



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
 MESSA IN SICUREZZA DEL SISTEMA
 ACQUEDOTTISTICO DEL PESCHIERA PER
 L'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO
 DI ROMA CAPITALE E DELL'AREA METROPOLITANA
 IL COMMISSARIO STRAORDINARIO ING. PhD MASSIMO SESSA
 SUB COMMISSARIO ING. MASSIMO PATERNOSTRO



ACEA ATO 2 SPA



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
 Ing. PhD Alessia Delle Site

SUPPORTO AL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
 Ing. Daniela Ilii
 Ing. Michele Sartori
 Dott. Avv. Vittorio Gennari
 Sig.ra Claudia Iacobelli
 Ing. D'Agostini Martina




ELABORATO
A254PES R037 0

Progetto di sicurezza e ammodernamento dell'approvvigionamento della città metropolitana di Roma
 "Messa in sicurezza e ammodernamento del sistema idrico del Peschiera",
 L.n.108/2021, ex DL n.77/2021 art. 44 Allegato IV

COD. ATO2 ROM11105

DATA **OTTOBRE 2023** SCALA -

Sottoprogetto
ADDUTTRICE OTTAVIA - TRIONFALE
 (con il finanziamento dell'Unione europea - Next Generation EU)



AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1			
2			
3			
4			
5			
6			

PROGETTO ESECUTIVO

Responsabile Unità Costruzione
 Ing. Marco Meroni

Il Direttore dei Lavori
 Ing. Paolino Vitellaro

Il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione
 Ing. Giuseppe Curcio

RELAZIONE SUGLI INTERVENTI ATTI AD EVITARE INQUINAMENTI DEL SUOLO, ACUSTICI, IDRICI ED ATMOSFERICI

Il Direttore Tecnico di Commessa: Ing. Egidio Altomare

Impresa aggiudicataria
Consorzio ETERIA

Raggruppamento temporaneo tra Finalca Ingegneria S.r.l. e PROGER S.p.A
Il Progettista
 Ing. Alessandro Maria Salvia

Consorzio (Capogruppo): Consorziati Esecutrici: Mandanti: Capogruppo: Mandante:








Indice

1	PREMESSA	2
2	SINTESI DELL’INTERVENTO.....	3
2.1	DESCRIZIONE DEI MACROTRATTI	6
2.2	DESCRIZIONE DEI MANUFATTI.....	9
3	INTERVENTI ATTI AD EVITARE INQUINAMENTI DEL SUOLO, ACUSTICI, IDRICI ED ATMOSFERICI IN FASE DI CANTIERE	13
3.1	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA QUALITÀ DELL’ARIA	13
3.2	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE E DEL SUOLO	18
3.2.1	<i>Acque.....</i>	<i>18</i>
3.2.2	<i>Suolo e sottosuolo</i>	<i>23</i>
3.3	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL TERRITORIO E DEL PATRIMONIO AGROALIMENTARE	25
3.4	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA BIODIVERSITÀ.....	28
3.5	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA BIODIVERSITÀ (FAUNA).....	38
3.6	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL PAESAGGIO	39
3.7	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL CLIMA ACUSTICO.....	40
3.8	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL CLIMA VIBRAZIONALE	44
3.9	MISURE PER LIMITARE LE INTERFERENZE CON IL TRAFFICO	45
4	L’OTTIMIZZAZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO PER IL CONTROLLO E IL CONTENIMENTO DELL’IMPRONTA CARBONICA.....	46

1 Premessa

La presente Relazione sugli interventi atti ad evitare inquinamenti del suolo, acustici, idrici ed atmosferici, facente parte del Progetto Esecutivo (PE) relativo al progetto Adduttrice Ottavia - Trionfale, è redatta in conformità a quanto stabilito dal D.Lgs n.50 del 18 aprile 2016 e regolamenti attuativi collegati e nel rispetto delle Linee Guida per la redazione del PFTE approvate dal C.S.LL.PP. in data 29/07/2021, e di quanto già in precedenza indicato all'interno del Quadro Esigenziale (QE) e del successivo PFTE, atti di programmazione redatti e ratificati da Acea ATO2 per l'elaborazione del Progetto medesimo.

Il presente documento è finalizzato ad assolvere le prescrizioni definite dal DM-2023-0000143 del 16/03/2023 con il quale il Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), di concerto con il Ministero della Cultura (MiC), ha espresso giudizio positivo di compatibilità ambientale del progetto denominato "Adduttrice Ottavia-Trionfale" ROMIII05_A254 subordinatamente al rispetto delle condizioni ambientali di cui al parere della Commissione PNRR-PNIEC n.85 del 24/11/2022 e delle condizioni ambientali del Ministero della Cultura di cui alla nota prot. 1614-P del 6/02/2023.

