta una descrizione delle tipologie di intervento, compreso l’inerbimento delle aree di

lavorazione e il ripristino delle aree di cantiere, rimandando alle successive fasi progettuali la definizione delle potenziali specie da utilizzarsi negli impianti.

- Inerbimento
- Fascia Arbustiva
- Macchia Arboreo - arbustiva



Tipologie interventi a verde

| | | |
|---|--|---|
|  | Modulo IAAB - Fascia arbustiva | Estensione intervento 735 mq |
|  | Modulo IAAC - Macchia arboreo - arbustiva | Estensione intervento 1.849 mq |



NPP 0258 - GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD
PFTE – TRATTA: VALLE AURELIA – VIGNA CLARA

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE GENERALE

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| NR4E | 1A | R 05 RG | MD 00 00 001 | B | 27 di 99 |

9 TERRE E MATERIALI DI RISULTA

In conformità a quanto previsto nella presente fase progettuale, i materiali di risulta provenienti dalla realizzazione delle opere in progetto saranno gestiti in regime di rifiuto e conferiti presso siti esterni di recupero/smaltimento autorizzati ai sensi della normativa vigente.

In totale saranno gestiti come rifiuti un totale complessivo di circa 22.752 m³ materiali di risulta. Nel complesso si prevede la produzione dei seguenti quantitativi di materiali di risulta:

- 20.546 m³ di terre e rocce da scavo come esubero esterno da gestire in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e ss.mm.ii. e conferiti ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.
- 1.084 m³ di pietrisco ferroviario (ballast) da gestire come rifiuto conformemente alla Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e ss.mm.ii. e conferiti ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.
- 1.122 m³ ca. di materiale proveniente da attività di demolizione da gestire come rifiuto conformemente alla Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e ss.mm.ii. e conferiti ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.
- n. 850 traverse in CAP dismessi da gestire come rifiuto ai sensi della Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e ss.mm.ii. e conferite ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.



NPP 0258 - GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD
PFTE – TRATTA: VALLE AURELIA – VIGNA CLARA

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE GENERALE

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| NR4E | 1A | R 05 RG | MD 00 00 001 | B | 28 di 99 |

10 ARCHEOLOGIA

Nell'ambito del PFTE della Gronda Merci-Cintura Nord è stato redatto lo Studio Archeologico, in coerenza a quanto previsto dall'art. 25 del D.Lgs.50/2016, in materia di "verifica preventiva dell'interesse archeologico". Il suddetto Studio contiene gli esiti dei dati bibliografici e d'archivio, derivanti dall'analisi della cartografia storica, l'esito delle ricognizioni volte all'osservazione dei terreni (attività di survey), nonché gli esiti della lettura archeologica dei sondaggi geologici eseguiti. La valutazione del rischio archeologico potenziale delle opere civili in progettazione ha tenuto conto delle presenze archeologiche comprese in una fascia a cavallo delle aree interessate dalle opere in progetto e della loro potenzialità di rischio, in base alla fonte di informazione pertinente al record archeologico. Nell'ambito della suddetta valutazione sono state considerate ubicazione ed entità delle testimonianze antiche, la distanza di queste ultime rispetto alle opere in progetto, nonché al grado di attendibilità connesso alla ubicazione delle testimonianze archeologiche, correlate alla tipologia delle opere in progetto.

L'iter della 'verifica preventiva dell'interesse archeologico' è stato avviato mediante trasmissione alla Soprintendenza territorialmente competente dello Studio Archeologico e degli elaborati qualificanti di progetto, con nota prot.ACGN.PMMVVO.0116890.21.U del 05.11.2021.

La Soprintendenza, in merito al Lotto1a in questione, con nota prot. MIC|MIC_SS-ABAP-RM|07/12/2021|0054871-P del 07.12.2021 ha espresso parere favorevole, con prescrizione di assistenza archeologica in corso d'opera. Pertanto, in coerenza con tale prescrizione, è stata prevista l'assistenza archeologica a tutte le attività che comportino scavi-movimento terra.

11 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Il centro urbano di Roma e la sua periferia ricadono prevalentemente a SW della confluenza tra il F. Tevere e il F. Aniene, nella porzione di territorio compresa tra la Catena Appenninica a est e il Bacino Tirrenico ad ovest (Funciello & Giordano 2008). In particolare, l'area urbana della capitale si colloca in corrispondenza della zona di transizione tra il Distretto Vulcanico Sabatino a NW e il Vulcano dei Colli Albani a SE (De Rita et al. 1996; Giordano et al. 2006; Funciello & Giordano 2008).



Figura 10 – Stralcio della Carta geologica d'Italia n. 374 "Roma" scala originale 1:50000, riprodotto in scala 1:120000, con indicazione delle tratte di progetto.

Le analisi effettuate ed i rilievi di campo condotti hanno permesso di distinguere e cartografare differenti unità geologiche, relative sia a sequenze sedimentarie di substrato che a successioni clastiche di copertura. Lo studio Geologico per l'oggetto del presente PFTE è stato eseguito attraverso i seguenti step di studio:

- analisi dei dati bibliografici disponibili in letteratura;
- pianificazione ed esecuzione di una campagna d'indagini geognostiche;

- analisi ed interpretazione dei dati ottenuti e ricostruzione del modello geologico, geomorfologico ed idrogeologico.

L'attuale assetto geologico del territorio romano è il risultato di una complessa evoluzione geologica, avvenuta tra il Neogene ed il Quaternario a seguito di fenomeni particolarmente intensi connessi con la strutturazione della Catena Appenninica. La costruzione dell'edificio è avvenuta a partire dal Miocene inferiore e ha portato alla formazione di una struttura thrust and fold belt. A partire dalla fine del Miocene, la tettonica estensionale connessa con l'apertura del Bacino di retroarco Tirrenico ha portato allo smembramento della catena e alla formazione di una intensa attività vulcanica e magmatica, particolarmente importante nell'area laziale a partire dal Pleistocene medio.

La complessa storia evolutiva ha portato ad un assetto geologico piuttosto complesso che nell'area romana è rappresentato prevalentemente dalla sovrapposizione e giustapposizione di molteplici formazioni di spessori spesso ridotti, legate alle diverse fasi vulcaniche e di deposizione continentale e alluvionale. Questo genera spesso una forte variabilità litologica che si esprime sia nella variabilità delle proprietà tecniche che idrogeologiche e determina, di conseguenza, un assetto complesso anche dal punto di vista idrogeologico.

Peculiarità litotecniche

Per quanto concerne l'assetto litostratigrafico locale, i principali elementi di criticità geologica sono connessi con la presenza di depositi di copertura prevalentemente alluvionale, fortemente eterogenei sia dal punto di vista litologico che fisico-meccanico. Questi depositi raggiungono spessori particolarmente rilevanti nei settori di piana alluvionale, dove rappresentano il colmamento di più antiche incisioni fluviali. I depositi alluvionali recenti non hanno subito processi di consolidazione e/o cementazione e, pertanto, presentano generalmente caratteristiche geotecniche mediocri o talora scadenti. Fanno eccezione i depositi più grossolani, di natura ghiaiosa e ghiaioso-sabbiosa, che invece possiedono delle discrete caratteristiche fisico-meccaniche.

All'interno di questi depositi le intercalazioni argilloso-limose sono caratterizzate da una resistenza al taglio variabile, ma generalmente modesta, e da una elevata compressibilità, sia elastica che edometrica. I livelli sabbioso-limosi, invece, presentano una discreta resistenza al taglio ed una modesta compressibilità elastica. Questi ultimi possono localmente essere suscettibili di fenomeni di liquefazione dinamica.

Inoltre, è opportuno segnalare la locale presenza di coltri di copertura sia di origine antropica che eluvio-colluviale. Questi depositi sono connessi sia all'accumulo di sedimenti fini ad opera delle acque di ruscellamento superficiale, che ai processi pedogenetici e di alterazione che interessano sia

i depositi clastici che i termini vulcanoclastici ampiamente affioranti lungo i rilievi. Tali terreni, in ragione del grado di alterazione, presentano un comportamento meccanico generalmente scadente, fortemente eterogeneo e di certa inaffidabilità geotecnica.

Per quanto detto, i suddetti depositi risultano suscettibili di instabilità lungo le scarpate più acclivi e lungo i fronti di scavo, soprattutto se esposti agli agenti atmosferici..

I depositi del substrato sedimentario pliocenico e i depositi piroclastici più antichi, presentano caratteristiche nettamente migliori in ragione della maggiore coesione dei litotipi argilloso-marnosi e del maggior grado di addensamento e cementazione dei litotipi piroclastici.

Peculiarità geomorfologiche

Dal punto di vista geomorfologico, la morfogenesi selettiva ha portato allo sviluppo di forme morbide e poco marcate in corrispondenza dei depositi quaternari sciolti o poco cementati, con rilievi generalmente poco acclivi intervallati da vallate di genesi alluvionale. Nelle aree di affioramento di termini litologici a comportamento lapideo o pseudo-lapideo, di natura sia sedimentaria che vulcanoclastica, la morfogenesi selettiva ha invece portato allo sviluppo di forme più aspre e marcate. In tale contesto sono molto comuni rilievi tabulari caratterizzati da scarpate acclivi in corrispondenza delle bancate tufacee e da rilievi meno acclivi nei settori di affioramento di depositi clastici e vulcanoclastiti sciolti.

In generale, l'intera area di studio è caratterizzata dalla presenza di un bassissimo numero di movimenti di versante (frane s.s. e soliflusso/creep), mentre non mancano i fenomeni di erosione superficiale connessi al deflusso delle acque correnti superficiali, sia lungo i versanti che in corrispondenza dei principali fondivalle. Ad essi si aggiungono numerose forme poligeniche, connesse all'interazione di più fattori morfogenetici, ed elementi di genesi antropica, dovuta all'intensa antropizzazione dell'area. Tuttavia, tali fenomeni, considerata anche la loro ridotta tendenza morfoevolutiva, si rinvengono a distanza dalle aree di intervento tale che non sussistono in questo settore elementi di significativa criticità per le opere in progetto. Tale condizione è peraltro evidenziata anche dagli studi del PAI Tevere e IFFI, che mostrano come il settore di intervento relativo al lotto 1A non presenta interferenza diretta con areali di rischio da frana censiti nelle cartografie ufficiali. I soli punti di criticità evidenziata sono relativi a fenomeni superficiali a danno dei depositi e scapate posti al di sopra della galleria esistente Cassia Monte-Mario, in presenza di coperture superiori ai 18m, e pertanto, non presentano interferenze dirette con le opere in progetto.

Peculiarità idrogeologiche

Per quanto concerne gli aspetti connessi con la circolazione delle acque nel sottosuolo, si evidenzia la presenza di diverse falde idriche sotterranee all'interno dei diversi acquiferi presenti che presentano dinamiche di circolazione sotterranea complesse. Gli acquiferi e le falde ivi presenti sono sorretti dal substrato pelitico pliocenico che agisce da aquiclude. Le aree interessate dalle opere di progetto ricadono essenzialmente nell'Unità idrogeologica dei depositi alluvionali recenti e attuali, in quest'area rappresentata soprattutto dai complessi idrogeologici pelitico-sabbiosi e sabbioso-limosi, sorretti alla base dal substrato sabbioso argilloso.

I dati piezometrici a disposizione evidenziano la presenza di corpi idrici sotterranei di una certa rilevanza nei settori di fondovalle. In particolare, i principali corpi idrici sotterranei dell'area sono stati intercettati all'interno dei depositi alluvionali del Fiume Tevere/ Fosso dell'Acquatraversa e Valle dell'Inferno. In tutti i casi, gli acquiferi intercettati sono rappresentati da terreni fortemente eterogenei dal punto di vista litologico e costituiscono, quindi, dei sistemi idrogeologici particolarmente articolati e complessi.

Nelle aree interessate dalle opere di progetto, ubicate essenzialmente nei settori di fondovalle la falda è generalmente piuttosto superficiale e posta a pochi metri di profondità dal p.c.. Lungo i rilievi, la falda è tendenzialmente più profonda, a meno dei settori più esterni dove si raccorda alla falda del fondovalle, che risulta vincolata ai livelli di base rappresentati dalle diverse sezioni del Fiume Tevere.

11.1 Indagini geognostiche

Nel corso dello studio sono realizzate nuove indagini nel settore di territorio interessato dagli interventi in progetto (●**Italferr 2021** e ●**Italferr 2022**). L'intero set di dati derivanti dalle indagini di sito, congiuntamente ai dati bibliografici disponibili, ha permesso di configurare un quadro di conoscenze soddisfacente, in relazione con la specifica fase di approfondimento progettuale in corso, circa l'assetto litostratigrafico e geologico-strutturale dei termini litologici interessati dalle opere in progetto.

Complessivamente, nell'area sono state realizzate le seguenti indagini di sito:

- n. 6 sondaggi a rotazione e carotaggio continuo di cui 1 non attrezzato, 4 strumentati con piezometro e 1 attrezzato per sismica in foro;
- n. 3 prove penetrometriche statiche di cui 2 con piezocono;
- n. 4 stendimenti sismici MASW;
- n. 4 misure di microtremiti (HVSR).

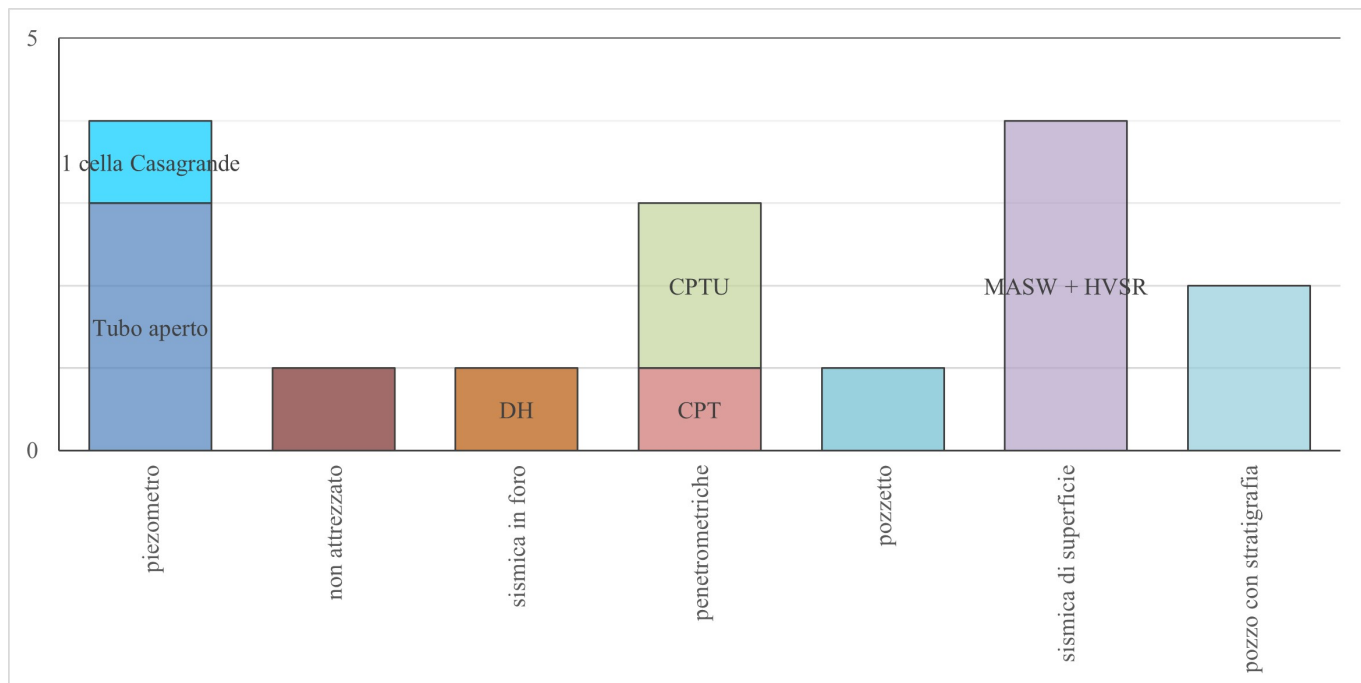


Figura 11 – Grafico mostrante la distribuzione e il numero delle indagini geostociche a disposizione ●Italferr 2021, ● Italferr 2022 e ●ISPRA.

Nei paragrafi seguenti è riportata una sintesi delle indagini geostociche relative alle opere in progetto

11.1.1 Campagna di indagini 2022

Sono state eseguite specifiche e puntuali indagini nell'ambito della più recente campagna indagini (●Italferr 2022).

Il numero totale dei campioni di roccia e terreno prelevati è di 63, quello delle prove SPT effettuate nei fori di sondaggio è di 44. Sono inoltre state eseguite 9 prove di permeabilità e 8 prove pressiometriche.

Sondaggi

Di seguito vengono elencati tutti i sondaggi geostocici eseguiti nell'ambito della presente campagna di indagine (●Italferr 2022), con indicazione dei principali dati tecnici relativi ad ogni singola indagine (sigla, pk, coordinate nel sistema di riferimento Monte Mario Italy zona 2/fuso Est (EPSG 3004), quota, strumentazione, profondità (prof), campioni indisturbati (I), campioni da prova penetrometrica (SPT), numero prove SPT, numero prove Lefranc/Lugeon (P) e numero prove Pressiometriche (Ps)).

| sigla | pk | Monte Mario/Italy 2 | | quota m s.l.m. | strumentazione | prof m | campioni | | prove in foro | | |
|-------------------------------|-------|---------------------|---------|----------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|---------------|----------|----------|
| | | X | Y | | | | I | SPT | SPT | P | Ps |
| L1APS04 | 1+238 | 2307141 | 4643222 | 47.8 | Piezometro | 30.0 | 5 | 9 | 9 | 3 | 2 |
| L1APS03 | 1+766 | 2307097 | 4643744 | 49.8 | Piezometro | 30.0 | 5 | 9 | 9 | 2 | 1 |
| L1APS02 | 2+122 | 2307091 | 4644100 | 51.3 | Piezometro | 30.0 | 6 | 11 | 11 | 2 | 2 |
| L1APS01 | 7+433 | 2310805 | 4647388 | 24.0 | Piezometro | 40.0 | 4 | 14 | 15 | 2 | 2 |
| I Italferr 2022 Totale | | | | | | | 20 | 43 | 44 | 9 | 7 |

Tabella 2 - Sintesi dei sondaggi geognostici realizzati nell'ambito dell'attuale campagna indagini Italferr 2022, elencati in ordine di progressiva chilometrica (pk).

Prove di permeabilità

Di seguito si riporta una sintesi delle prove realizzate durante l'attuale campagna di indagini Italferr 2022.

| sigla | prova | tipologia | profondità m | permeabilità m/s |
|---------|-------|-----------|-----------------|---------------------|
| L1APS01 | LFCV1 | Lefranc | 12.5 - 13.0 | 6.11E-07 |
| L1APS01 | LFCV2 | Lefranc | 20.5 - 21.0 | 4.00E-05 |
| L1APS02 | LFCV1 | Lefranc | 8.0 - 8.5 | 6.52E-05 |
| L1APS02 | LFCV2 | Lefranc | 23.7 - 24.5 | 8.25E-08 |
| L1APS03 | LFCV1 | Lefranc | 8.7 - 9.2 | 1.61E-04 |
| L1APS03 | LFCV2 | Lefranc | 22.0 - 22.5 | 1.37E-05 |
| L1APS04 | LFCV1 | Lefranc | 5.7 - 6.2 | 1.26E-06 |
| L1APS04 | LFCV2 | Lefranc | 10.0 - 10.5 | 5.09E-06 |
| L1APS04 | LFCV3 | Lefranc | 21.5 - 22.5 | 1.36E-06 |

Tabella 3 - Prospetto sintetico delle prove di permeabilità realizzate durante la campagna indagini attuale.

Pozzetti esplorativi

Di seguito vengono elencati tutti i pozzetti esplorativi eseguiti nell'ambito della presente campagna di indagine (■ **Italferr 2022**), con indicazione dei principali dati tecnici relativi ad ogni singola indagine (sigla, pk, coordinate nel sistema di riferimento Monte Mario Italy zona 2/fuso Est (EPSG 3004), quota e profondità).

| sigla | pk | Monte Mario/Italy 2 | | quota m s.l.m. | profondità m |
|-------|----|---------------------|---|----------------------|-----------------|
| | | X | Y | | |

| sigla | pk | Monte Mario/Italy 2 | | quota <i>m s.l.m.</i> | profondità <i>m</i> |
|-------|----|---------------------|---------|--------------------------|------------------------|
| | | X | Y | | |
| PZ1 | | 2307082 | 4644087 | 55.5 | 1.5 |

■ Italferr 2022

Tabella 4 - Sintesi dei pozzetti esplorativi realizzati nell'ambito della campagna indagini Italferr 2022.