La presente relazione ricalca quanto elaborato nello studio di impatto ambientale e individua esecutivamente le opere e accorgimenti necessari per evitare inquinamento del suolo, acustico, idrico ed atmosferico del Cantiere.

L'intervento prevede un impatto decisamente mitigabile, riguardando prevalentemente e infrastrutture a rete interrate.

2 Sintesi dell'intervento

Le aree oggetto dell'intervento sono situate in ambito urbano, tra i quartieri Ottavia e Trionfale. Nello specifico, il progetto in esame attraversa sia zone prive di ricettori che zone densamente edificate, come si osserva nella seguente figura:

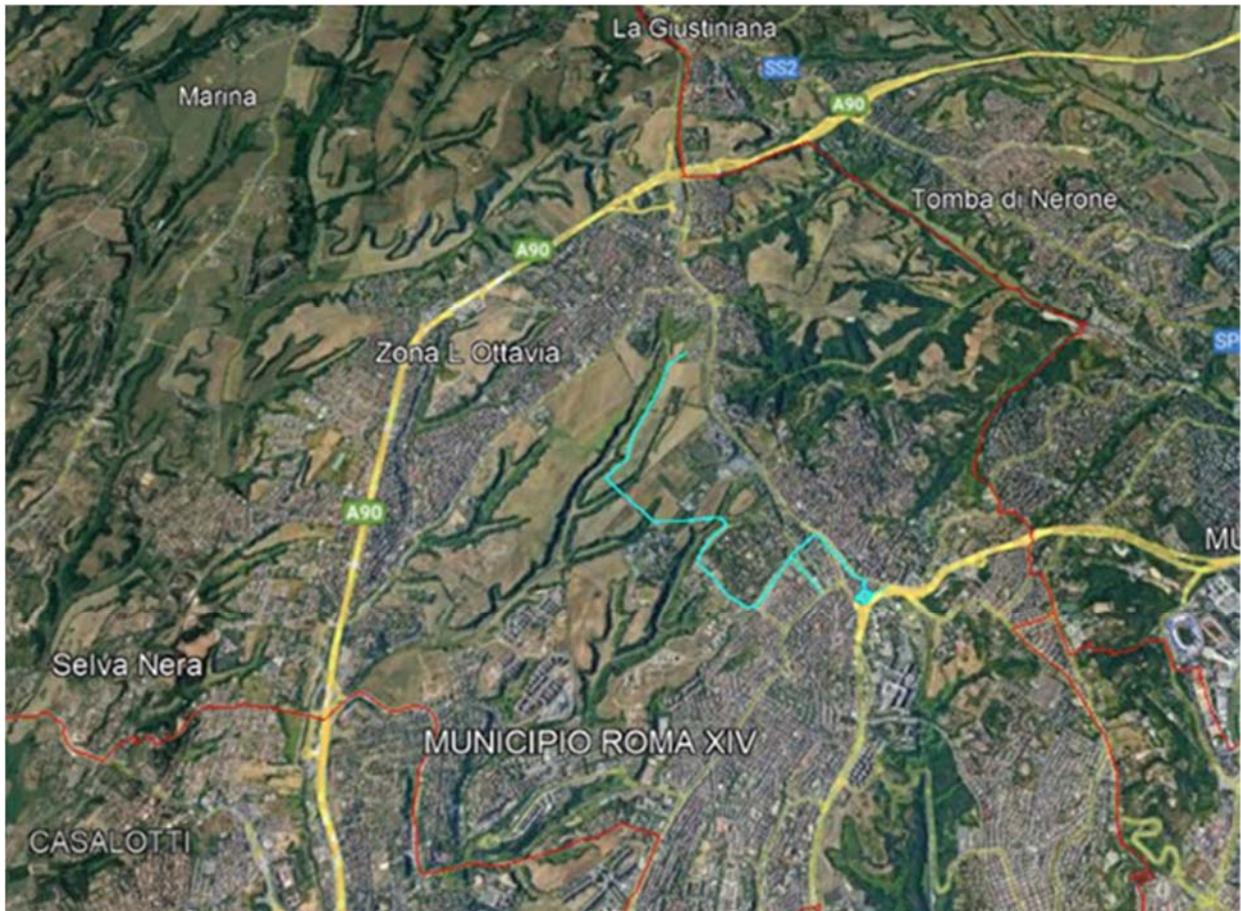


Figura 1: Corografia territoriale di inquadramento dell'intervento

Nel suo complesso, il progetto prevede la realizzazione di una prima condotta adduttrice DN2500 mm in acciaio dal C.I. Ottavia fino ad un manufatto denominato Casale del Marmo; la partenza da Ottavia è prevista direttamente dall'opera di presa in modo da essere funzionale allo schema futuro che assumerà il centro idrico a seguito della sua ristrutturazione.