Prove penetrometriche

Di seguito vengono elencate le prove penetrometriche in sito eseguite nell'ambito della presente fase progettuale (**▲ Italferr 2022**), con indicazione dei principali dati tecnici relativi ad ogni singola indagine (sigla, pk, coordinate nel sistema di riferimento Mario Italy zona 2/fuso Est (EPSG 3004), quota, tipologia di indagine e profondità).

| sigla | pk | Monte Mario/Italy 2 | | quota <i>m s.l.m.</i> | tipologia di prova | profondità <i>m</i> |
|-----------|-------|---------------------|---------|--------------------------|-----------------------|------------------------|
| | | X | Y | | | |
| LIAPCPT01 | 7+433 | 2310805 | 4647388 | 24.0 | CPT | 34.4 |

▲ Italferr 2022

Tabella 5 - Sintesi delle prove penetrometriche realizzate nell'ambito dell'attuale campagna indagini Italferr 2022.

Indagini geofisiche

Nella tabella seguente è riportata una sintesi di tutte le indagini sismiche e geoelettriche eseguite nell'ambito della presente campagna indagini (**—Italferr 2022**), con indicazione dei principali dati tecnici relativi ad ogni singola indagine (sigla, pk, coordinate nel sistema di riferimento Monte Mario Italy zona 2/fuso Est (EPSG 3004) del punto medio di ogni singolo stendimento, tipologia di indagine e lunghezza).

| sigla | pk | Monte Mario/Italy 2 | | tipologia indagine | lunghezza <i>m</i> |
|-----------------|-------|---------------------|---------|-----------------------|-----------------------|
| | | X | Y | | |
| MASW 01bis+HVSR | - | 2310808 | 4647390 | MASW + HVSR | 46.0 |
| MASW 04bis+HVSR | - | 2307686 | 4642638 | MASW + HVSR | 46.0 |
| MASW 03bis+HVSR | 1+242 | 2307142 | 4643227 | MASW + HVSR | 46.0 |
| MASW 02bis+HVSR | 1+753 | 2307091 | 4643731 | MASW + HVSR | 46.0 |

— Italferr 2022
11.1.2 Campagna di indagini pregresse

Per lo sviluppo del modello geologico sono state consultate ed analizzate le indagini geognostiche derivanti da differenti studi di seguito elencati con indicazione dell'identificativo dello studio, anno e campagna indagini riportante il titolo del lavoro:



NPP 0258 - GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD
PFTE – TRATTA: VALLE AURELIA – VIGNA CLARA

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE GENERALE

| | | | | | |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| NR4E | 1A | R 05 RG | MD 00 00 001 | B | 36 di 99 |

| identificativo | campagna indagini |
|-------------------------------------|--|
| ● Italferr 2021 | “NPP 0258 - gronda merci di Roma - Gronda merci di Roma Cintura nord” PFTE 2021 |
| ● ISPRA | Banca Dati ISPRA – “Archivio indagini nel sottosuolo (Legge 464/84)” |
| ● Ventriglia | Ventriglia 2002 – “Geologia del territorio del Comune di Roma” |
| ● Ente Ferrovie dello Stato 1988-89 | “Linea Nodo di Roma - Concessione n° 104/85 - 3° Atto Addizionale” |

Tra queste, durante la campagna di indagini del 2021 (● Italferr 2021), sono stati eseguiti nell’area di intervento n.2 sondaggi geognostici. Il numero totale dei campioni di terreno prelevati è di 29, mentre quello delle prove SPT effettuate nei fori di sondaggio è di 17.

Per i lavori “Geologia del territorio del Comune di Roma” (●Ventriglia 2002) e “Ente Ferrovie dello Stato 1988-89” (●Ente Ferrovie dello Stato 1988-89) si rimanda alle carte e ai lavori originali.

Sondaggi

Di seguito vengono elencati i sondaggi geognostici eseguiti nell’ambito di precedenti studi ●Italferr 2021, con indicazione dei principali dati tecnici relativi ad ogni singola indagine (sigla, pk, coordinate nel sistema di riferimento Monte Mario Italy zona 2/fuso Est (EPSG 3004), quota, strumentazione, profondità (prof), campioni indisturbati (I), campioni rimaneggiati (R), campioni da prova penetrometrica (SPT), numero prove SPT, numero prove Lefranc/Lugeon (P), numero prove Dilatometriche (D) e numero prove Pressiometriche (Ps)).

| sigla | pk | Monte Mario/Italy 2 | | quota m s.l.m. | strumentazione | prof m | campioni | | | prove in foro | | | |
|----------------|-------|---------------------|---------|-------------------|-----------------|-----------|----------|----------|-----------|---------------|----------|----------|----------|
| | | X | Y | | | | I | R | SPT | SPT | P | D | Ps |
| SG1 | - | 2306956 | 4643135 | 86.8 | Non attrezzato | 56.0 | 5 | 1 | 10 | 10 | 2 | 3 | 0 |
| S1 | 0+727 | 2311278 | 4647464 | 20.7 | Sismica in foro | 50.0 | 3 | 3 | 7 | 7 | 3 | 0 | 2 |
| ●Italferr 2021 | | | | | | | 8 | 4 | 17 | 17 | 5 | 3 | 2 |

Tabella 6 - Sintesi dei sondaggi geognostici realizzati nell’ambito della campagna indagini Italferr 2021, elencati in ordine di progressiva chilometrica (pk).

Di seguito vengono elencati tutti i sondaggi geognostici disponibili nell’area di studio da dati bibliografici (● ISPRA) con indicazione dei principali dati tecnici relativi ad ogni singola indagine (sigla, coordinate nel sistema di riferimento Monte Mario Italy zona 2/fuso Est (EPSG 3004), quota, strumentazione, profondità (prof)).

| sigla | Monte Mario/Italy 2 | | quota m s.l.m. | strumentazione | prof m |
|-------|---------------------|---------|-------------------|------------------------|-----------|
| | X | Y | | | |
| 18150 | 2308125 | 4646129 | 110.0 | Pozzo con stratigrafia | 65.0 |



NPP 0258 - GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD
PFTE – TRATTA: VALLE AURELIA – VIGNA CLARA

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE GENERALE

| | | | | | |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| NR4E | 1A | R 05 RG | MD 00 00 001 | B | 37 di 99 |

| sigla | Monte Mario/Italy 2 | | quota <i>m s.l.m.</i> | strumentazione | prof <i>m</i> |
|--------|---------------------|---------|--------------------------|------------------------|------------------|
| | X | Y | | | |
| 160823 | 2307276 | 4644097 | 80.0 | Pozzo con stratigrafia | 81.0 |

● ISPRA

Tabella 7 - Sintesi dei sondaggi geognostici realizzati nell'ambito della campagna indagini. L'origine riferimento non è stata trovata..

Prove di permeabilità

Di seguito si riporta una sintesi delle prove realizzate durante la campagna di indagini pregressa

● Italferr2021.

| sigla | prova | tipologia | profondità <i>m</i> | permeabilità <i>m/s</i> |
|-------|-------|-----------|------------------------|----------------------------|
| S1 | Le1 | Lefranc | 5.0 - 6.0 | 8.54E-07 |
| S1 | Le2 | Lefranc | 17.5 - 19.0 | 5.12E-06 |
| S1 | Le3 | Lefranc | 38.0 - 39.6 | 8.63E-07 |
| SG1 | 1 | Lefranc | 39.1 - 41.5 | 9.96E-07 |
| SG1 | 2 | Lefranc | 50.4 - 52.4 | 1.12E-06 |

Tabella 8 - Prospetto sintetico delle prove di permeabilità realizzate durante la campagna di indagini Italferr2021

Prove penetrometriche

Di seguito vengono elencati tutte le prove penetrometriche in sito eseguite nell'ambito della presente fase progettuale (▲ Italferr2021), con indicazione dei principali dati tecnici relativi ad ogni singola indagine (sigla, coordinate nel sistema di riferimento Mario Italy zona 2/fuso Est (EPSG 3004), quota, tipologia di indagine e profondità).

| sigla | Monte Mario/Italy 2 | | quota <i>m s.l.m.</i> | tipologia di prova | profondità <i>m</i> |
|-------|---------------------|---------|--------------------------|--------------------|------------------------|
| | X | Y | | | |
| CPTu3 | 2307087 | 4643675 | 50.9 | CPTu | 19.7 |
| CPTu1 | 2311057 | 4647503 | - | CPTu | 43.9 |

▲ Italferr2021

Tabella 9 - Sintesi delle prove penetrometriche realizzati nell'ambito della campagna indagini Italferr2021, elencati in ordine alfanumerico.

Monitoraggio piezometrico

Allo scopo di indagare l'effettiva presenza di falde idriche sotterranee ed il relativo andamento della superficie piezometrica, nel corso dello studio è stata eseguita un'apposita campagna di monitoraggio, tutt'ora in corso, consistente nella misura del livello di falda nei tubi piezometrici precedentemente installati nei fori di sondaggio. In particolare, durante le varie campagne indagine

eseguite sono stati attrezzati con piezometri n. 4 fori di sondaggio di cui n. 3 a tubo aperto e n. 1 con una cella di Casagrande.

Più in dettaglio il monitoraggio dei livelli piezometrici, ancora in corso, è stato condotto ad agosto-settembre 2022. Nello specifico, nelle cartografie e nei profili idrogeologici sono stati riportati unicamente i valori massimi e minimi della falda registrati nel corso del monitoraggio. In tal modo, è stato possibile ricostruire l'andamento della superficie piezometrica nelle condizioni più penalizzanti e definire, per ogni punto, la massima variabilità del livello idrico durante il periodo di monitoraggio.

Di seguito si riportano i dati del livello piezometrico registrati nel corso del monitoraggio piezometrico che ha interessato le strumentazioni della campagna indagini attuale (Italferr2022) con indicazione delle principali caratteristiche del foro (sigla, piezometro, data, profondità falda, quota falda e note).

| sigla | piezometro | data | prof. falda | quota falda | note |
|---------|-------------------------------|--------|-------------------|-----------------|------|
| | | | <i>m dal p.c.</i> | <i>m s.l.m.</i> | |
| L1APS03 | Tubo aperto¶ | ago-22 | 3.5 | 46.3 | |
| | <i>cieco: 0.0 - 3.0</i> | set-22 | 3.52 | 46.28 | |
| | <i>finestrato: 3.0 - 27.0</i> | ott-22 | 3.46 | 46.34 | |
| | <i>cieco: 27.0 - 30.0</i> | dic-22 | 3.3 | 46.5 | |
| | | gen-23 | 3.5 | 46.3 | |
| | | feb-23 | 3.6 | 46.2 | |
| L1APS01 | Tubo aperto¶ | ago-22 | 6.8 | 17.2 | |
| | <i>cieco: 0.0 - 4.0</i> | set-22 | 6.8 | 17.2 | |
| | <i>finestrato: 4.0 - 37.0</i> | ott-22 | 6.8 | 17.2 | |
| | <i>cieco: 37.0 - 40.0</i> | dic-22 | 6.32 | 17.68 | |
| | | gen-23 | 6.21 | 17.79 | |
| | | feb-23 | 6.35 | 17.65 | |
| L1APS04 | 1 cella Casagrande¶ | ago-22 | 8.58 | 39.22 | |
| | <i>Cella 1: 18.6</i> | set-22 | 8.67 | 39.13 | |
| | | ott-22 | 8.6 | 39.2 | |
| | | dic-22 | 7.53 | 40.27 | |
| | | gen-23 | 7.39 | 40.41 | |
| | | feb-23 | 7.3 | 40.5 | |
| L1APS02 | Tubo aperto¶ | ago-22 | 1.15 | 50.15 | |
| | <i>cieco: 0.0 - 3.0</i> | set-22 | 1.1 | 50.2 | |
| | <i>finestrato: 3.0 - 30.0</i> | ott-22 | 0.98 | 50.32 | |
| | | dic-22 | 0.67 | 50.63 | |
| | | gen-23 | 0.8 | 50.5 | |
| | | feb-23 | 0.83 | 50.47 | |

Tabella 10 - Dati di monitoraggio piezometrico condotto sulle strumentazioni installate nei fori di sondaggio della campagna indagine Italferr 2022, utilizzati nello studio di ricostruzione della falda; nella colonna “Prof. falda m da p.c.” i valori negativi indicano falda in pressione; in rosso è evidenziata la misura massima rilevata, mentre in blu la minima.

11.2 Caratterizzazione Geologica

Nei settori di stretto interesse progettuale, quindi, sono state individuate e perimetrare numerose unità geologiche, di seguito descritte dal basso verso l’alto stratigrafico. Si sottolinea che seguendo i criteri definiti dal Servizio Geologico (Pasquaré et al. 1992) le successioni sono state suddivise utilizzando unità stratigrafiche convenzionali, talora ulteriormente suddivise in membri caratterizzati da peculiarità litologiche specifiche.

11.2.1 Unità del substrato pliocenico

I depositi di questo gruppo sono appartenenti ad una singola unità geologica, la Formazione di Monte Vaticano. Si tratta di una successione marina di piattaforma e scarpata superiore, affioranti principalmente nella porzione meridionale dell’area di studio.

Formazione di Monte Vaticano

Questa formazione affiora in una piccola porzione a sud-est della progressiva 4+800 della tratta in esame e in piccole porzioni nella parte a sud della tratta in esame; inoltre, costituisce il substrato geologico dell’area. Si tratta di depositi marini di piattaforma e scarpata superiore, costituiti da una singola litofacies a composizione argilloso-sabbiosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante su unità non affioranti nell’area e presentano uno spessore massimo di circa 120 m. Dal punto di vista cronostratigrafico, i litotipi di questa unità sono riferibili al periodo Pliocene inferiore *p.p.* (Zancleano *p.p.*) – Pliocene superiore *p.p.* (Gelasiano *p.p.*).

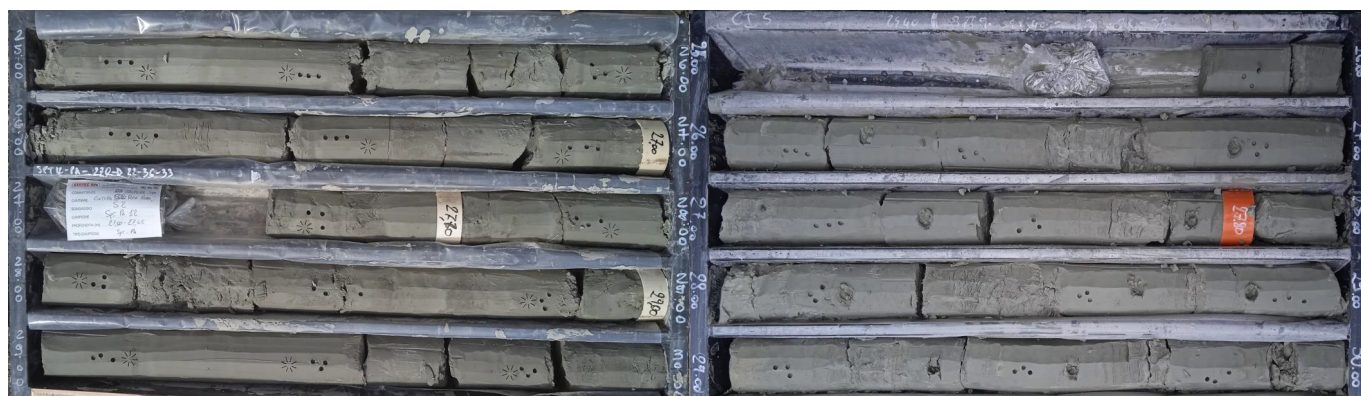


Figura 12 – Litofacies argilloso-sabbiosa della Formazione di Monte Vaticano (MVA) nei fori di sondaggio L1APS02 (a sinistra) e L1APS04 (a destra).

Litologicamente, la successione in esame è formata da argille, argille limose e argille marnose di colore di colore grigio e grigio-azzurro (**MVA**), talora marrone e giallastro per alterazione, soprattutto nelle porzioni più superficiali, in strati da sottili a medi, con abbondanti resti fossili, in alternanza con sabbie fini grigie e giallastre, in strati da sottili a molto spessi, talora gradati; i livelli pelitici si presentano da consolidati a molto consolidati, con tipica frattura concoide nei termini più marnosi, mentre i livelli sabbiosi si presentano da a mediamente cementati; nella parte bassa della successione è presente un livello di argille grigio-azzurre plastiche e prive di stratificazione; nella parte alta è presente un sottile livello cineritico laminato e ben classato.

11.2.2 Supersintema Acquatraversa

Nell'area di studio, questo supersintema è rappresentato da una singola successione geologica pleistocenica, la Formazione di Monte Mario. Affioramenti di questa unità si rinvencono unicamente lungo la parte bassa del rilievo di Monte Mario e in corrispondenza delle scarpate che bordano la Valle dell'Inferno. Da evidenze di campo risulta invece assente nelle aree di fondovalle, dove i depositi recenti poggiano in diretto contatto sul substrato pliocenico.

Formazione di Monte Mario

Tale unità si rinviene nella zona a sud-est della tratta, tra le progressive 4+400 e 5+300, in corrispondenza e ai bordi della tratta tra le progressive 2+500 e 3+000. Essa inoltre è presente nei terreni in copertura della Galleria M. Mario tra le progressive 2+900 e 5+250 circa mentre è direttamente attraversata dalla galleria tra le progressive 5+250 e 5+750 circa. Si tratta di depositi marini di spiaggia e piana infralitorale, costituiti da una litofacies a composizione sabbioso-limosa e da un membro limoso-sabbioso. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulla Formazione di Monte Vaticano e presentano uno spessore massimo di circa 140 m. Dal punto di vista cronologico, questi terreni sono interamente riferibili al Pleistocene inferiore *p.p.* (*Santeriano p.p.*).

Dal punto di vista litologico, la litofacies sabbioso-limosa è composta da sabbie grossolane di colore grigio con abbondanti resti fossili (**MTM**), passanti verso l'alto a sabbie gialle in strati molto spessi, talora con laminazione incrociata a basso angolo, con frequenti livelli centimetrici di arenarie giallastre e panchina bioclastica; nella parte alta della successione si passa a sabbie molto fini di colore giallastro, in strati molto spessi con laminazione incrociata, marcati da livelli di sabbie grossolane, conglomerati poligenici e argille azzurro-verdastre; localmente, nella parte bassa della successione, sono presenti alternanze di argille sabbiose, limi sabbiosi e sabbie di colore grigio, con diffusi resti fossili e frequenti livelli torbosi.

Il membro di Farneto, litologicamente, è costituito da limi e limi sabbiosi di colore grigio con abbondanti resti fossili (**MTM1**), in alternanza con argille grigie da debolmente sabbiose a sabbiose; si rinvencono frequenti orizzonti ossidati e locali livelli torbosi; nella parte bassa della successione è presente un livello spesso circa 50 cm con diffusi granuli di glauconite e frammenti conchigliari.

11.2.3 Sintema Magliana

Questo sintema è rappresentato, nei settori di studio, da due differenti unità geologiche, la Formazione di Ponte Galeria e la Formazione del Fosso della Crescenza. La prima si rinviene diffusamente nella porzione meridionale della zona di interesse, mentre la seconda affiora nella parte più settentrionale dell'area di intervento.

Formazione di Ponte Galeria

Tale formazione affiora nella porzione meridionale dell'area in esame. Si tratta essenzialmente di depositi continentali di canale fluviale, piana inondabile, spiaggia, duna, retroduna e laguna, costituiti da due differenti litofacies a composizione sabbioso-argillosa e conglomeratico-sabbiosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulla Formazione di Monte Vaticano e sulla Formazione di Monte Mario. I terreni in questione presentano uno spessore massimo di circa 60 m e sono riferibili all'intervallo Pleistocene inferiore *p.p.* – Pleistocene medio *p.p.*.

La litofacies sabbioso-argillosa, affiorante lungo il margine SW della Valle dell'Inferno, è composta da argille limose e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio, marrone chiaro e avana (**PGLb**), a laminazione piano-parallela o incrociata, con diffusi resti fossili e locali tracce di materiale organico nerastro; sono presenti frequenti livelli di sabbie limose, limi sabbiosi e sabbie argilloso-limose gialle, marroni e rossastre, a stratificazione indistinta o incrociata a basso angolo; a luoghi si rinvencono passaggi di sabbie grossolane ocracee, a stratificazione incrociata ad alto angolo.

Infine, la litofacies conglomeratico-sabbiosa, presente diffusamente tra la Valle dell'Inferno e il rilievo di Monte Mario, è costituita prevalentemente da ghiaie poligeniche ed eterometriche (**PGLa**), da sub-angolose ad arrotondate, e conglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, da sub-arrotondati ad arrotondati, generalmente appiattiti, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore marrone e rossastro, da scarsa ad abbondante; sono presenti frequenti intercalazioni di sabbie quarzose e sabbie limose gialle e rossastre, a laminazione incrociata a basso angolo, con diffuse ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ad arrotondate; a luoghi si rinvencono passaggi decimetrici di argille limose di colore grigio e marrone, con diffuse tracce di materiale organico nerastro.

Formazione del Fosso della Crescenza

Questa unità si rinviene nel settore settentrionale dell'area di studio, alla base dei rilievi che bordano il fondovalle del Fiume Tevere. Si tratta essenzialmente di depositi continentali di canale fluviale, piana inondabile e palude di acqua dolce, costituite da una singola litofacies a composizione ghiaioso-sabbiosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulla Formazione di Monte Vaticano e sulla Formazione di Monte Mario e presentano uno spessore massimo è di circa 42 m. Tali depositi sono interamente ascrivibili al Pleistocene medio *p.p.*

Nella zona di studio, questa unità è essenzialmente composta da ghiaie poligeniche ed eterometriche (**FCZ**), da sub-arrotondate ad arrotondate, in matrice sabbioso-quarzosa di colore nocciola e rossastro, generalmente scarsa, con frequente stratificazione incrociata e locale cementazione; verso l'alto passano a sabbie e sabbie limose di colore giallo ocra, da stratificate a massive, con diffuse intercalazioni di argille e limi grigio-verdastri; nella parte alta della successione si rinvengono livelli di marne grigie e lenti di sabbie poligeniche con scorie vulcaniche, selce e pomici.

11.2.4 Sintema Flaminia

Relativamente ai settori di intervento, questo sistema è costituito da due successioni geologiche, l'Unità di Tor de' Cenci e l'Unità della Via Tiberina. Si rinviene in lembi di limitata estensione alla base dei rilievi basso collinari e dei terrazzi morfologici che bordano i principali fondovalle e incisioni vallive.

Unità di Tor de' Cenci

Tale successione si rinviene nella porzione più meridionale dell'area di studio. Si tratta di depositi vulcanici di colata ignimbratica derivanti dall'attività freatomagmatica del Vulcano Laziale, costituiti da una singola litofacies a composizione cineritico-lapillosa. Poggiano in contratto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e presentano uno spessore massimo di circa 15 m. Sotto il profilo cronostatigrafico, tali terreni, sono riferibili al Pleistocene medio *p.p.* (561±1 ka).

Tale unità è prevalentemente costituita da ceneri a granulometria sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro (**TDC**), a struttura massiva o stratificata, da poco a mediamente cementate, con diffusi lapilli accrezionari di dimensioni fino a 3 cm, locali litici lavici e abbondanti cristalli di leucite analcimizzata, clinopirosseno e biotite; alla base della successione è presente un livello di scorie millimetriche; nella parte alta della sequenza sono presenti bancate massive di lapilli accrezionari e sottili livelli cineritici stratificati, con livelli a concentrazione di lapilli accrezionari.

Unità della Via Tiberina

Questa unità si rinviene nella porzione più settentrionale dell'area di studio, nei pressi di Villa Claudia, in destra idrografica del Fiume Tevere. Si tratta essenzialmente di depositi vulcanici di colata ignimbratica derivati dall'attività effusiva del Vulcano Sabatino, costituiti da una singola litofacies a composizione cineritico-pomicea. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e mostrano uno spessore massimo di circa 15 m. Dal punto di vista cronologico, questi terreni sono ascrivibili al Pleistocene medio *p.p.* (548 ± 4 ka).

Dal punto di vista litostratigrafico, l'unità in esame è formata da ceneri a granulometria sabbioso-limosa di colore avana-giallastro (**TIB**), a struttura massiva e caotica, raramente stratificata, da moderatamente a ben cementate, con abbondanti pomici centimetriche giallo-biancastre, locali litici lavici e olocristallini e diffusi cristalli di leucite, sanidino e pirosseno; alla base della successione è presente un livello centimetrico di scorie e ceneri grossolane, mentre nella parte alta sono presenti livelli con concentrazione di pomici e paleosuoli di colore grigiastro.

11.2.5 Sintema Villa Glori

Il sintema in esame affiora diffusamente nell'area di studio. Nei settori di intervento, il sintema è rappresentato da due unità, la Formazione di Valle Giulia e i Tufi stratificati varicolori di Sacrofano.

Formazione di Valle Giulia

Questa successione affiora nella porzione più settentrionale dell'area di studio, nei pressi di Villa Claudia e Via Flaminia. Dal punto di vista stratigrafico, si tratta di depositi continentali di canale fluviale, piana inondabile e palude di acqua dolce, con locali orizzonti vulcanici, costituiti da una singola litofacies a composizione sabbioso-ghiaiosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e presentano uno spessore massimo di circa 30 m. Sotto il profilo cronologico questi litotipi sono ascrivibili al Pleistocene medio *p.p.*.

Questa formazione è composta sabbie e sabbie limose di colore giallo e biancastro (**VGU**), da stratificate a massive, con locali orizzonti vulcanoclastici e diffuse ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate; nella parte bassa della successione sono presenti ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-arrotondate ad arrotondate, in matrice sabbioso-limosa di colore marrone e giallastro, da scarsa ad abbondante; spesso si rinvengono passaggi di travertini litoidi e travertini terrosi fitoclastici di colore biancastro, generalmente in grossi banchi, inglobanti lenti di sabbie e ghiaie vulcanoclastiche.

Tufi stratificati varicolori di Sacrofano

I terreni in questione si rinvencono diffusamente in tutti i settori di studio, soprattutto nella parte centro meridionale dell'area. Si tratta prevalentemente di depositi vulcanici di ricaduta con locali orizzonti limno-palustri derivanti dall'attività effusiva del Vulcano Sabatino, costituiti da una singola litofacies a composizione cineritico-lapillosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e presentano uno spessore massimo di circa 14 m. Dal punto di vista cronologico, questi litotipi appartengono al Pleistocene medio *p.p.* (488±2 ka).

Tale unità è costituita da ceneri a granulometria sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro (**SKF**), a struttura massiva o stratificata, da poco a mediamente cementate, con diffuse scorie grigie e litici lavici, in alternanza con lapilli di colore grigio scuro e nerastro; a luoghi si rinvencono intercalazioni di depositi limno-palustri, livelli vulcanoclastici rimaneggiati e orizzonti fortemente pedogenizzati; nella parte intermedia della successione sono presenti livelli primari costituiti da pomici bianco-giallastre a sanidino e clinopirosseno.

11.2.6 Sintema Torrino

Il presente sintema è rappresentato, relativamente ai settori di studio, dalla successione dei Tufi Stratificati Varicolori di La Storta. Tale unità si rinviene nella porzione settentrionale e nella porzione meridionale dell'area di studio.

Tufi Stratificati Varicolori di La Storta

Tali terreni si rinvencono diffusamente in tutta l'area di studio, in corrispondenza della parte alta dei rilievi dove formano una superficie sub-pianeggiante elevata di poche decine di metri dai fondovalle attuali. Si tratta di depositi vulcanici di ricaduta derivanti dall'attività effusiva del Vulcano Sabatino, costituiti da una singola litofacies a composizione cineritico-scoriacea. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e hanno uno spessore massimo di circa 10 m. Tali terreni, sotto il profilo cronostratigrafico, sono riferibili al periodo del Pleistocene medio *p.p.* (416±6 ka).

Dal punto di vista litologico, l'unità in questione è composta da ceneri a granulometria sabbiosa di colore grigio (**LTT**), a struttura stratificata, con abbondanti scorie e pomici centimetriche e locali livelli cineritici pedogenizzati; nella parte bassa della successione sono presenti due caratteristici livelli di ricaduta, uno costituito da pomici bianco-giallastre sub-arrotondate e uno da pomici grigio-verdastre micro-vescicolate con rari litici lavici; al tetto della successione sono localmente presenti paleosuoli sabbioso-limosi di colore grigio e marrone.

11.2.7 Sintema Quartaccio

Questo sintema si rinviene unicamente nella porzione più settentrionale dell'area di studio, in corrispondenza della parte medio-bassa dei rilievi che bordano il fondovalle del Fiumi Tevere. La successione è rappresentata da una singola unità, ovvero la Formazione di Vitinia.

Formazione di Vitinia

La presente formazione affiora unicamente nella porzione settentrionale dell'area di studio, in corrispondenza dei rilievi che bordano il fondovalle del Fiumi Tevere. Si tratta di depositi continentali di canale fluviale, piana inondabile e lago poco profondo, costituiti da una singola litofacies a composizione sabbioso-ghiaiosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e hanno uno spessore massimo di circa 20 m. Sotto il profilo cronologico, questi terreni sono ascrivibili al Pleistocene medio *p.p.*

Tale unità è formata da sabbie e sabbie limose di colore grigio e giallastro (**VTN**), a stratificazione tabulare o incrociata a basso angolo, con abbondanti ghiaie calcaree e silicee sub-arrotondate e frequenti inclusi di scorie, analcime e pirosseni; nella parte bassa della successione sono presenti conglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, da sub-arrotondati ad arrotondati, talora appiattiti, in matrice sabbioso-limosa giallastra, da scarsa ad abbondante; nella parte alta della sequenza si rinvengono limi e limi sabbiosi di colore avana e rossastro, con abbondanti frammenti fossili e locali concrezioni travertinose.

11.2.8 Sintema del Fiume Tevere

Il presente sintema si rinviene lungo i fondovalle dei principali corsi d'acqua e, in particolare, lungo le aste del Fiumi Tevere. Appartengono a questo gruppo i Depositi alluvionali recenti e i Depositi alluvionali attuali.

Depositi alluvionali recenti

Tali depositi si rinvengono in corrispondenza dei principali corsi d'acqua dell'area e, in particolare, lungo il fondovalle del Fiume Tevere; ulteriori affioramenti significativi di questi depositi sono presenti lungo le aree impluviali della Valle dell'Inferno e del Fosso Maglianella. Si tratta di depositi continentali di canale fluviale, argine, piana inondabile, lago di meandro e canale in fase di abbandono, costituiti da due differenti litofacies a composizione sabbioso-limosa e argilloso-limosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e presentano uno spessore massimo di circa 70 m.. Dal punto di vista cronologico, questi terreni sono interamente riferibili all'Olocene.

La litofacies sabbioso-limosa è invece costituita da sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e giallastro (**bb2**), talora bianco o rossastro, a struttura indistinta o incrociata, con locali resti fossili e rare ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate (Figura 13); a luoghi si rinvencono passaggi di limi argilloso-sabbiosi grigi e lenti di ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose a sub-arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e avana-biancastro, da scarsa ad abbondante.



Figura 13 – La litofacies sabbioso-limosa (bb2) nella parte alta della cassetta 2 del foro di sondaggio L1APS03 e la litofacies argilloso-limosa (bb3), nella parte bassa della cassetta 2 del foro di sondaggio L1APS03, dei Depositi alluvionali recenti.

Infine, la litofacies argilloso-limosa è composta da argille limose e limi argillosi di colore grigio e marrone (**bb3**), talora oca, rossastro e grigio-verdastro, a struttura indistinta o laminata, con sottili livelli organici nerastri e rare ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate (Figura 13); si rinvencono frequenti passaggi di argille sabbiose, argille limoso-sabbiose e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio e marrone-rossastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con locali resti fossili e rari livelli organici nerastri.

Depositi alluvionali attuali

I terreni in questione si rinvencono in corrispondenza dei principali corsi d'acqua dell'area di progetto e, in particolare, lungo gli alvei del Fiume Tevere. Si tratta di depositi continentali di canale fluviale, argine e piana inondabile, costituiti da una singola litofacies a composizione sabbioso-

limosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e presentano uno spessore massimo di circa 15 m. Dal punto di vista cronologico, questi terreni sono ascrivibili all'intervallo Olocene tardo-Attuale.

Dal punto di vista litologico, sono formati da sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e giallastro (**ba2**), a stratificazione indistinta o incrociata, con diffuse ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ad arrotondate; a luoghi si rinvengono passaggi di argille organiche nerastre e lenti di ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro, da scarsa ad abbondante.

11.2.9 Unità ubiquitarie

A questo gruppo appartengono le Coltri eluvio-colluviali e i Riporti antropici. Le coltri sono presenti alla base dei rilievi che bordano i fondovalle principali, mentre i depositi antropici si rinvengono in corrispondenza di infrastrutture antropiche.

Coltri eluvio-colluviali

I presenti termini litologici si rinvengono in corrispondenza della base dei versanti che bordano il fondovalle del Fiume Tevere. Si tratta di depositi continentali di versante, dilavamento e alterazione del substrato, costituiti da una singola litofacies a composizione limoso-argillosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e presentano uno spessore massimo di circa 4 m. Questi terreni sono interamente ascrivibili all'intervallo Olocene tardo - Attuale.

Questa unità è costituita quindi da argille limose e limi argilloso-sabbiosi di colore marrone e bruno-rossastro (**b2**), a struttura indistinta, con diffusi resti vegetali e locali ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ad arrotondate; a luoghi si rinvengono passaggi di sabbie limose e limi sabbiosi di colore marrone, grigio e giallastro, a struttura indistinta, con diffusi resti vegetali e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.

Riporti antropici

I maggiori accumuli sono presenti in corrispondenza di infrastrutture antropiche. Si tratta di depositi continentali di genesi antropica, costituiti da una singola litofacies a composizione ghiaioso-sabbiosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e presentano uno spessore massimo di circa 10 m. Dal punto di vista cronologico, questi depositi sono interamente riferibili al periodo Attuale.

I terreni in questione sono costituiti prevalentemente da ghiaie poligeniche ed eterometriche (**h**), da angolose a sub-arrotondate, con locali frammenti di laterizi, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa

di colore grigio e nocciola, da scarsa ad abbondante; a luoghi si rinvencono passaggi di sabbie e sabbie limose grigie, marroni e giallastre, a struttura indistinta, con diffusi resti vegetali e abbondanti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.

11.3 Assetto idrogeologico

L'assetto idrogeologico e la circolazione delle acque sotterranee nel territorio di Roma risultano fortemente condizionati dall'assetto strutturale dell'area, dalla presenza di due importanti corsi d'acqua e dai rapporti di scambio idrico tra differenti unità idrogeologiche (Capelli et al. 2008). I molteplici acquiferi presenti in queste idrostrutture (Figura 14) hanno una circolazione complessa che tende a raccordarsi con le quote dei livelli di base fondamentali, costituiti dal F. Tevere, dal F. Aniene e dal Mar Tirreno (Funciello & Giordano 2008).

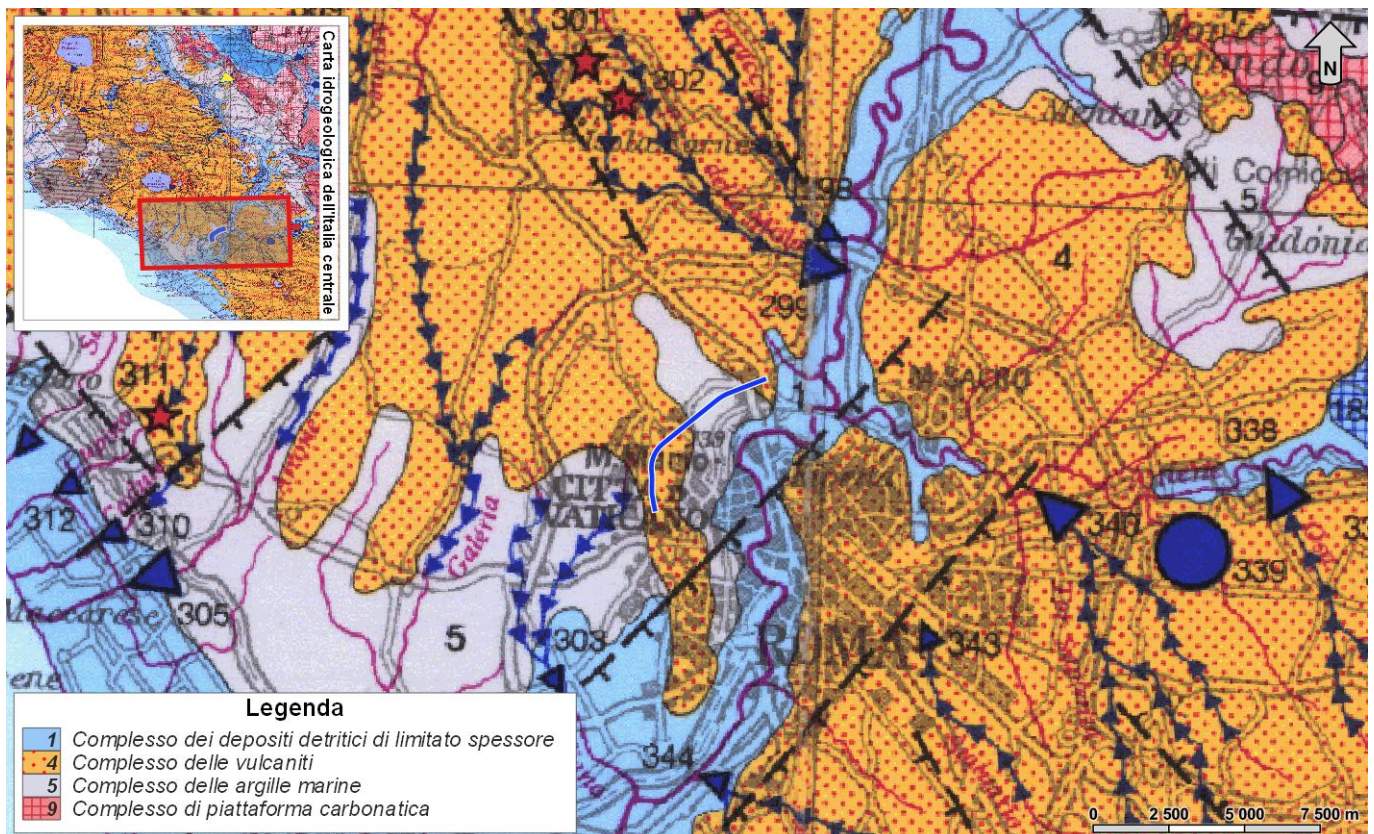


Figura 14 - Stralcio della Carta idrogeologica dell'Italia Centrale (da Boni et al. 1986), con indicazione del lotto in esame.

11.3.1 Unità idrogeologiche

Il territorio di Roma è caratterizzato dalla presenza di cinque grandi unità idrogeologiche (Figura 15), che si sovrappongono ad un complesso argilloso-sabbioso basale (Boni et al. 1988; Capelli et al. 2008; La Vigna & Mazza 2015). Le depressioni e gli alti strutturali, unitamente alle differenti permeabilità che caratterizzano alcuni principali complessi idrogeologici, determinano i limiti tra i grandi acquiferi e le linee di flusso delle acque sotterranee in essi presenti (Boni et al. 1988; La Vigna & Mazza 2015).

In particolare, oltre al complesso argilloso-sabbioso basale, le unità idrogeologiche presenti nell'area romana sono (Boni et al. 1988; Funicello & Giordano 2008; La Vigna & Mazza 2015):

- Unità idrogeologica dei Monti Sabatini;
- Unità idrogeologica dei Colli Albani;
- Unità idrogeologica dei depositi continentali prevulcanici di Ponte Galeria;
- Unità idrogeologica dei depositi alluvionali recenti e attuali;
- Unità idrogeologica del Delta del Fiume Tevere.