Dal Manufatto Casale del Marmo in cui è prevista una predisposizione per l'allaccio di altre future condotte verrà posata una condotta in acciaio DN2500 mm fino al parcheggio della stazione ferroviaria Monte Mario, in tale punto è previsto un partitore denominato Monte Mario da cui usciranno due condotte; una con DN2000 che proseguirà verso il nuovo centro idrico e l'altra condotta con DN800 che verrà posata lungo via Cesare Castiglioni per collegarsi alla condotta DN700 esistente che va verso Ponte Galeria. La lunghezza complessiva degli interventi è circa 5200 metri.

In sintesi, la principale attività con possibile impatto ambientale può essere identificata nella posa delle condotte interrate ad una profondità di circa 4 metri, per uno sviluppo complessivo di circa 5 km, complete delle necessarie opere d'arte lungo linea.

Si descrive di seguito il tracciato di progetto costituito principalmente da due tratte:

C.I. OTTAVIA – MANUFATTO CASALE DEL MARMO: tratto di lunghezza pari a circa 1200 m che dall'opera di presa del C.I. Ottavia all'interno del confine di proprietà del centro idrico arriva al manufatto che verrà realizzato in prossimità del Casale del Marmo, in cui è prevista la posa in opera di una condotta DN2500 mm in acciaio, posata a cielo aperto. La tubazione attraverserà la recinzione del centro idrico e Via Isidoro Carlini per proseguire con un tratto in campagna parallelo al fosso di Marmo Nuovo.

MANUFATTO CASALE DEL MARMO – C.I. PINETA SACCHETTI: tratto di lunghezza pari a circa 4000 m che dal manufatto Casale Del Marmo di progetto arriva al nuovo centro idrico Pineta Sacchetti, in tale tratto è prevista la posa in opera di una condotta DN2500 mm, una condotta DN2000 mm ed una condotta DN800 mm tutte in acciaio. Lo scavo e la posa di tali condotte sono previsti a cielo aperto ed attraverso la tecnologia di scavo in Microtunnelling. La tubazione partirà dal manufatto Casale del Marmo in area di campagna, per proseguire verso Via Giuseppe Barellai ed attraversando la valle Fontana sempre con scavo a cielo aperto; dopodiché si raggiungerà via Sebastiano Vinci dove, in prossimità della stazione Monte Mario, si prevede la realizzazione di un partitore denominato Monte Mario da cui uscirà una

tubazione DN800 mm che verrà posata con scavo a cielo aperto lungo via Cesare Castiglioni per collegarsi alla condotta DN700 esistente, l'altra tubazione che uscirà dal partitore di progetto Monte Mario sarà una condotta DN2000 mm posata per un tratto in microtunelling per una lunghezza pari a circa 180 m per l'attraversamento della linea ferroviaria Roma-Viterbo, con sbocco in una area libera confinata tra Via Trionfale e la ferrovia medesima; successivamente, si proseguirà sempre con tecnologia in microtunelling lungo la corsia destra di Via Trionfale e poco prima di arrivare al nodo Trionfale esistente si attraverserà la via Trionfale prevedendo un pozzo di uscita intermedio per poi continuare fino all'incrocio con viale dei Monfortani dove è previsto il pozzo di uscita, da questo punto fino al nuovo centro idrico si prevede la posa con scavo a cielo aperto. Si prevede un tubo fodera DN2500 per tutto il tratto con posa in MT. Dal nuovo centro idrico Pineta Sacchetti sono previste due condotte in uscita; una con DN 1400 mm che si collegherà alle condotte esistenti DN1000 mm e DN1400 mm su via Enrico Pestalozzi, l'altra condotta con DN1600 sarà posata parallelamente alla galleria stradale Giovanni XXIII prevedendo la posa con scavo a cielo aperto fino a collegarsi alla condotta esistente DN2020 che va verso il c.i. Monte Mario.

Le opere di nuova realizzazione previste nel presente intervento sono riassunte di seguito.

Nome	Descrizione
OTT	Opere per il collegamento al C.I. di Ottavia
MCM	Manufatto Casal del Marmo
PMM	Partitore Monte Mario
PZT1 – PZ3	Pozzi Trionfale: manufatti di arrivo/partenza MT
CIPS	Centro