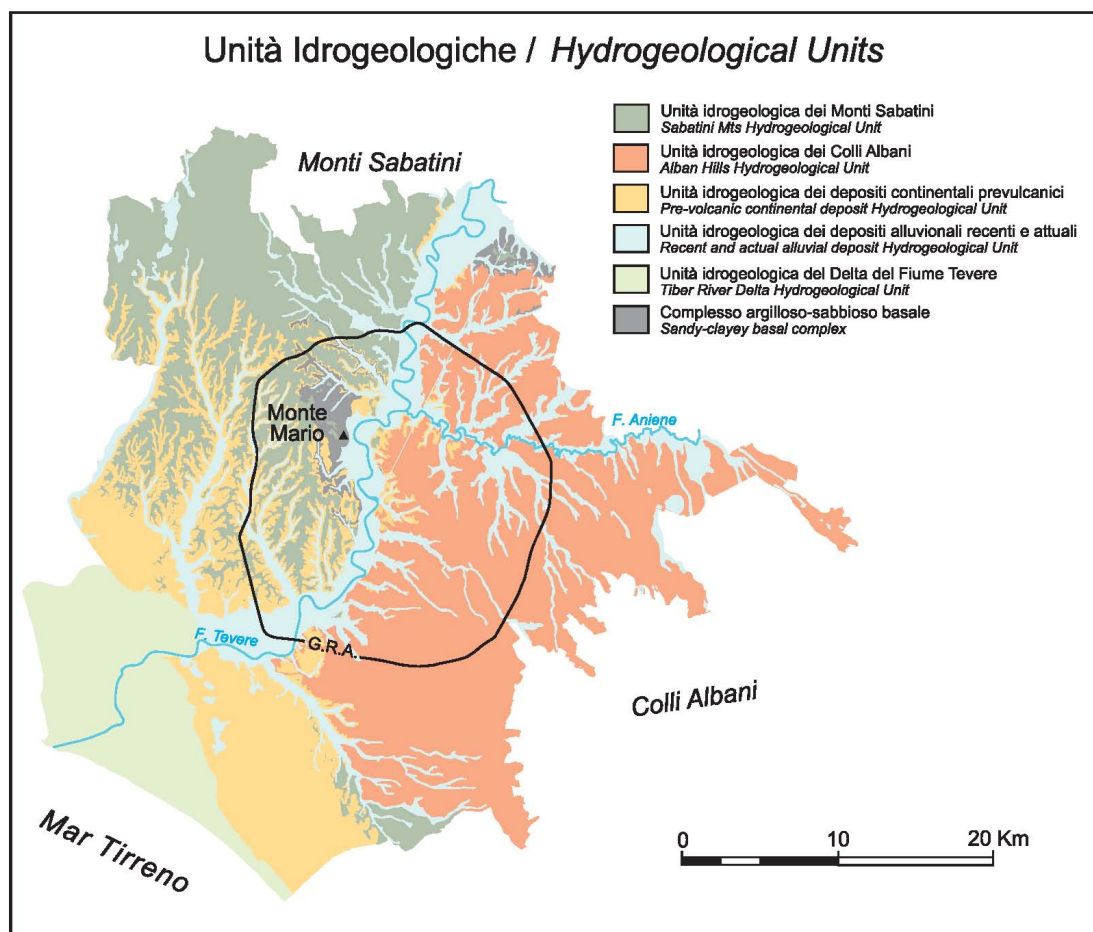


Figura 15 - Stralcio della Carta idrogeologica di Roma (da La Vigna & Mazza 2015), con indicazione delle unità idrogeologiche presenti nel territorio romano.

11.3.2 Complessi idrogeologici

Nel settore in esame sono stati individuati sei complessi idrogeologici, distinti sulla base delle differenti caratteristiche di permeabilità e del tipo di circolazione idrica che li caratterizza. Di seguito vengono descritti i caratteri peculiari dei diversi complessi individuati, seguendo uno schema basato sull'assetto geologico dell'area e sulle caratteristiche di permeabilità dei diversi termini litologici.

Nello specifico, la definizione delle caratteristiche idrogeologiche dei vari complessi attraversati dalle opere di progetto è stata compiuta in considerazione delle prove di permeabilità realizzate nei fori di sondaggio nel corso delle campagne di indagine Italferr del 2021 e del 2022.

Si sottolinea, infine, che la stima del *range* di variazione del coefficiente di permeabilità relativo ad ogni complesso idrogeologico è stata effettuata in funzione delle caratteristiche sedimentologiche e litologiche dei terreni, nonché del grado di alterazione e fessurazione dei singoli ammassi. I dati delle

prove di permeabilità a disposizione sono stati quindi analizzati in relazione alle specifiche caratteristiche del complesso di appartenenza, scartando eventuali valori anomali o caratteristici di condizioni geologiche ed idrogeologiche locali, non rappresentative del comportamento medio dell'unità.

Complessi delle unità del substrato

Questo gruppo è rappresentato da un singolo complesso idrogeologico, riferibile alla successione sedimentaria pliocenica della Formazione di Monte Vaticano.

Substrato argilloso-sabbioso

Al presente complesso (**SAS**) sono associati i depositi argilloso-sabbiosi dell'unità **MVA**, costituenti il substrato geologico dell'intera area di studio. Dal punto di vista litologico, si tratta di argille, argille limose e argille marnose in strati da sottili a medi, in alternanza con sabbie fini in strati da sottili a molto spessi, talora gradati; i livelli pelitici si presentano da consolidati a molto consolidati, con tipica frattura concoide, mentre i livelli sabbiosi si presentano da sciolti a mediamente cementati; nella parte bassa della successione è presente un livello di argille plastiche e prive di stratificazione, mentre nella parte alta si rinviene un sottile livello cineritico laminato.

I terreni in questione costituiscono limiti di permeabilità per gli acquiferi giustapposti verticalmente o lateralmente e, nel contesto idrogeologico di riferimento, rappresentano degli *aquiclude* di notevole importanza per tutti i corpi idrogeologici limitrofi; non sono presenti falde o corpi idrici sotterranei di una certa rilevanza, a meno di piccole falde confinate negli orizzonti sabbiosi più permeabili. La permeabilità, per porosità e fessurazione, è variabile da impermeabile a bassa. A tale complesso si può pertanto attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-10}$ e $5 \cdot 10^{-7}$ m/s.

Complessi dei depositi di copertura

Tale gruppo è rappresentato da cinque differenti complessi idrogeologici, composti essenzialmente da depositi quaternari di natura vulcanica, alluvionale, costiera e detritico-colluviale. I presenti depositi si rinvengono quasi ovunque come copertura del substrato argilloso-sabbioso dell'area.

Depositi cineritico-tufacei

A questo complesso (**DCT**) sono riferiti i depositi prevalentemente vulcanici delle unità **TDC**, **TIB**, **SKF** e **LTT**. Sotto il profilo litologico, il complesso è composto da ceneri a granulometria sabbiosa e sabbioso-limosa, a struttura massiva o stratificata, talora caotica, da poco a ben cementate, con abbondanti scorie e pomici di dimensioni centimetriche, litici lavici, locali lapilli accrezionari e cristalli; a luoghi si rinvengono bancate di lapilli accrezionari e livelli di scorie e pomici prevalenti; talora sono

presenti passaggi di depositi limno-palustri, paleosuoli, vulcanoclastiti rimaneggiate e ceneri fortemente pedogenizzate.

Questi depositi costituiscono acquiferi misti di elevata trasmissività, piuttosto eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche sotterranee di notevole rilevanza, sia frazionate che a deflusso unitario, che presentano interscambi con i corpi idrici sotterranei delle strutture idrogeologiche limitrofe; localmente, le falde alimentano corsi d'acqua perenni con portate sostenute. La permeabilità, per porosità e fessurazione, è variabile da molto bassa a media. Al complesso in questione si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità k compreso tra $5 \cdot 10^{-8}$ e $5 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Depositi pelitico-sabbiosi

Questo complesso (**DPS**) è costituito da depositi prevalentemente pelitico-sabbiosi delle unità **PGLb** e **bb3**. Litologicamente, si tratta di argille limose e limi argillosi a struttura indistinta, laminata o incrociata, con locali tracce di materiale organico e rare ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate; sono presenti livelli millimetrici e centimetrici di sabbie limose, limi sabbiosi e sabbie argilloso-limose a stratificazione indistinta o incrociata a basso angolo; talora si rinvencono orizzonti di sabbie grossolane, argille sabbiose, argille limoso-sabbiose e limi argilloso-sabbiosi.

I presenti litotipi costituiscono limiti di permeabilità per gli acquiferi giustapposti verticalmente o lateralmente e, nel contesto idrogeologico di riferimento, rappresentano degli *aquitard* di importanza variabile in relazione all'estensione e allo spessore dei depositi; non sono presenti falde o corpi idrici sotterranei di una certa rilevanza, a meno di piccole falde stagionali all'interno degli orizzonti sabbioso-limosi più permeabili. La permeabilità, per porosità e secondariamente per fessurazione, è variabile da molto bassa a bassa. A questo complesso si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile tra $5 \cdot 10^{-9}$ e $5 \cdot 10^{-6}$ m/s.

Depositi sabbioso-limosi

Al presente complesso (**DSL**) sono riferiti i depositi sabbioso-limosi delle unità **MTM**, **MTM1**, **bb2** e **ba2**. Dal punto di vista litologico, si tratta di sabbie da grossolane a molto fini, sabbie limose, limi sabbiosi e limi a stratificazione indistinta o incrociata, o a basso angolo, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate; a luoghi si rinvencono livelli di argille da debolmente sabbiose a sabbiose e livelli centimetrici di arenarie e panchina bioclastica; talora sono presenti conglomerati poligenici, ghiaie sabbiose, limi argilloso-sabbiosi, argille e livelli torbosi.

I terreni in questione costituiscono acquiferi misti di buona trasmissività, piuttosto eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche sotterranee di discreta rilevanza, localmente autonome ma globalmente a deflusso unitario, che presentano interscambi con i corpi idrici superficiali e/o

sotterranei delle strutture idrogeologiche limitrofe. La permeabilità, per porosità e secondariamente per fessurazione, è variabile da bassa a media. A tale complesso si può pertanto attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-6}$ e $1 \cdot 10^{-4}$ m/s.

Depositi ghiaioso-sabbiosi

Tale complesso (**DGS**) è composto dai litotipi prevalentemente ghiaioso-sabbiosi delle unità **PGLa**, **FCZ**, **VGU** e **VTN**. Litologicamente si tratta prevalentemente da ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa, sabbioso-limosa e sabbioso-quarzosa da scarsa ad abbondante, con locale stratificazione incrociata e sporadica cementazione; a luoghi si rinvencono lenti e/o livelli di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi con diffuse ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate e inclusi di scorie, selci, pomici, analcime e pirosseni; talora sono presenti conglomerati poligenici, argille, argille limose, limi, marne, travertini, e livelli vulcanoclastici.

I presenti depositi costituiscono acquiferi misti di elevata trasmissività, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche sotterranee di notevole rilevanza, generalmente a deflusso unitario, che presentano interscambi con i corpi idrici superficiali e/o sotterranei delle strutture idrogeologiche limitrofe; lungo il fondovalle del F. Tevere, l'acquifero è sede di una falda confinata di notevole produttività. La permeabilità, per porosità e secondariamente per fessurazione, è variabile da media ad alta. A questo complesso si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-5}$ e $5 \cdot 10^{-3}$ m/s.

Terreni di copertura

A questo complesso (**TRC**) sono riferiti i terreni di copertura recenti delle unità **b2** e **h**. Sotto il profilo litologico, si tratta di ghiaie poligeniche ed eterometriche, da angolose a sub-arrotondate, con locali frammenti di laterizi, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa da scarsa ad abbondante; argille limose e limi argilloso-sabbiosi a struttura indistinta, con locali ghiaie poligeniche da sub-arrotondate a arrotondate; a luoghi si rinvencono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi a struttura indistinta, con abbondanti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.

I terreni in esame costituiscono acquiferi porosi di scarsa trasmissività a causa del ridotto spessore dei depositi, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono privi di corpi idrici sotterranei di importanza significativa, a meno di piccole falde a carattere stagionale, direttamente influenzate dal regime delle precipitazioni meteoriche. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da molto bassa a media. A presente complesso, pertanto, è possibile attribuire un coefficiente di permeabilità k compreso tra $1 \cdot 10^{-8}$ e $1 \cdot 10^{-3}$ m/s.

12 IDROLOGIA ED IDRAULICA

12.1 Pericolosità idraulica nell'area di intervento

Il quadro conoscitivo di riferimento per la caratterizzazione idrologica-idraulica dell'area di intervento e nello specifico per la definizione delle relative eventuali aree di pericolosità è attualmente riportato nel **Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale – P.G.R.A.A.C.** (Il ciclo di pianificazione, ultimo aggiornamento Dicembre 2021, approvazione definitiva con delibera C.I.P. 27/2021).

In particolare, sono individuate **3 classi di pericolosità idraulica** (P3 – elevata probabilità, P2 – media probabilità, P1 – scarsa probabilità).

La classe di pericolosità P3 (*Scenario C - elevata probabilità di alluvioni*) fa riferimento ad un evento caratterizzato da una probabilità di accadimento o tempo di ritorno $Tr \in 20 - 50$ anni.

La classe di pericolosità P2 (*Scenario B - media probabilità di alluvioni*) fa riferimento ad un evento caratterizzato da una probabilità di accadimento $Tr \in 100 - 200$ anni.

La classe di pericolosità P1 (*Scenario A - scarsa probabilità di alluvioni*) fa riferimento ad un evento di piena raro, caratterizzato da un tempo di ritorno $Tr \in 200 - 500$ anni.

Di seguito, una tabella riepilogativa delle classi di pericolosità idraulica adottate.

| <i>Tr (anni)</i> | <i>Pericolosità idraulica</i> |
|------------------|-------------------------------|
| 20-50 | P3 (elevata) |
| 100-200 | P2 (media) |
| 200-500 | P1 (bassa) |

Tabella 11 - Classi di pericolosità idraulica (P.G.R.A. - Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale).

Come mostrato nella figura seguente, l'intervento in progetto **non ricade** in aree classificate a pericolosità idraulica. Laddove ricadente in "aree con alta vulnerabilità alle flash floods", ossia aree soggette a improvvisi allagamenti o alluvioni, definiti come effetti al suolo di eventi meteorici (improvvisi) brevi (concentrati) ed intensi, ovvero nel tratto finale prima dell'arrivo a Vigna Clara, il tracciato ferroviario si sviluppa in realtà in galleria (Galleria Cassia Monte Mario). Per maggior dettagli si rimanda all'elaborato NR4E1AR29N4ID0002001.

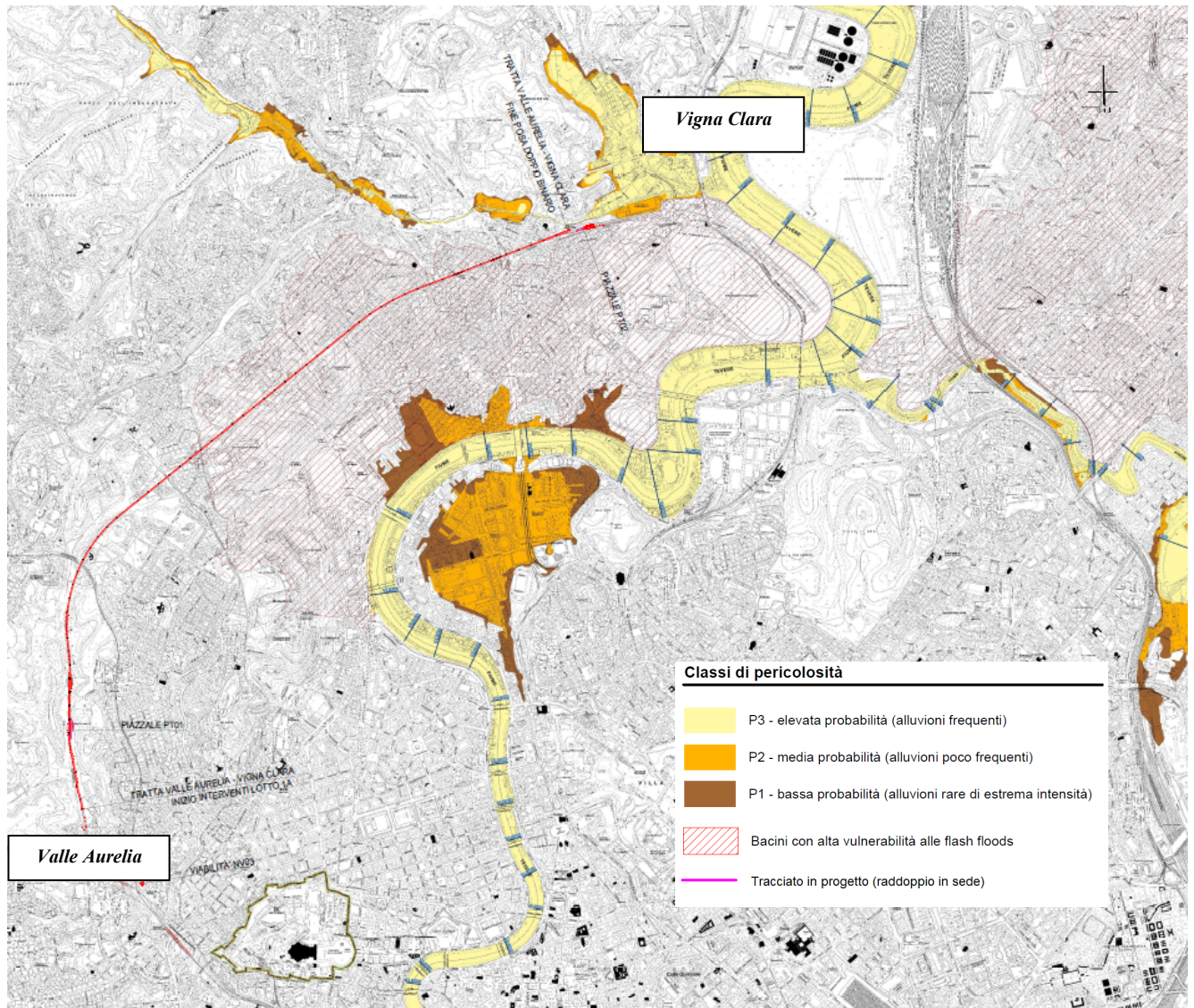


Figura 16 - Aree di pericolosità idraulica da P.G.R.A. (fonte: Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Centrale, stralcio tavole 85P e 86P, aggiorn. Dicembre 2021)

Lungo il tracciato ferroviario oggetto di raddoppio in sede non vi sono in realtà particolari interferenze idrauliche. Da citare la presenza di tre manufatti idraulici esistenti alle progressive 1+320, 1+359 e 1+428, per la risoluzione dell'interferenza con tre rami di un fosso/corso d'acqua minore (senza denominazione) in corrispondenza del *Parco Urbano del Pineto*.

Nello specifico, l'opera esistente alla progressiva 1+428 ha dimensioni 4,0m x 3,5m; l'opera esistente alla progressiva 1+359 ha invece dimensioni 4,2m x 2,7m; l'opera esistente alla progressiva 1+320 è costituita da un tombino circolare DN800. Tali manufatti non sono oggetto di intervento di

adeguamento/rifacimento essendo la sede ferroviaria (e quindi le opere stesse) già predisposta per il doppio binario. Le attuali condizioni di deflusso pertanto non vengono alterate.

In particolare, analisi di carattere strutturale, sulla base delle informazioni/conoscenza disponibili, hanno dimostrato l'adeguatezza dei manufatti esistenti agli ulteriori carichi associati al doppio binario. Si è proceduto comunque allo studio idrologico-idraulico del corso d'acqua attraversato al fine di meglio comprendere le attuali condizioni deflusso e individuare eventuali criticità.

Le opere esistenti alle progressive 1+320 e 1+428 sono idraulicamente sufficienti per il convogliamento della portata con tempo di ritorno di 200 anni. Il manufatto esistente alla progressiva 1+359 è in grado invece di convogliare "in sicurezza" portate associate ad un tempo di ritorno massimo pari a 50 anni. In ogni caso, il piano ferro si attesta a quota +48.85 m s.l.m., circa 4 metri al di sopra del livello idrico associato alla piena con $Tr = 200$ anni. Inoltre, in ragione della morfologia dei luoghi, le esondazioni rimangono confinate/contenute nell'intorno dell'opera, senza comunque interessare elementi sensibili (ad es. abitazioni), ma soltanto le aree naturali "a parco" limitrofe. Al fine di scongiurare/evitare fenomeni di erosione localizzata al piede del rilevato esistente in occasione delle portate più elevate ($Tr > 50$ anni), si prevedono in corrispondenza dell'opera esistente alla progr. 1+359 (idraulicamente insufficiente per portate con $Tr = 100, 200$ anni) opportune opere di protezione in materassi tipo Reno delle scarpate del rilevato esistente medesimo (rif. NR41AR29PZID0002001).

In conclusione, nel presente progetto, in ragione dell'adeguatezza sia strutturale (almeno sulla base delle conoscenze acquisite/disponibili) sia idraulica (per il manufatto alla progr. 1+359 fino a portate per $Tr = 50$ anni, ma comunque i livelli idrici per $Tr = 200$ si attestano a 4 m al di sotto del piano ferro) delle opere esistenti, non si prevedono interventi di rifacimento/adeguamento dei manufatti idraulici alle progr. 1+320, 1+359 e 1+428, a meno delle opere di protezione sopra descritte.

Si precisa che i manufatti analizzati saranno comunque oggetto di adeguamento/rifacimento nell'ambito della progettazione e realizzazione del PFTE "GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD, Lotto 3, Tratta Bivio Pineto – Stazione Aurelia" (attivazione prevista per il 2031). Nello specifico, la tratta Bivio Pineto – Stazione Aurelia (lotto 3), si slaccerà dalla linea Valle Aurelia – Vigna Clara (lotto 1A), in corrispondenza proprio di Bivio Pineto, ai fini del collegamento con Stazione Aurelia. Il conseguente, necessario, allargamento della sede ferroviaria comporterà il prolungamento delle tre opere, per le quali quindi se ne prevederà (nell'ambito del Lotto 3) il rifacimento dal punto di vista strutturale e l'adeguamento dal punto di vista idraulico.



NPP 0258 - GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD
PFTE – TRATTA: VALLE AURELIA – VIGNA CLARA

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE GENERALE

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| NR4E | 1A | R 05 RG | MD 00 00 001 | B | 57 di 99 |

Per maggiori dettagli, si rimanda al documento NR4E1AR29RIID0002003.

12.2 Smaltimento idraulico

Smaltimento idraulico piattaforma

Nel tratto ferroviario compreso tra la pk 1+654 e la pk 2+115 è prevista la realizzazione di marciapiedi PES a servizio dell'esistente galleria Monte Mario con predisposizione di opportuni elementi di drenaggio.

In particolare, lungo il marciapiede lato BD, tra la pk 2+115 e la pk 1+990 circa, viene realizzata una canaletta in cls, la quale si ricollega alla canaletta esistente. Le acque raccolte dalla canaletta sono recapitate, al km 1+808 circa, in un collettore di attraversamento esistente in PVC e di dimensioni DN500, per poi scaricare in un fosso esistente. Le acque meteoriche vengono canalizzate ed allontanate dalla sede ferroviaria per mezzo di collettori trasversali in PVC, posti ad un determinato interasse, dotati di una pendenza trasversale pari al 3,0% e griglia paraballast.

Lungo il marciapiede lato BP, tra la pk 2+115 e la pk 1+996, è già presente una canaletta in cls, la quale viene però deviata e collocata in asse rispetto alla canaletta esistente tra le pk 1+996 e pk 1+654. Al km 1+654 la canaletta di progetto si ricollega a quella esistente lungo i binari. In questo caso le acque meteoriche sono recapitate direttamente alla canaletta, grazie alla pendenza della piattaforma ferroviaria. Inoltre, al fine di proteggere la canaletta dal ballast, viene predisposta sulla stessa una griglia.

Tra gli interventi sono da prevedersi le seguenti opere idrauliche tipologiche a servizio della linea ferroviaria:

- Collettori di drenaggio con griglia paraballast – raccolta e convogliamento acque meteoriche alla canaletta;
- Canaletta rettangolare in cls – raccolta e convogliamento acque meteoriche sede ferroviaria;
- Pozzetti prefabbricati di ispezione.

Smaltimento idraulico piazzali

Per il progetto in esame si prevede il sistema di drenaggio del piazzale Pineto e del piazzale di fermata Vigna Clara.

Piazzale Pineto

Le acque che sciolano sul piazzale vengono recapitate in una canaletta rettangolare in cls posta al lato del piazzale stesso, per poi scaricare in un fosso esistente che corre parallelamente alla linea ferroviaria. La canaletta è dimensionata considerando sia l'area drenata proveniente dalla viabilità esistente a monte del marciapiede PES sia la componente di area proveniente dalle coperture dei fabbricati tecnologici FA01 e FA02. Il drenaggio di copertura è costituito da pluviali, che recapitano le acque nei collettori in PVC mediante pozzetti prefabbricati; i collettori scaricano poi nella canaletta di progetto. Il sistema di drenaggio è localizzato tra la pk 1+654 e la pk 1+804.

In corrispondenza del marciapiede del piazzale PES è già presente un sistema di drenaggio, per il quale non si prevede alcuna modifica in quanto il marciapiede stesso non è soggetto a rifacimento.

Piazzale fermata Vigna Clara

Il sistema di drenaggio è costituito da:

- Canaletta rettangolare grigliata che raccoglie le acque del piazzale ai piedi della barriera antirumore;
- Collettori in PVC e caditoie che raccolgono le acque provenienti dalle coperture dei fabbricati FA03 e FA04;
- Vasca di laminazione in cls, finalizzata alla raccolta delle acque di copertura dei fabbricati FA03 e FA04 e del piazzale SSE. Il volume della vasca deve garantire quello minimo previsto dalla normativa per l'invarianza idraulica.

Per ulteriori dettagli si rimanda a NR4E1AR29RIID0002001.

Smaltimento idraulico viabilità

Per il progetto in esame si prevede il sistema di drenaggio della viabilità NV03, per la quale sono previsti i seguenti elementi di smaltimento delle acque meteoriche:

- Cunetta alla francese in cls, che raccoglie le acque della sede stradale in trincea, per una lunghezza pari a 75 m e una larghezza media della carreggiata pari a 7m;
- Fossi di guardia a dispersione, che raccolgono le acque provenienti dalla cunetta e dalla sede stradale in rilevato, per un tratto di lunghezza pari a 55 m e una larghezza media della

carreggiata pari a 7m. Il volume totale deve garantire quello minimo previsto dalla normativa per l'invarianza idraulica.

Per ulteriori dettagli si rimanda a NR4E1AR29RIID0002002.

Vasca di laminazione

Per l'intervento in progetto è necessario valutare l'impatto delle opere sull'ambiente idrico in termini di invarianza idraulica, ovvero è necessario verificare che la trasformazione dello stato del suolo non aggravi la portata del reticolo idrografico, evitando di incrementare potenziali situazioni di rischio e conservando l'equilibrio idrologico e idraulico dello stato dei luoghi.

L'invarianza idraulica rappresenta il principio in base al quale, nella previsione di trasformazione dell'uso del suolo, dovranno prevedersi opportune "azioni compensative" tese a far sì che le massime portate di deflusso meteorico, provenienti dalle aree oggetto delle trasformazioni e recapitate nei corpi idrici recettori di valle, non risultino maggiori delle massime portate di deflusso meteorico preesistenti alla suddetta trasformazione.

Alla luce di ciò, è stato necessario inserire, in prossimità della fermata Vigna Clara, una vasca di laminazione in cls, al fine di laminare la portata in ingresso e restituire una portata di 20l/s*ha. La vasca è interrata e dotata di pozzetti con passo d'uomo per l'accesso e l'areazione. La dimensione in pianta dell'opera è pari a 8.00mx6.00m con un'altezza pari a 2.00 m.

Per ulteriori dettagli si rimanda a NR4E1AR29RIID0002001.

13 DEFINIZIONE DELLE UNITÀ GEOTECNICHE

Le **unità geotecniche** individuate in corrispondenza delle tratte all'aperto sono di seguito elencate:

- **unità geotecnica R:** materiale rimaneggiato assimilabile a riporto antropico e/o terreno vegetale costituito principalmente da sabbia eterometrica limosa e/o limo sabbioso, ma talvolta argilla limosa con locali frammenti di laterizi e inclusi tufacei e sporadiche ghiaie. Tale unità è corrispondente all'unità geologica denominata **h**;
- **unità geotecnica Ril:** rilevato ferroviario esistente presente lungo il ramo smistamento a partire dalla sponda Est del Fiume Tevere. Tale unità è inclusa nell'unità geologica denominata **h**;

Depositi alluvionali

- **unità geotecnica LS:** limo argilloso debolmente sabbioso e/o limo sabbioso debolmente argilloso con frequenti livelletti di sabbia limosa e rara ghiaia. Rare tracce di materiale organico. Il contenuto di fine è variabile nell'intervallo 35÷70% e il contenuto di sabbia è tra 30÷60%. Tale unità è stata rinvenuta nella prima parte del tracciato, dalla stazione di Vigna Clara fino al Fiume Tevere, generalmente dal piano campagna, o dalla base dell'unità R, per spessori variabili tra 5 e 10 m; localmente, in corrispondenza della stazione di Vigna Clara (CPTu1), l'unità è stata rinvenuta al di sotto della formazione AL1 da circa 14 a 31 m da pc e tra circa 40 e 42 m da pc. In tale unità geotecnica sono stati inclusi anche i materiali alluvionali depositati in corrispondenza del Fiume Tevere. Tale unità è stata individuata come la parte più limosa delle unità geologiche denominate **ba2**, **bb2** e **bb3**;
- **Unità geotecnica SL:** sabbia da debolmente limosa a con limo, talvolta ghiaiosa. Rare tracce di materiale organico. Il contenuto di sabbia è sempre maggiore del 50% ed il contenuto di fine è compreso tra il 10 e il 40%; è presente lungo tutto il tracciato analizzato con spessori variabili tra qualche metro a decine di metri. La successione stratigrafica tra l'unità SL e le unità geotecniche AL1 e AL2 (vedi punti successivi) non è sempre la stessa lungo le verticali, ma si presenta con alternanza variabile lungo il tracciato. Tale unità è corrispondente alla frazione più sabbiosa dell'unità geologica denominata **bb2**;
- **Unità geotecnica AL1:** argilla limosa e limo argilloso debolmente sabbioso / limo sabbioso debolmente argilloso. Presenti livelli millimetrici sabbiosi e rare intercalazioni ghiaiose. Rare tracce di materiale organico. Il contenuto di fine è generalmente $\geq 80\%$, è stata rinvenuta dalla stazione di Vigna Clara e fino a dopo l'attraversamento del Fiume Tevere (sondaggio S10).

Lungo il tracciato, la successione stratigrafica con l'unità geotecnica SL non è ben definita ma in un'alternanza continua. Tale unità rappresenta la facies più argillosa delle unità geologiche denominate **bb2** e **bb3**, unitamente all'unità AL2 (vedi punto successivo) dalla quale si differenzia per proprietà fisiche e meccaniche;

- **Unità geotecnica AL2:** argilla limosa e limo argilloso debolmente sabbioso e/o ghiaioso o con intercalazioni ghiaiose. Presenti tracce di materiale organico. Il contenuto di fine è generalmente $\geq 80\%$. Tale formazione è stata rinvenuta a partire dall'attraversamento del Fiume Tevere e fino a fine tracciato, lungo il quale la successione stratigrafica con l'unità geotecnica SL non è ben definita ma si rinvengono in un'alternanza continua. Anche questa unità fa parte dell'unità geologica denominata **bb3** ed è differenziata dalla AL1 per caratteristiche meccaniche;
- **Unità geotecnica GLS:** ghiaia poligenica eterometrica con sabbia debolmente limosa e/o sabbia con ghiaia debolmente argillosa. Tale formazione costituisce la base dei depositi alluvionali recenti, è rinvenuta lungo l'intero tracciato analizzato, a profondità variabili e con spessori compresi tra 5 e 20m. Tale unità è corrispondente all'unità geologica denominata **bb1**.

Unità Pleistoceniche

- **Unità geotecnica GSL:** ghiaia sabbiosa limosa con possibili lenti di materiale a grana fine costituito da argilla limosa. Tale formazione è rinvenuta al di sotto dell'unità geotecnica GLS in corrispondenza dei sondaggi XL151VG03, S7 e S11. In corrispondenza del sondaggio S7 all'interno di tale formazione è rinvenuta una lente costituita da argilla limosa evidenziata nel profilo e indicata con "A". Sulla base di quanto riportato nel profilo geologico, affiora in corrispondenza della prima parte del tracciato tra la stazione di Vigna Clara ed i primi 200 m di tracciato, per poi approfondirsi oltre i 50 m da p.c. e risalire in corrispondenza della pk 3+000 dove è segnalata la presenza di una faglia. Tale unità è corrispondente all'unità geologica denominata **FCZ**.

Substrato Pliocenico

- **Unità geotecnica AL3:** Argilla limosa con livelli da centimetrici a decimetrici di sabbia fine. Presenti tracce di materiale organico. Tale unità è il substrato pliocenico costituito dalla formazione di Monte Vaticano individuata sulla base di quanto riportato sui profili geologici rinvenuta nei sondaggi LA1PS02, LA1PS03 e LA1PS04. Tale unità è corrispondente all'unità geologica denominata **MVA**.



NPP 0258 - GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD
PFTE – TRATTA: VALLE AURELIA – VIGNA CLARA

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE GENERALE

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| NR4E | 1A | R 05 RG | MD 00 00 001 | B | 62 di 99 |

Ulteriori dettagli sono riportati nella “Relazione geotecnica generale” NR4E1AR29GEGE0006001.

Le principali tematiche geotecniche connesse alla realizzazione delle opere incluse nel progetto in oggetto sono riconducibili in sintesi a:

- realizzazione nuova viabilità di accesso alla cabina TE Valle Aurelia NV03. Si tratta di una viabilità in rilevato con altezze massime di circa 1 m;
- Fondazioni dei fabbricati in cemento armato ad uso tecnologico;
- Fondazioni delle BA.
- Verifica della suscettibilità a liquefazione: è stato prodotto uno specifico elaborato a riguardo (NR4E1AR29GEGE0006002).



NPP 0258 - GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD
PFTE – TRATTA: VALLE AURELIA – VIGNA CLARA

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE GENERALE

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| NR4E | 1A | R 05 RG | MD 00 00 001 | B | 63 di 99 |

14 SEDE FERROVIARIA

In questo tratto gli interventi comprendono la sola posa in opera del secondo binario sulla sede ferroviaria già precedentemente predisposta.

15 DESCRIZIONE OPERE CIVILI MINORI

15.1 OPERE CIVILI ESISTENTI

Nel tratto oggetto di posa del doppio binario, ovvero tra il km 1+125 ed il km 7+411, sono presenti sette tombini, un ponticello ed un sottovia di luce 4m. Tali opere, riportate nella tabella di seguito, risultano già realizzate predisposte per il doppio binario ed attivate all'esercizio a singolo binario a Giugno 2022.

| Opere esistenti | Progressiva |
|-----------------|-------------|
| Tombino | 1+310 |
| Ponticello | 1+363 |
| Tombino | 1+400 |
| Sottovia | 1+432 |
| Tombino | 1+480 |
| Tombino | 1+530 |
| Tombino | 1+580 |
| Tombino | 1+630 |
| Tombino | 1+680 |

Tabella 1 – Opere esistenti – tratta Valle Aurelia Vigna Clara

La sussistenza delle condizioni di sicurezza strutturale per l'esercizio di tali opere a doppio binario è valutata all'interno della relazione tecnico descrittiva delle opere esistenti (documento NR4E11R11RHOC0000001B).

16 DESCRIZIONE OPERE CIVILI DI PROGETTO

16.1 FABBRICATI TECNOLOGICI E PIAZZALI

Le esigenze del progetto tecnologico hanno richiesto di prevedere lungo la linea alcuni fabbricati che potessero accogliere la strumentazione necessaria al funzionamento e gestione del raddoppio ferroviario.

Gli elementi architettonici e strutturali dei fabbricati tecnologici presenti lungo linea sono stati progettati secondo principi di standardizzazione e mediante l'utilizzo di finiture che consentissero di ottenere l'omogeneità del linguaggio architettonico, il rispetto dei criteri di progettazione ecosostenibile, con conseguente contrazione dei tempi di realizzazione ed ottimizzazione dei costi di manutenzione.

Le aree in cui sorgono i fabbricati sono concentrate in due zone:

- zona in prossimità del bivio Pineto: è prevista la realizzazione di un piazzale (PT01) a servizio di un fabbricato tecnologico (FA02 - km 1+743.00) e di un fabbricato antincendio (FA01 – km 1+757.00). L'accesso all'area è garantito da una viabilità di proprietà RFI;
- zona in prossimità della fermata Vigna Clara: è prevista la realizzazione di un piazzale (PT02) a servizio di un fabbricato tecnologico (FA04) e di un fabbricato antincendio (FA03). L'accesso all'area è garantito da un cancello su viabilità esistente.

Fabbricati antincendio FA01 e FA03

I due fabbricati sono ubicati uno nell'ambito dell'area di sicurezza ex fermata Pineto (FA01), l'altro nell'ambito della Stazione di Vigna Clara (FA03).

L'edificio tipologico ha dimensioni in pianta 14,20m x 6,60m per la parte interrata e 10,20m x 6,60m per quella in elevazione; ha un'altezza del piano di copertura pari a 3,85 m.

È realizzato con struttura in cemento armato con un livello fuori terra e piano interrato (quota fondo scavo -5.55m).

Fabbricato tecnologico FA02

Il fabbricato è ubicato nel piazzale di bivio Pineto alla pk 1+743.00.

L'edificio ha dimensioni in pianta 14,80m x 7.00m; ha un'altezza del piano di copertura pari a 3,94 m. È realizzato con struttura in cemento armato con un livello fuori terra.

Fabbricato tecnologico FA04

Il fabbricato è previsto nell'ambito della Stazione di Vigna Clara.

L'edificio ha dimensioni in pianta 30,80m x 7,00m; ha un'altezza del piano di copertura pari a 3,94 m.

È realizzato con struttura in cemento armato con un livello fuori terra.



NPP 0258 - GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD
PFTE – TRATTA: VALLE AURELIA – VIGNA CLARA

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE GENERALE

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| NR4E | 1A | R 05 RG | MD 00 00 001 | B | 66 di 99 |

Piazzale PT01 - Area di sicurezza Bivio Pineto

Il locale antincendio FA01 ed il fabbricato tecnologico FA02 sono inseriti all'interno del piazzale PT01. L'estensione del piazzale è di circa 2670 mq. All'interno del piazzale è presente una platea di fondazione per un gruppo elettrogeno di dimensioni 4.0x5.0x0.50m.

Sono previsti dei muri di recinzione a protezione del piazzale e a protezione del gruppo elettrogeno e sono realizzati in calcestruzzo armato. La recinzione è costituita da un grigliato metallico tipo keller.

Fra gli interventi previsti per la zona in esame rientra anche la pavimentazione della zona adiacente al cancello d'ingresso. Tale sistemazione, per un'area di 4x20 m, interna alla proprietà ferroviaria, garantirà la fruibilità di tale zona come area di sicurezza.

Piazzale PT02 - Stazione di Vigna Clara

Il locale antincendio FA03, il fabbricato tecnologico FA04, così come la vasca IN01 sono posizionati all'interno del piazzale PT02. L'estensione del piazzale è di circa 1800 mq.

E' prevista la realizzazione di un collegamento fra il nuovo piazzale ed il piazzale attualmente esistente mediante un percorso ad uso pedonale. L'impronta del piazzale è compatibile con le strutture TE del binario esistente.

Il piazzale è delimitato da un muro su cui verrà installata una barriera antirumore, l'accesso è garantito mediante un cancello.

16.2 MARCIAPIEDI PES

Nell'ambito del presente intervento vengono predisposti, lato binario di progetto e lato binario esistente, a partire dalla pk 1+654.00 alla pk 2+115.00 (L=461 m) dei marciapiedi necessari per la gestione dell'esodo di emergenza.

Binario esistente – dispari

Nel tratto che va dalla pk 1+654.00 alla pk 1+804.70, è già presente un marciapiede con quota circa pari a +0.25 m da PF. Nell'ambito del presente intervento tale marciapiede viene adeguato e portato alla quota +0.55 m da PF con posa in opera di un cordolo in c.a. e un getto di cls e pavimentazione fino alla quota finale.

Nel tratto a sud, la quota del marciapiede sarà variabile per il raggiungimento del piano a raso, con pendenza pari all'8%.

Nel tratto che va dalla pk 1+804.70 alla pk 2+115.00, la struttura del marciapiede è stata progettata considerando come vincoli la presenza da un lato del binario esistente e dall'altro di un muro di sostegno esistente. Pertanto, si prevede un muretto paraballast opportunamente sagomato, al di sopra del quale

saranno posizionati dei profili HEB240, ad interasse 2.40 m, inghisati a loro volta al muro di sostegno. Tale struttura sarà completata da un grigliato di tipo keller con piatto portante 60x3 e maglia 25x66. Nel tratto a nord, la quota del marciapiede sarà variabile per il raggiungimento del piano a raso, con pendenza pari all'8%.

Binario di progetto - pari

Nel tratto che va dalla pk 1+804.70 alla pk 2.115.00, la struttura del marciapiede è costituita da telai metallici, ad interasse 2.40 m, con pilastri e travi principali HE240B e travi secondarie IPE180. Al di sopra della struttura principale è presente un grigliato un grigliato di tipo keller con piatto portante 60x3 e maglia 25x66 e un parapetto metallico. La quota finale è di +0.55 m da P.F.

I telai in c.a. sono fondati in parte su un'opera di sostegno su pali esistente, che si trova al di sotto della piattaforma ferroviaria, ed in parte da un cordolo in c.a. di nuova realizzazione di dimensioni 0.70x0.70 m fino alla pk 1+996. Nell'ultimo tratto la fondazione sarà interamente costituita da un cordolo gettato in opera di dimensioni 2.10 m x 0.70 m, opportunamente sagomato per accogliere una canaletta idraulica. Anche in questo caso, sia a nord che a sud, la quota del marciapiede sarà variabile da +0.55 m a 0 m per il raggiungimento del piano a raso, con pendenza pari all'8%.

16.3 OPERE DI SOSTEGNO SU FONDAZIONE PROFONDA

Nel tratto che va dalla pk 1+804.70 alla pk 2+100.00 è prevista la realizzazione di un'opera di sostegno su pali (MU02). Tale opera si è resa necessaria come opera di fondazione delle barriere antirumore lato binario esistente. La sua configurazione tiene conto da un lato della necessità di preservare un muro di sostegno esistente e dall'altro di garantire che al termine delle lavorazioni sia ripristinata la viabilità di accesso al piazzale PT01.

L'opera è costituita da pali $\phi 1000$ posti ad interasse di 1.2m e lunghezza 13.00m. Lo sviluppo dell'opera in esame segue sia planimetricamente che altimetricamente lo sviluppo della struttura esistente. La mensola di collegamento fra la barriera e la palificata ha larghezza pari a 3.07 m per i primi 57 m e 3.57 m per la restante parte dell'opera.

Al di sopra dell'opera in esame è presente un muretto di altezza variabile, compresa fra 1.85 e 0.85 m, necessario per il raggiungimento della quota di base di installazione delle barriere. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici.

All'interfaccia con la struttura esistente, nella zona interessata dagli scavi per la realizzazione della nuova opera, si prevede un riempimento con materiale alleggerito tipo polistirolo. Tale scelta è stata effettuata per mitigare l'impatto sull'opera esistente.



NPP 0258 - GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD
PFTE – TRATTA: VALLE AURELIA – VIGNA CLARA

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE GENERALE

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| NR4E | 1A | R 05 RG | MD 00 00 001 | B | 68 di 99 |

Durante la realizzazione del piazzale tecnologico di Vigna Clara, per garantire la transitabilità davanti ai fabbricati di nuova realizzazione, è prevista la demolizione delle barriere esistenti ed il rifacimento in posizione traslata verso la strada esistente.

L'opera di sostegno della barriera ha uno sviluppo circa pari a 70 m ed è costituita da un muro di altezza pari a 2.30 m fondato su pali $\phi 800$ posti ad interasse di 2.4m e lunghezza 15.00m. Si riporta di seguito una sezione tipologica dell'opera.

In aggiunta alle opere precedentemente descritte, è prevista la realizzazione di una fondazione su micropali per le barriere in corrispondenza del Piazzale Bivio Pineto.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione NR4E1AR29RGOC0000001.

17 VIABILITA'

L'intervento relativo alla viabilità in oggetto riguarda la realizzazione di un tratto stradale necessario all'accesso alla cabina TE a servizio della stazione Valle Aurelia. Tenendo conto della funzione assolta dal collegamento, il progetto dell'infrastruttura è stato sviluppato inquadrando la nuova viabilità come "Strada locale a destinazione particolare" secondo quanto richiamato nell'ambito del D.M. 05/11/2001 in quanto strada privata e di proprietà del gestore della linea ferroviaria.

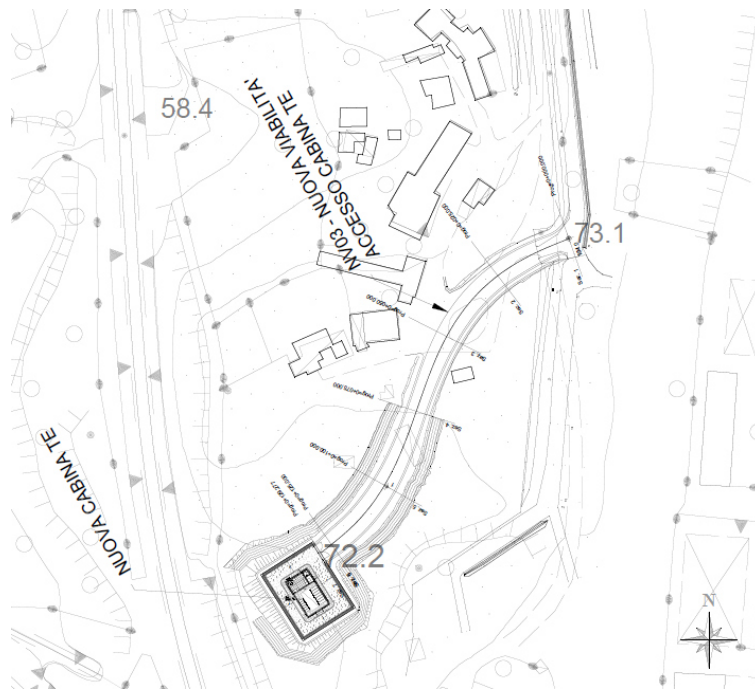


Figura 17 – Stralcio planimetrico viabilità NV03.

Di seguito si riportano le sezioni tipo, in rilevato e in trincea.

SEZIONE TIPO STRADA LOCALE A DESTINAZIONE PARTICOLARE (L=6,50 M)
IN RILEVATO
SCALA 1:50

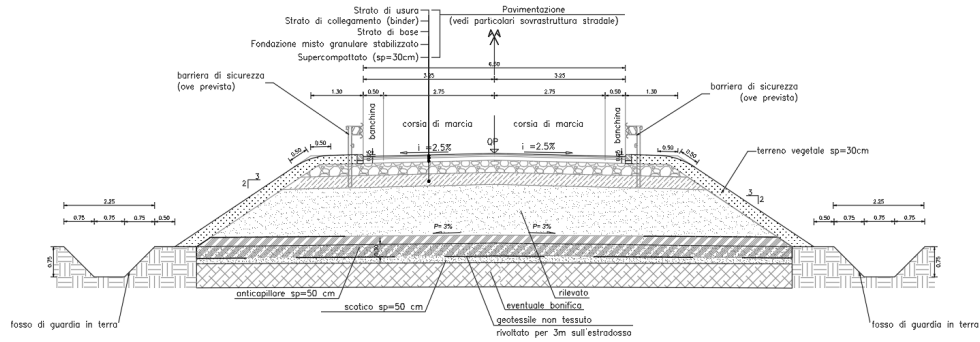


Figura 18 – Sezione tipo in rilevato viabilità NV03.

SEZIONE TIPO STRADA LOCALE A DESTINAZIONE PARTICOLARE (L=6,50m)
IN TRINCEA
SCALA 1:50

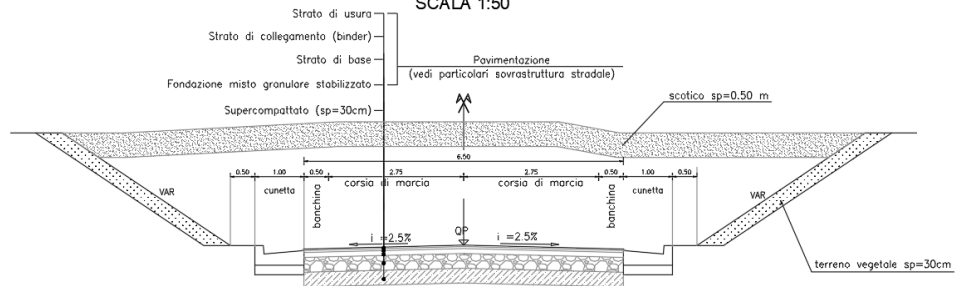


Figura 19 – Sezione tipo in trincea viabilità NV03.

18 STUDIO ACUSTICO

L'iter metodologico seguito - nel rispetto del Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 D del 31.12.2020 - può essere schematizzato secondo le fasi di lavoro di seguito riportate:

- Individuazione dei valori limite di immissione secondo il DPR 459/98 (decreto sul rumore ferroviario), il DMA 29/11/2000 (piani di contenimento e di risanamento acustico) e DPR 142/04 (decreto sul rumore stradale) per tener conto della concor
- sualità del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali presenti all'interno dell'ambito di studio. Al di fuori della fascia di pertinenza acustica ferroviaria si analizzano i limiti dettati dalla Classificazione Acustica dell'unico comune interessato, il Comune di Roma
- Caratterizzazione ante operam. In questa fase dello studio è stato analizzato il territorio (e il clima acustico) allo stato attuale (situazione ante operam) identificando gli ingombri e le volumetrie di tutti i fabbricati presenti con particolare riguardo alla destinazione d'uso, all'altezza e allo stato di conservazione dei ricettori potenzialmente impattati e ricadenti nella fascia di pertinenza acustica ferroviaria (250 m per lato); è stata altresì effettuata una verifica di clima acustico all'interno delle aree di espansione residenziale così come individuate dai piani urbanistici comunali. Tali analisi sono state estese fino a 300m per lato, per tener conto dei primi fronti edificati presenti al di fuori della fascia di pertinenza ferroviaria
- Livelli acustici ante mitigazione. Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici con la realizzazione del progetto in esame. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005. I risultati del modello di simulazione sono stati quindi messi a confronto con i limiti acustici della linea, eventualmente ridotti per la presenza infrastrutture concorrenti così come previsto dal D.M. 29 novembre 2000.
- Metodi per il contenimento dell'inquinamento acustico. In questa parte dello studio sono state descritte le tipologie di intervento da adottare indicandone i requisiti acustici minimi.
- Individuazione degli interventi di mitigazione. L'obiettivo è stato quello di abbattere le eccedenze acustiche dai limiti di norma mediante l'inserimento di barriere antirumore. Considerata la configurazione del sito, sono state a tale scopo previste barriere di

tipologico RFI H0 (+2m da p.f.) e H5 (5m da p.f.). A seguito dell'analisi dei risultati delle simulazioni acustiche si sono evinti superamenti dei limiti in corrispondenza di ricettori per i quali non è risultata possibile la completa mitigazione con intervento alla sorgente (Barriere Antirumore), causa notevole altezza e/o breve distanza dalla Linea o causa impossibilità tecnico/economica o di carattere ambientale di collocazione delle barriere. Per tali ricettori, oggetto di Intervento Diretto, si è proceduto alla verifica della necessità o meno di sostituzione degli infissi attualmente in uso

Il modello di esercizio, inteso come numero di transiti giornalieri suddivisi per periodo diurno/notturno e velocità di percorrenza per ogni tipologia di convoglio è stato acquisito dalla documentazione di progetto.

18.1 BARRIERE ANTIRUMORE

L'applicazione del software di simulazione acustica SoundPLAN ha permesso di stimare i livelli sonori con la realizzazione delle opere in progetto, nonché di ottimizzare le opere di mitigazione, riportate nella seguente tabella.

Barriere Antirumore

| Tratta | Codice BA | Binario | Lunghezza [m] | Altezza da p.f. [m] | Standard RFI | pk inizio | pk fine | Note |
|---------------------------|-----------|---------|---------------|---------------------|--------------|-----------|---------|------------|
| Pineto-Vigna Clara | BA-P-03 | Pari | 250 | 5,0 | H5 | 1+650 | 1+900 | |
| Pineto-Vigna Clara | BA-P-04 | Pari | 200 | 3,8 (da p.c.) | H1 | 1+900 | 2+100 | BA su muro |

Le barriere utilizzate sono del tipo "Verticale" in modo da minimizzare le interferenze con le opere esistenti del contesto che risulta altamente antropizzato.

19 STUDIO VIBRAZIONALE

Lo studio di impatto vibrazionale è stato condotto secondo quanto previsto dal *Manuale di Progettazione delle Opere Civili di RFI* (cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 D del 31.12.2020). L'analisi dei livelli vibrometrici dalla sorgente ai ricettori prossimi alla linea ferroviaria viene effettuata distinguendo le tipologie di convogli transitanti sulla ferrovia, le condizioni geologiche che costituiscono il terreno tra ferrovia e ricettori e la tipologia di ricettore in termini di struttura e numero di piani. Le vibrazioni sono in grado di determinare effetti indesiderati sulla popolazione esposta e sugli edifici. Il disturbo sulle persone, classificato come *annoyance*, dipende in misura variabile dall'intensità e frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta. Le vibrazioni possono causare danni agli edifici in alcune situazioni, o in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati e prolungati livelli di sollecitazione dinamica. Tali situazioni si verificano tuttavia in corrispondenza di livelli di vibrazione notevoli, superiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai livelli tipici dell'*annoyance*. Per le valutazioni, in assenza di una norma nazionale che stabilisca limiti agli impatti da vibrazioni, si è fatto riferimento ai limiti indicati dalla norma ISO 2631/UNI 9614 per le vibrazioni di livello costante, in particolare per la condizione di postura del corpo non nota, per la quale si indicano soglie uguali per tutti i tre assi di riferimento (x, y, z) di 77 dB per il giorno e 74 dB per la notte, per ambiti residenziali. Come indicato nel manuale di progettazione RFI sopra citato, i valori di riferimento suggeriti dalla norma UNI 9614:1990 (punto A.4 della Appendice) nel caso di vibrazioni prodotte da veicoli ferroviari, sarebbero invece da confrontare con i livelli dei singoli transiti, distinti per tipologia di convoglio, adottando come intervallo di tempo rappresentativo la durata dell'evento, esclusivamente in caso di tracciato in sotterraneo. Tuttavia, lo studio sui singoli transiti è stato condotto uniformemente lungo tutto il tracciato di progetto ricorrendo al confronto con i suddetti limiti. Facendo riferimento ai risultati della campagna di rilievi vibrometrici appositamente eseguita lungo linea, è stato possibile stimare quando i livelli di accelerazione ponderata lungo le tre direzioni potrebbero presentare valori superiori a quelli di riferimento citati nella norma UNI9614:1990. Applicando le funzioni di trasferimento sperimentali ed estendendo i risultati ottenuti tenendo conto del traffico di esercizio e della tipologia di terreno, si conclude che non sono state quindi individuate tratte critiche sia per il periodo diurno, sia per quello notturno. I livelli di accelerazione indotti dal traffico ferroviario in corrispondenza degli edifici residenziali posti lungo la linea all'interno dell'ambito di studio sono al di sotto di quelli indicati dalla norma sopra menzionata come riferimento per la valutazione del disturbo da vibrazioni.

20 IMPIANTI DI LUCE E FORZA MOTRICE

20.1 ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE LOTTO 1A

Il presente paragrafo descrive gli impianti Luce e Forza Motrice a servizio della tratta Valle Aurelia-Vigna Clara individuato come Lotto 1A del progetto Gronda Merci di Roma Cintura Nord. Gli interventi oggetto del presente intervento riguardano la realizzazione degli impianti elettrici per l'alimentazione del marciapiede PES (Punto di Evacuazione e Soccorso) di Bivio Pineto e l'alimentazione degli impianti di nuova installazione previsti per la trasformazione di Vigna Clara da fermata a stazione.

L'attrezzaggio del marciapiede di Bivio Pineto con illuminazione di emergenza e impianto di spegnimento incendi, richiede un assorbimento di energia elettrica stimato inferiore ai 100 kW, pertanto è stato previsto un fabbricato tecnologico per il contenimento delle apparecchiature elettriche con consegna di energia in bassa tensione.

Nel piazzale di Bivio Pineto sarà presente un gruppo elettrogeno a servizio dei carichi elettrici alimentati dal quadro generale di bassa tensione (QGBT), presente all'interno del fabbricato tecnologico, per garantire la continuità di alimentazione anche in mancanza di tensione da rete.

Anche per la stazione di Vigna Clara, i carichi stimati sono inferiori ai 100 kW, pertanto è stata prevista una consegna di energia in bassa tensione.

Tra i carichi principali troviamo le pompe antincendio, gli apparati di telecomunicazioni e gli impianti di segnalamento che regolano la circolazione dei treni. Questi ultimi devono essere alimentati dal SIAP (Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione), che fornisce a tali apparati la continuità assoluta di alimentazione anche in assenza di tensione da rete; tale sistema è prescritto dalle specifiche RFI IS 732 e ES728.

Infine, è stata prevista l'illuminazione per la nuova viabilità di accesso alla cabina TE di Valle Aurelia.

Gli impianti di sicurezza sopra indicati saranno remotizzati al posto centrale di Roma Termini, tramite gli apparati di telecomunicazioni installati all'interno dei fabbricati sopra citati.

21 IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

Lo scopo del presente paragrafo è quello di descrivere le architetture degli impianti per la trazione elettrica ferroviaria previste nell'ambito del progetto.

21.1 IMPIANTI DI SOTTOSTAZIONE ELETTRICA 3 KVCC E CABINA TE

Nel progetto è prevista la costruzione di due nuovi impianti, ovvero la Cabina TE Valle Aurelia, per consentire la corretta gestione del bivio tra l'Anello Ferroviario e la linea Tirrenica, e la SSE Vigna Clara, per alimentare i nuovi binari e potenziare l'architettura di rete dell'intero quadrante nord del nodo di Roma. Tutti gli impianti di SSE e cabina TE da realizzare avranno apparecchiature conformi alle recenti specifiche di RFI (quadro 3 kVcc, sistema SCADA, servizi ausiliari di cabina...). L'ubicazione e le caratteristiche principali di ogni impianto sono descritte di seguito.

21.1.1 Nuova SSE Vigna Clara

L'impianto sarà ubicato al km 7+500 circa della linea Valle Aurelia – Vigna Clara, ad est della fermata Vigna Clara e all'interno di aree di pertinenza ferroviaria. L'impianto non solo fornirà energia al nuovo binario di raddoppio, ma offrirà un importante supporto anche alle linee esistenti. Attualmente, infatti, l'alimentazione elettrica delle linee nel quadrante nord di Roma è affidata principalmente alla SSE Settebagni, gravata anche dal traffico sulla linea DD.ma Roma – Firenze, e alla SSE Ottavia, situata sulla linea ferroviaria Roma – Viterbo. La posizione individuata per la nuova SSE risulta sostanzialmente baricentrica rispetto agli impianti esistenti sopra individuati.

L'ipotesi avanzata nell'attuale fase di progetto prevede una SSE realizzata secondo i vigenti standard di RFI, alimentata in media tensione e dotata di 2 gruppi di conversione da 5,4 MW e 4 alimentatori.

Essendo l'impianto previsto in media tensione, l'impatto sul territorio sarà limitato. In particolare, il piazzale si svilupperà su un'estensione di circa 1800 mq, all'interno dei quali troveranno posto due fabbricati contenenti tutte le apparecchiature elettriche, uno per la consegna dell'alimentazione ed uno per la conversione dell'energia. Oltre a questi fabbricati, saranno presentati solo n. 6 pali sezionatori (4 di prima e 2 di seconda fila) per il collegamento dell'impianto alla linea aerea di contatto per la trazione elettrica 3 kVcc.

L'area di SSE interferisce con le barriere antirumore esistenti, pertanto sarà necessaria la demolizione del tratto che corre all'interno del nuovo piazzale e il loro rifacimento ex-novo sul limite perimetrale della Sottostazione lato via Monterosi, in continuazione con i tratti adiacenti.

21.1.2 Nuova CTE Valle Aurelia.

La cabina sarà situata al km 6+070 della linea Roma – Viterbo FS e sostituirà l'attuale Posto di sezionamento amperometrico che, nella nuova configurazione con binari richiusi a est, non sarà più idoneo per espletare le funzioni di protezione del bivio. La funzione principale dell'impianto è quella di permettere la corretta gestione dell'alimentazione e delle protezioni elettriche nel bivio presso la fermata Valle Aurelia, tra i binari in direzione Vigna Clara e i binari in direzione Ottavia. La cabina sarà dotata di 6 alimentatori e presenterà sezionatori 3 kVcc in esecuzione blindata, a causa dell'esigenza di ridurre gli spazi di occupazione. L'impianto occuperà pertanto una superficie di circa 513 mq; nel piazzale sarà allocato solamente il fabbricato contenente tutte le apparecchiature elettriche.

21.2 IMPIANTI DI LINEA DI CONTATTO

La linea sarà equipaggiata con impianti per la trazione elettrica ferroviaria 3 kVcc.

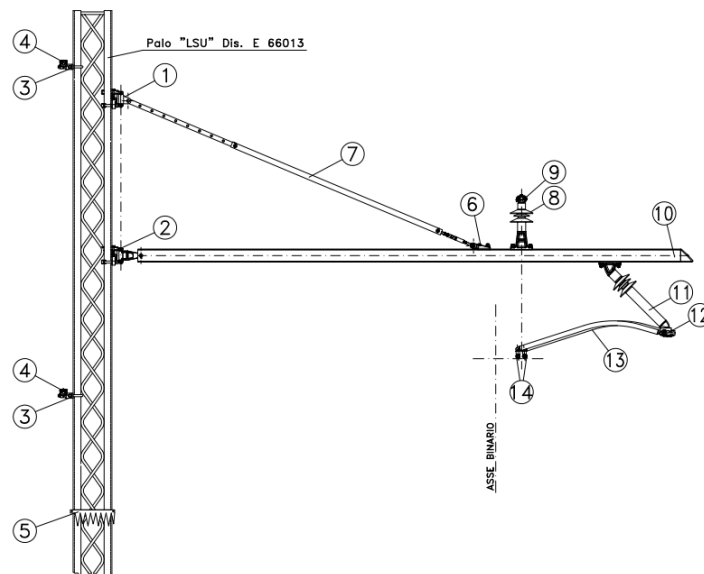
È previsto inoltre, per le tratte parzialmente già elettrificate, un rinnovo degli equipaggiamenti ai fini di uniformare gli standard realizzativi.

In particolare, l'impianto di elettrificazione sarà costituito da una linea di contatto del tipo "a catenaria" conforme agli standard di RFI ed alle Specifiche Tecniche Europee di Interoperabilità del Sottosistema Energia, con sospensione longitudinale e con le caratteristiche che sono di seguito elencate:

- Per i binari di Corsa: utilizzo di una catenaria di sezione complessiva pari a 440 mm², composta da due corde portanti di sezione 120 mm² cadauna, con tiro regolato automaticamente in funzione della temperatura al valore di 1125 daN e due fili di contatto di sezione 100 mm² cadauno, con tiro regolato automaticamente in funzione della temperatura al valore di 1000 daN.
- In stazione, per l'elettrificazione delle comunicazioni e dei binari di precedenza: utilizzo di una catenaria di sezione complessiva pari a 220 mm², composta da una corda portante di sezione 120 mm², con tiro non regolato di 819 daN a 15°C e un filo di contatto di sezione 100 mm², con tiro regolato automaticamente in funzione della temperatura al valore di 750 daN.

In corrispondenza delle sospensioni, la quota del piano teorico di contatto rispetto alla quota del piano del ferro sarà di norma pari a 5,00 m. (PMO 3)

Per il sostegno della LdC nei nuovi tratti di linea saranno utilizzate sospensioni del tipo a “mensola orizzontale in alluminio” su palo di tipo LSF, indicate nel dettaglio nella seguente figura:



Sospensione di piena linea con mensola orizzontale in alluminio

In galleria saranno utilizzate sospensioni di tipo a “supporto pendolo” o ribassate a traversa isolata sostenute da tirafondi ancorati al volto della galleria.

Il dimensionamento del sistema di trazione elettrica (Sottostazioni elettriche SSE e Linea di Contatto) è stato eseguito attraverso la Relazione tecnica di dimensionamento degli impianti fissi di trazione elettrica doc. cod. NR4E11R18SDSE0000001. Ai fini del dimensionamento del sistema è stato considerato il modello di esercizio (traffico ferroviario) nell’intervallo di tempo in cui è prevista la punta di carico.


Dallo studio scaturisce che la configurazione di impianto idonea a soddisfare il carico di punta previsto prevede un’elettrificazione con catenaria di sezione pari a 440 mm² oltre a provvedimenti riguardanti le SSE.

La catenaria risulta dimensionata in ogni suo componente come descritto nel Capitolato Tecnico TE ed. 2014 (cod. DTC STS ENE SP IFS TE 210 A). Risulta infine certificata secondo le Specifiche Tecniche di Interoperabilità (REGOLAMENTO (UE) N. 1301/2014 del 18 novembre 2014 relativo alle

specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea) per velocità fino a 200 km/h: “CE Certificato di esame del tipo 190/1/CB/2018/ENE/IT EN/045 – Componente di interoperabilità Linea Aerea di Contatto RFI 440mm² 3 kV c.c., In 2500 A, Vmax 200 km/h per pantografi archetto tipo 1600 mm”.

21.3 IMPIANTI PER LA MESSA A TERRA DELLA LINEA DI CONTATTO (STES)

E' previsto il mantenimento dell'impianto MATS esistente sul binario dispari già attivo (con livello di sicurezza SIL 3) con l'estensione del sistema di messa a terra sul nuovo binario costruendo. Si rimanda alla relazione specialistica per i dettagli sull'impianto esistente e per le attività/forniture necessarie per l'estensione al futuro binario pari.

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | NPP 0258 - GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD | | | | | |
| | PFTE – TRATTA: VALLE AURELIA – VIGNA CLARA | | | | | |
| ELABORATI GENERALI RELAZIONE GENERALE | COMMESSA NR4E | LOTTO 1A | CODIFICA R 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. A | FOGLIO 79 di 99 |

22 SISTEMI DI CONTROLLO COMANDO E SEGNALAMENTO

22.1 GENERALITÀ

Il presente progetto, sviluppato sulla base dei Programmi di Esercizio trasmessi dalla Direzione Commerciale di RFI con nota RFI.DCO.SCTCSTA0011\P\2020\0000213 del 09/03/2020 e successivamente integrati in data 29/04/2022, relativamente agli impianti di Segnalamento prevede a carico dell'Appalto Multidisciplinare gli interventi di piazzale.

Gli interventi di cabina necessari per la gestione degli impianti e quelli relativi alla riconfigurazione del sistema ACCM/SCCM saranno, invece, gestiti tramite Trattativa Privata Singola.

22.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

I principali interventi tecnologici previsti per il presente progetto (Appalto Multidisciplinare), con la realizzazione del nuovo collegamento a doppio binario, sono:

- la fornitura e posa in opera delle apparecchiature ed enti IS di piazzale del nuovo PPM di Vigna Clara;
- l'adeguamento agli enti di piazzale IS di Roma San Pietro per la gestione del raddoppio della linea;
- la fornitura e posa in opera della segnaletica ERTMS per la gestione della transizione di livello LT/L2 in ingresso/uscita a/da Roma S. Pietro sul binario di raddoppio;
- la rimozione degli enti IS/SCMT di piazzale di cui è prevista la dismissione;
- la realizzazione degli attraversamenti e delle canalizzazioni necessarie per il collegamento tra le canalizzazioni principali, già esistenti, e i nuovi enti di piazzale;
- la fornitura in opera dei cavi IS ed SCMT e accessori necessari per rendere gli impianti funzionanti.

22.2.1 SISTEMI DI DISTANZIAMENTO

Per rendere coerenti gli interventi con lo scenario di evoluzione dell'attrezzaggio ERTMS previsto per il Nodo di Roma, si è preso a riferimento il Piano Accelerato ERTMS revisione P emesso con nota RFI-DTC\A0011\P\2021\0002559 del 30/12/2021.

Pertanto, nell'ambito del presente progetto, si considera che l'impianto di Roma San Pietro sarà attrezzato con ERTMS L2 HD sovrapposto a SCMT con segnalamento luminoso laterale. Non potendo estendere lo stesso attrezzaggio tecnologico per motivi di ingombro all'interno della Galleria

Cassia - Monte Mario esistente e non potendo implementare l'attrezzaggio con il sistema ERTMS L2 in quanto vincolerebbe al 2024 (attivazione prevista per il presente progetto del Lotto 1a) l'attrezzaggio di tutti i treni con il Sottosistema di Bordo ERTMS, si è concordato di prevedere per la tratta Roma San Pietro – Vigna Clara la gestione con Bca su doppio binario e l'attrezzaggio con SCMT.

22.2.2 STAZIONE DI VIGNA CLARA

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto di Stazione per l'attuale fermata di Vigna Clara. Il nuovo PPM verrà inserito nell'ACCM/SCCM di Roma Ostiense – Roma San Pietro(i) Modulo D del Nodo di Roma con sede a Roma Termini.

Vigna Clara sarà una Stazione di testa, costituita da due binari di stazionamento elettrificati con comunicazioni di collegamento percorribili sul ramo deviato alla velocità di 60 Km/h.

Nell'ambito del Lotto 1a si prevede l'attrezzaggio dell'impianto con segnalamento tradizionale. I segnali di avviso e di protezione della Stazione saranno ubicati all'interno della Galleria Monte Mario, in posizione non allineata in prossimità delle nicchie disponibili (come già condiviso nella precedente fase di PFTE).

Le apparecchiature degli impianti IS/TLC/LFM saranno installate all'interno di un nuovo fabbricato tecnologico, ubicato in prossimità del nuovo PPM della Stazione di Vigna Clara, al km 7+480 circa. All'interno del fabbricato è previsto un locale GE apposito.

22.2.3 STAZIONE DI ROMA SAN PIETRO

Nell'ambito del presente progetto, l'impianto di Roma S. Pietro sarà soggetto ai seguenti interventi:

- la dismissione di tutti gli apparati di piazzale esistenti relativi alla gestione del servizio a spola;
- la fornitura e posa in opera degli enti di piazzale IS per l'attrezzaggio del binario di raddoppio della linea verso Vigna Clara;
- l'adeguamento della gestione del confine tra l'area attrezzata con SCMT e l'area attrezzata con ERTMS HD sovrapposto al SCMT, relativamente alle lavorazioni di piazzale.

22.2.4 POSTO DI SERVIZIO EX FERMATA PINETO

In questo posto di servizio non sono previsti interventi di segnalamento ma soltanto l'inserimento degli impianti ausiliari nell'esistente sottosistema Diagnostica & Manutenzione del SCCM tramite la Trattativa Privata Singola indicata al precedente par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

22.2.422.2.5 SCMT

Il complesso dei lavori tecnologici di segnalamento, con la realizzazione del doppio binario e del nuovo impianto PPM, prevedono interventi al Sistema di protezione marcia treno SCMT esistente.

Di tali interventi, sono compresi a carico del presente progetto i seguenti:

- fornitura e posa dei cavi necessari relativi ai nuovi PI costituiti da boe di tipo commutato (per la Stazione di Vigna Clara e per l'adeguamento di Roma San Pietro);
- rimozione del sistema esistente lungo la tratta a singolo binario (Roma San Pietro – Vigna Clara), coerentemente con le altre demolizioni (relativamente al piazzale).

23 IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI

23.1 GENERALITÀ

Sulla tratta da Roma S. Pietro a Vigna Clara sono presenti attualmente i seguenti sistemi di telecomunicazioni:

- un cavo a 32 fibre ottiche dalla stazione di Valle Aurelia alla stazione di Vigna Clara;
- un cavo a 30 c.p. in rame dalla stazione di Valle Aurelia alla stazione di Vigna Clara;
- un sistema trasmissivo SDH STM16;
- un sistema di copertura radio GSM-R realizzato sulla tratta da Valle Aurelia a Vigna Clara;
- un sistema di sicurezza in galleria con PGEP a Valle Aurelia e a Vigna Clara;
- un sistema di telefonia selettiva STSI collegato alla CTS di Roma S. Pietro.

Il presente intervento prevede la realizzazione dei seguenti sistemi di Telecomunicazioni:

- Dorsali di cavi in fibra ottica per il collegamento di tutti i sistemi;
- Impianti di cavi secondari in fibra ottica e rame;
- Rete di trasporto MPLS-TP con apparati a pacchetto e integrazione con rete SDH esistente;
- Rete Gigabit Ethernet (GbE) a supporto di tutti i servizi non vitali;
- Impianti di radiopropagazione del segnale GSM pubblico all'interno della galleria Cassia Monte Mario.

23.2 RETE CAVI IN FIBRA OTTICA E COLLEGAMENTI IN RAME

I cavi per telecomunicazioni possono essere funzionalmente suddivisi in cavi Principali e cavi Secondari.

I cavi Principali sono quelli da utilizzare per i collegamenti di lunga distanza e, salvo casi particolari, devono essere del tipo a fibre ottiche con capacità pari a 64, 48 o 32 fibre, conformi alla specifica RFI TT528 edizione in vigore.

I cavi Secondari sono quelli da utilizzare per i collegamenti di breve distanza o locali ed in particolare per eseguire brevi derivazioni dai cavi principali. Come cavi secondari possono essere utilizzati i cavi a fibre ottiche con capacità di 48, 32 o 16 fibre ottiche conformi alla specifica tecnica di fornitura. Gli impianti saranno realizzati in conformità alle normative in vigore riguardanti la fornitura e posa dei cavi.

I cavi da posare all'interno delle gallerie o all'interno dei fabbricati, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi. I 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 UE 305/2011.

La classe di reazione al fuoco dei cavi prevista per le applicazioni in galleria in questo progetto è: B2ca, s1a, d1, a1.

La classe di reazione al fuoco dei cavi prevista per le applicazioni nei fabbricati in questo progetto è: Cca, s1b, d1, a1.

La rete in Fibra Ottica (FO) costituisce il supporto fisico sul quale è realizzata la rete di trasporto a servizio dei servizi di comando controllo e segnalamento ferroviario e di tutti gli altri servizi tecnologici. La rete di trasporto a pacchetto costituirà il supporto trasmissivo per i sistemi precedentemente elencati e sarà integrata nella rete SDH esistente, al fine di una gestione unitaria della stessa.

In questo progetto è prevista la posa di nuovi cavi di dorsale a 64 FO monomodali SMR, posizionati agli estremi del doppio binario.

Questi cavi saranno sezionati parzialmente presso i locali tecnologici PPM o PP\ACC e sezionati totalmente presso i locali tecnologici di Valle Aurelia e Vigna Clara.

Le due dorsali di cavi in fibra ottica saranno realizzate su percorsi fisicamente indipendenti (binario pari e dispari), indicate come "Dorsale Primaria" e "Dorsale Secondaria".

Le nuove SSE e cabine TE presenti all'interno della tratta dovranno essere interfacciate con il posto Centrale di Telecomando DOTE.

Il colloquio di questo sistema con gli impianti periferici avverrà tramite il collegamento della nuova SSE e cabina TE di tratta ai vari PPT, PP/ACC adiacenti, attraverso la posa di 2 code di cavo a 32 fibre ottiche SM. Tali cavi verranno posati all'interno di nuove canalizzazioni per poi proseguire, dove possibile, su canalizzazioni esistenti fino al locale tecnologico.

23.3 SISTEMI TRASMISSIVI A LUNGA DISTANZA

La nuova rete a Lunga Distanza, prevista sulla tratta Valle Aurelia-Vigna Clara, verrà realizzata in tecnologia MPLS-TP. Per garantire l'integrazione della nuova rete di trasporto MPLS-TP con la rete SDH di RFI esistente, sono stati individuati due nodi appartenenti alla rete SDH esistente: Vigna Clara e Roma S. Pietro.

23.3.1 Rete di trasporto MPLS-TP

La nuova rete a Lunga Distanza, prevista sulla tratta in oggetto, verrà realizzata in tecnologia MPLS-TP e prevede la fornitura di apparati di trasporto a pacchetto (denominati ATP).

La nuova rete interconetterà le stazioni e le fermate della tratta.

La nuova rete di trasporto MPLS-TP si interfacerà con il Backbone SDH di RFI collocato presso le stazioni di Roma S. Pietro e di Vigna Clara al fine di consentire l'inoltro del traffico dati della tratta verso i punti di estrazione dei servizi trasportati.

Sarà necessaria garantire un'integrazione di collegamento tra il nuovo apparato di trasporto a pacchetto e le interfacce degli apparati esistenti di Backbone SDH nei nodi di interfacciamento. Il collegamento, in considerazione delle interfacce disponibili sugli apparati a pacchetto e sugli apparati ADM/DCX, dovrà avvenire tramite interfacce STM (N x STM) e M interfacce GbE (M x GbE), a seconda delle necessità di traffico. Inoltre, questi apparati dovranno essere integrabili nel sistema di supervisione TNMS presente al NOC di Roma Tuscolana.

La nuova rete cavi in f.o., prevista nella tratta Valle Aurelia-Vigna Clara, verrà utilizzata per realizzare il collegamento tra gli ATP di Valle Aurelia - Bivio Pineto - Vigna Clara. Il collegamento tra l'ATP di Valle Aurelia e quello di Roma S.Pietro, sarà realizzato tramite i cavi fo esistenti.

Il sistema descritto rappresenta solo l'inizio di quello che sarà il collegamento finale per la richiusura della rete a valle del completamento dei lotti funzionali alla chiusura dell'anello ferroviario (Cintura Nord) di cui alle premesse. Tutti i collegamenti tra gli apparati MPLS-TP, sia per il livello di Backbone che per quello di Accesso, saranno link a 10 Gbit/s.

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

L'apparato di trasporto a pacchetto utilizzato per realizzare l'architettura di Rete a pacchetto è l'Apparato di Trasporto a Pacchetto (denominato ATP).

Sia per il livello di Backbone che per il livello di Accesso, dovranno essere forniti apparati ATP in configurazione completamente ridondata, in modo tale da garantire alta affidabilità di apparato e possibilità di espansioni future per ogni nodo della rete; questa scelta progettuale garantirà l'omogeneità di apparati ed un efficientamento della manutenzione della rete e della gestione delle scorte.

23.4 SISTEMA DI RADIOPROPAGAZIONE IN GALLERIA PER GSM PUBBLICO (GSM-P)

L'estensione dei segnali GSM-P degli Operatori Pubblici consente di offrire ai passeggeri il servizio per le comunicazioni telefoniche e, grazie agli accordi di roaming stipulati da RFI con gli Operatori Pubblici, permette la comunicazione Terra-Treno tra il personale di bordo e di terra come via alternativa in caso di indisponibilità del segnale GSM-R in galleria. Lo scopo di tali impianti è quello di assicurare la continuità della comunicazione radiomobile, tramite sistema GSM pubblico, all'interno delle gallerie, nelle eventuali zone di ombra radio, in corrispondenza dell'accesso delle gallerie stesse e nei tratti di linea compresi tra le gallerie contigue ove non sia possibile far pervenire segnale sufficiente da parte dell'operatore pubblico. In particolare, si garantisce la continuità di comunicazione per apparati radiomobili palmari trasportabili o veicolari operanti nella banda dei 900 MHz GSM relativamente agli operatori TIM e VODAFONE, mantenendo allo stesso tempo la predisposizione per un ulteriore operatore. Il sistema così realizzato assicura una ridondanza di copertura radio al sistema GSM-R.

I sistemi di radiopropagazione sono realizzati secondo le Specifiche tecniche RFI di riferimento:

- TT620 – “Impianti di Radiopropagazione per Gallerie Ferroviarie”, DTCSTT ST TC 08 001A ed. 2018;
- ES728 – “Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione”, RFI DTC ST E SP IFS ES 728 A ed. 2020.

Nel presente progetto verranno realizzati gli impianti necessari alla copertura del segnale radiomobile pubblico GSM (GSM-P) della seguente galleria: Galleria Cassia Monte Mario.

La tipologia di impianto che sarà realizzata sarà quello del tipo Elettro-Ottico. Nell'impianto di tipo **Elettro-Ottico** il segnale, oltre ad essere inviato dalla Stazione di Testa sul cavo radiante (estensione elettrica), è inviato tramite fibra ottica al remotizzatore (estensione ottica).

Il remotizzatore converte il segnale da ottico ad elettrico e lo invia al cavo radiante che provvede a diffonderlo nel tunnel. Ad ogni remotizzatore possono essere collegati uno, due o quattro cavi radianti, a seconda della lunghezza e della tipologia della galleria da coprire.

23.5 SISTEMA TERRA-TRENO

La tratta Valle Aurelia – Vigna Clara dispone già di ridondanza di copertura radio GSM-R.

In particolare, il sistema radio esistente garantisce la copertura radio GSM-R

- della galleria Cassia Monte Mario (inclusa la Galleria Artificiale presente sopra le banchine della Fermata Vigna Clara)

- delle gallerie di interconnessione Monte Ciocci BD e BP e del tratto di linea in spazio aperto compreso tra queste ultime e l'imbocco della galleria Cassia Monte Mario
- delle vie di fuga presenti presso la ex fermata di Farneto e l'area prospiciente l'imbocco sempre lato Farneto a servizio delle squadre di soccorso.

Nel presente progetto non si prevede la realizzazione di nuovi siti radio.

L'attivazione del Lotto 1A prevede l'attrezzaggio della linea con segnalamento tradizionale e SCMT; nell'ambito del successivo Lotto 1B, che prevederà invece il sistema di distanziamento ERTMS L2, verrà realizzata la copertura radio GSM-R necessaria per il sistema ERTMS L2 fino alla nuova stazione di Tor di Quinto.

23.6 SICUREZZA IN GALLERIA

Nel presente progetto non è prevista la realizzazione degli impianti di telecomunicazione a servizio della gestione dell'emergenza nella galleria Cassia Monte Mario in quanto già presenti.

Saranno, invece, gestiti tramite Trattativa Privata Singola il collegamento con il nuovo fabbricato tecnologico a servizio del PES Bivio Pineto e l'estensione della rete dati di galleria necessari per la futura attivazione all'esercizio del raddoppio.

24 IMPIANTI MECCANICI, SAFETY E SECURITY

24.1 CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI ED ESTENSIONE

Il progetto degli impianti Meccanici, Safety e Security prevede l'attrezzaggio della galleria con:

1. attrezzaggio dei due PES agli imbocchi, mediante idranti e centrale di pompaggio con relativa riserva idrica;
2. impianti TVcc agli imbocchi e nei piazzali di emergenza agli imbocchi;
3. impianto rivelazione incendi
4. impianto controllo accessi e antintrusione

Per i fabbricati tecnologici si prevede l'attrezzaggio con impianti HVAC, impianti rivelazione incendi, impianti antintrusione e controllo accessi, impianti TVcc.

Tutti gli impianti previsti saranno interfacciati con il sistema di supervisione SPVI.

Tutte le centraline e condizionatori tecnologici previsti, affinché siano in grado di interfacciarsi con il sistema di supervisione, dovranno utilizzare un protocollo di comunicazione non proprietario del tipo Modbus TCP/IP.

24.2 IMPIANTI MECCANICI

24.2.1 HVAC – riscaldamento, condizionamento e ventilazione

Per i locali dei fabbricati tecnologici che necessitano di essere condizionati sarà previsto un impianto di condizionamento costituito da condizionatori autonomi monoblocco da interno o split, con opportuna unità di riserva, funzionanti con refrigerante ecologico, dotati di inverter e compressore ermetico tipo Scroll, serranda di free-cooling e controllo tramite scheda elettronica a microprocessore.

Ai fini del contenimento dei consumi energetici, ogni condizionatore integrerà al suo interno le tecnologie Inverter e la funzione di free-cooling. Ciascun condizionatore sarà equipaggiato di scheda a microprocessore a bordo con display per la gestione e la visualizzazione di tutti gli eventi. L'impianto di condizionamento di ciascuno shelter o fabbricato sarà remotizzato inviando stati e allarmi ad un centro di supervisione (Condizionatore ON, OFF, in allarme).

Per i locali che non necessitano di condizionamento costante (ad esempio alcuni locali con apparecchiature a range esteso) saranno previsti degli estrattori d'aria per estrarre il calore prodotto dalle apparecchiature ed in aggiunta potrà essere previsto un condizionatore tecnologico per

permettere un raffrescamento del locale in caso di manutenzione. Gli estrattori saranno comandati da apposito termostato.

Punto di evacuazione e soccorso (PES)

Agli imbocchi della galleria saranno previsti impianti di pressurizzazione idrica a servizio del PES costituiti da vasca di riserva idrica, centrale di pressurizzazione e idranti di approvvigionamento lungo le banchine del PES stesso.

24.3 IMPIANTI SAFETY E SECURITY

Per i locali tecnici nei fabbricati di galleria, in generale sono previsti:

- Impianto TVCC;
- Impianto di controllo accessi e antintrusione;
- Impianto di rilevazione incendi.

24.3.1 Impianti safety

L'impianto rivelazione incendi è previsto per i locali tecnici ed è costituito da sensori puntiformi di fumo, rilevatori di idrogeno per le sale contenenti batterie, pannelli ottici acustici e pulsanti manuali di allarme incendio, presso le porte dei locali.

L'impianto deve essere progettato a norma UNI 9795 e tutti i componenti installati devono essere conformi alla relativa parte della UNI 54. I sensori saranno installati in ambiente, in controsoffitto e pavimento flottante ove previsti, e saranno di tipo indirizzato.

La centrale di rivelazione incendi controlla i sensori in campo e comanderà ove previsto – per locali impresenziati contenenti apparecchiature funzionali alla sicurezza del traffico ferroviario – il sistema automatico di spegnimento incendi ad estinguente gassoso.

Tale sistema – che impiega un gas inerte per l'estinzione dell'incendio nei locali contenenti apparati elettronici – sarà conforme alle regole tecniche pertinenti (UNI EN 15004 -1 e parte relativa al tipo di gas estinguente utilizzato) e sarà costituito dalle bombole di gas estinguente, dalle tubazioni di distribuzione e raccordi, staffaggi a norma, ugelli per la scarica del gas in ambiente e sottopavimento / controsoffitto ove previsti.

Tutti componenti devono essere certificati e l'impianto deve essere installato da installatore certificato.

Il Personale che saltuariamente dovrà compiere attività manutentive agli apparati elettronici di queste sale dovrà essere opportunamente addestrato e reso edotto della presenza di questo impianto, anche attraverso opportune segnalazioni all'esterno del locale. Avvisi ottici e acustici sono

previsti da norma, per evitare che il personale possa entrare nel locale con scarica in atto. All'interno dei locali dovranno invece essere previsti dei segnali che avvisano il personale presente di evacuare il locale.

24.3.2 Impianti security

L'impianto antintrusione è comandato da una centrale che controlla i sensori in campo: contatti magnetici, sirena di allarme e rilevatori volumetrici. Un lettore di prossimità con tastiera e tecnologia di lettura badge, da prevedersi all'esterno del locale, disabiliterà l'impianto antintrusione del locale stesso per permettere successivamente l'ingresso all'operatore.

Per il controllo degli accessi sono previsti dei lettori di badge che in caso di riconoscimento del badge, precedentemente abilitata all'operatore, permetterà la disattivazione dell'impianto controllo accessi e consentirà lo sblocco dell'elettroserratura per l'accesso al locale protetto.

E' previsto un impianto di rilevazione incendi costituito da rilevatori ottici di fumo, equipaggiati con base relè. Per il rilevatore ottico installato al di sotto del pavimento galleggiante o all'interno del controsoffitto, qualora previsti, sarà integrato con un ripetitore ottico.

Oltre agli impianti sopra indicati, per i fabbricati e piazzali sarà previsto un impianto di videosorveglianza remotizzabile.

Gli impianti sono remotizzati ad un centro di controllo e il sistema di televisione a circuito chiuso avrà la duplice funzione di consentire la visualizzazione contemporanea di immagini in diretta ed immagini registrate dalla centrale. Le telecamere che saranno previste sono di tipo digitale con risoluzione full HD ad almeno 25 fps.

25 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 set-2019.

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

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

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

La massicciata è costituita da pietrisco di 1^a categoria conforme alla specifica tecnica di fornitura “Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili Parte II – Sezione 17 – Pietrisco per massicciata ferroviaria” RFI DTC SI GE SP IFS 002 D di dic-2020.

Gli scambi sono conformi allo standard di RFI con velocità in deviata di 60 Km/h.

Sono previste giunzioni isolanti incollate del tipo 60 UNI.

Il fine corsa dei binari di ricovero e servizio e dei tronchini, è garantito da opportuni paraurti ad assorbimento di energia del tipo 1 in conformità alla specifica tecnica RFI DTCSI SF AR 01 001 1 A di Giugno 2021.

26 ASPETTI DI SICUREZZA

Le predisposizioni di sicurezza oggetto del presente documento sono relative all'adeguamento/implementazioni di alcune predisposizioni di sicurezza per la galleria Monte Mario, in relazione al raddoppio del binario. La progettazione dei requisiti di sicurezza è conforme alla Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT "Safety in Railway Tunnels" (Regolamento UE 1303/2014 in vigore dal 1° gennaio 2015) aggiornata dal successivo Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 .

Per l'applicazione e la progettazione di tali requisiti, si è fatto riferimento alle Specifiche Tecniche e Funzionali emesse dal Gestore.

L'intervento ha riguardato principalmente la realizzazione del Posto di Evacuazione e Soccorso e l'area di sicurezza all'imbocco lato Pineto della galleria Monte Mario sia per quanto riguarda le opere civili che il relativo attrezzaggio tecnologico e l'adeguamento tecnologico del Posto di Evacuazione e Soccorso lato Vigna Clara.

27 CANTIERIZZAZIONE

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

Al fine di realizzare le opere in progetto, sono previste delle aree di cantiere 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 (strada statale ed autostrada);
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- Interferire il meno possibile con il patrimonio culturale esistente.

Va comunque evidenziato come la presente ipotesi di cantierizzazione, sommariamente ripilogata nella presente relazione e meglio rappresentata negli specifici elaborati di progetto, costituisce un'ipotesi di fattibilità preliminare finalizzata ad avviare un processo di interlocuzione con gli Enti, rinviandone per maggiori dettagli ai successivi approfondimenti progettuali.

27.1 VIABILITÀ DI ACCESSO ALLE AREE DI CANTIERE

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

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

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

Negli elaborati grafici della cantierizzazione sono rappresentate le aree di cantiere, intese come occupazioni temporanee, e i percorsi che verranno potenzialmente impiegati dai mezzi di lavoro per l'accesso alle stesse.

Si evidenzia che in questa fase non è possibile identificare in maniera definita i siti cui l'appaltatore si rivolgerà sia per l'approvvigionamento che per lo smaltimento (in base alle regole vigenti sugli appalti pubblici tale scelta non può che spettare all'appaltatore stesso).

Tuttavia, i tratti di intervento, e pertanto i cantieri che eseguiranno i lavori in oggetto, sono prossimi a delle viabilità principali e/o di scorrimento veloce, come ad esempio Via di Boccea e Via Aurelia (SS1).

27.2 FLUSSI DI CANTIERE

Negli elaborati grafici sono riportati, quali stima di massima preliminare, i viaggi medi giornalieri (vv/gg) e di sola andata, ipotizzando che gli automezzi tenderanno a raggiungere il G.R.A., confluendo così nella viabilità principale indicata nella planimetria, ovvero Via di Boccea e Via Aurelia (SS1).


Si evidenzia inoltre che i valori riportati hanno un'alea di circa il 30% legata alla fase progettuale in questione.

27.3 ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

Per la realizzazione degli interventi oggetto del presente progetto sono state previste le seguenti tipologie di aree di cantiere. La loro localizzazione e la viabilità di accesso alle stesse è illustrata nelle planimetrie della cantierizzazione.

Cantiere Base/Operativo: contiene indicativamente gli uffici, gli impianti, le attrezzature ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere. In linea del tutto generale essi sono ubicati in vicinanza delle opere d'arte di maggiore impegno da realizzare e sono comunque a supporto di più opere. Inoltre, una parte dell'area individuata potrà ospitare la logistica a supporto delle maestranze e gli eventuali dormitori (qualora previsti) per il personale trasfertista.

Aree tecniche/Aree di lavoro: risultano essere le aree necessarie per le lavorazioni che tengono conto degli spazi operativi e di manovra, poste lungo linea ed extra linea, all'interno delle quali si svolgono le lavorazioni. In questo caso, le aree di lavoro illustrate negli elaborati di cantierizzazione, inglobano anche le aree di appoggio necessarie per la costruzione delle opere d'arte (aree

| | | | | | | |
|---|---|------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|
|  | NPP 0258 - GRONDA MERCI DI ROMA CINTURA NORD PFTE – TRATTA: VALLE AURELIA – VIGNA CLARA | | | | | |
| | ELABORATI GENERALI RELAZIONE GENERALE | COMMESSA NR4E | LOTTO 1A | CODIFICA R 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. A |

28 SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI

28.1 FONTI CONOSCITIVE

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, con specifico riferimento all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto. Nei seguenti paragrafi si riassume l'esito del censimento e della verifica dei siti contaminati e potenzialmente contaminati per la Regione Lazio che potrebbero risultare interferenti con le opere. Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato in base alla consultazione della seguente documentazione:

1. S.I.N. Siti di Interesse Nazionale - Stato delle procedure per la bonifica (febbraio 2020, MiTE), contenente la localizzazione di SIN e SIR e la perimetrazione dei SIN;
2. Elenco dei siti presenti sul territorio del Lazio censiti nell'ambito delle attività svolte dall'Agenzia (anno 2020) effettuato da ARPA Lazio (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio), contenente dati e informazioni relativi ai siti presenti sul territorio regionale per i quali risulta avviato un procedimento amministrativo di bonifica.

28.2 SITI DI INTERESSE NAZIONALE (SIN) E SITI DI INTERESSE REGIONALE (SIR)

I siti d'interesse nazionale sono individuati dal MiTE, con il concorso delle Regioni, in ragione delle caratteristiche del sito, delle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, del rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali. (Art. 252, comma 1 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.).

All'interno del territorio della Regione Lazio erano presenti due siti d'interesse nazionale (SIN), rappresentati dal "Bacino del fiume Sacco" e dal SIN di "Frosinone". Con il D.M. 11 gennaio 2013, le competenze del sito "Bacino del fiume Sacco" e del sito "Frosinone" sono passate dallo Stato alla Regione; successivamente, a seguito della Sentenza TAR Lazio n. 7586 del 2014, sono ritornate di competenza ministeriale le aree del SIN "Bacino del Fiume Sacco" precedentemente declassate. Ne consegue che, attualmente, nel territorio regionale è presente soltanto il SIN "Bacino del fiume Sacco". Tenendo conto dell'ubicazione geografica del SIN "Bacino del fiume Sacco" (cfr. Figura 41) si evince che il suddetto SIN è molto distante dalle aree interessate dalle opere in oggetto e pertanto non costituisce un elemento critico. Anche il SIR di Frosinone, che è localizzato nel basso Lazio, è ubicato a notevole distanza dalle aree di intervento e pertanto non costituisce un elemento critico.



Figura 20 SIN del Bacino del Fiume Sacco (area rossa) rispetto al tracciato di progetto (fonte: MATTM, Google Earth)

28.3 SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI

Relazione fra l'area oggetto delle lavorazioni e i siti presenti nell'anagrafe dei siti oggetto di procedimenti di bonifica

L'ARPA Lazio mette a disposizione un censimento di siti contaminati oggetto di procedimenti di bonifica ai sensi della Parte IV Titolo V del D.Lgs. n.152/06 s.m.i. - Artt. 242 e seguenti. In particolare, nell'ambito delle attività svolte dalle Sezioni Provinciali dell'Agenzia, all'interno dei procedimenti di bonifica, nelle fasi di istruttoria, controllo e supporto alle autorità competenti, nell'anno 2012 è stato effettuato un primo censimento, poi aggiornato annualmente, dei siti interessati da procedimenti ricompresi nella disciplina del Titolo V della Parte IV del D.Lgs. n.152/06 s.m.i., ovvero tutti quelli per i quali sono state effettuate notifiche ai sensi dell'art. 242, comma 1, o 244, comma 1, nonché quelli individuati ai sensi dell'art. 252.

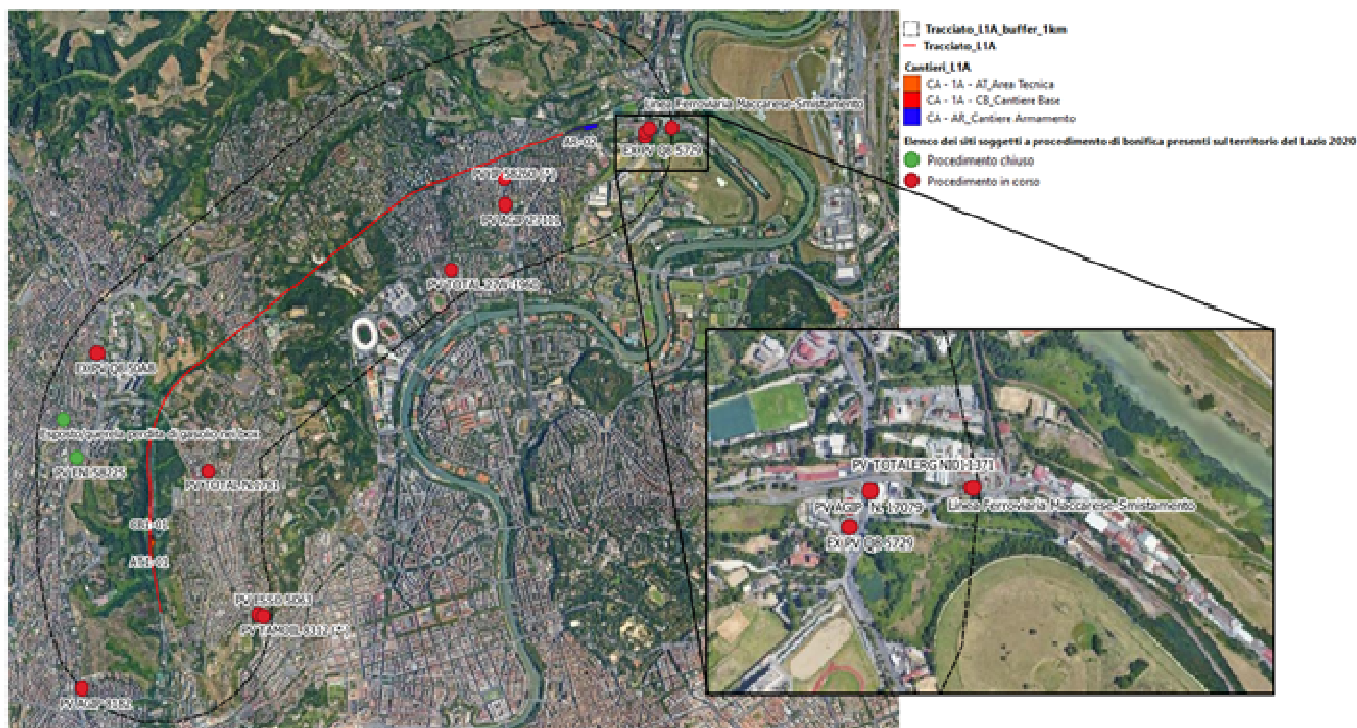


Figura 21 Localizzazione dei siti appartenenti all'Elenco dei siti presenti sul territorio del Lazio censiti nell'ambito delle attività svolte dall'Agenzia (anno 2020), ricadenti ad una distanza di 1 chilometro dal tracciato ferroviario di progetto; in verde si riportano i siti con procedimento chiuso, in rosso quelli con procedimento in corso. In alto l'ingrandimento sull'interferenza tra il sito censito e le lavorazioni.

Sulla base di quanto disponibile (dati forniti da ARPA Lazio) e considerando un buffer di circa 1 km rispetto all'asse del tracciato esistente e di progetto, si individuano n. 21 siti contaminati, di cui n.3 aventi procedimento di bonifica concluso. Tale numero è determinato dalla complessità dell'ambiente urbano nel quale si contestualizzano gli interventi. La quasi totalità dei siti individuati coincidono con punti vendita carburante o ex punti vendita carburante, dunque sono siti di ridotte dimensioni per i quali sono definite procedure semplificate, che spesso prevedono la possibilità di effettuare interventi di bonifica del suolo volti al raggiungimento di concentrazioni inferiori o uguali ai valori di concentrazione soglia di contaminazione senza effettuare l'analisi di rischio.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di riferimento (la relazione generale NR4E11R69RGSB0000001 e le tavole NR4E11R69P4SB0000001).

29 SOTTOSERVIZI INTERFERENTI

Nell'ambito del progetto in esame è stata svolta un'attività di censimento dei sottoservizi posti parallelamente o in attraversamento all'intervento ferroviario, preliminarmente mediante l'interessamento degli Enti gestori di sottoservizi presenti. A seguito di una prima analisi sull'area oggetto dell'intervento e considerando i principali gestori dei sottoservizi è stata inviata agli Enti territorialmente competenti una comunicazione PEC in data 11/09/2020 e un sollecito in data 25/06/2021 con allegate planimetrie e KMZ per l'individuazione dell'area interessata dal progetto e chiedendo, alle Società coinvolte, la conferma e/o comunicazione di sottoservizi di loro competenza che potrebbero interferire con il progetto e di fornirci relative informazioni utili e documentazione grafico-descrittiva.

Successivamente sono pervenute da parte di alcuni Enti, PEC di risposta, di cui una con allegate planimetrie esplicative dei sottoservizi di propria competenza, principalmente nei mesi di Giugno e Luglio 2021.

Contestualmente è stata eseguita una prima redazione di planimetria sulla base delle foto aeree, di Google Street View e dei riscontri degli Enti pervenuti.

Sulla scorta di tale planimetria si è poi organizzata una ricognizione visiva delle varie utenze e sottoservizi con sopralluogo sul posto in data 5 e 6/7/2021.

Un'ulteriore attività è stata poi quella di reperire contatti con i tecnici degli Enti territorialmente competenti.

Per la lista completa di tutti i sottoservizi potenzialmente interferenti rilevati, si rimanda agli elaborati di progetto, tavole e dossier di censimento.

30 MANUTENZIONE

Scopo della manutenzione è quello di fornire al livello di approfondimento relativo alla presente fase di progettazione le indicazioni di uso e manutenzione delle opere e degli impianti relative agli interventi previsti nel Progetto.

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

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

Manutenzione preventiva, si suddivide a sua volta in:

- **Ciclica**: eseguita ad intervalli predeterminati in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità. La Manutenzione ciclica si articola in visite e ispezioni (Tipo I), verifiche e misure di legge (Tipo L), verifiche e misure di manutenzione (Tipo V), attività cicliche intrusive (Tipo S).

- **Predittiva** (non ciclica TIPO T): effettuata a seguito della individuazione e della misurazione di uno o più parametri e dell'extrapolazione, secondo i modelli appropriati, del tempo residuo prima del guasto;

- **Secondo condizione** (non ciclica TIPO T): subordinata al raggiungimento di un valore limite predeterminato (tale valore strumentale o visivo può essere acquisito in maniera automatica o meno).

Manutenzione correttiva:

- **TIPO T (non ciclica)**: manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta.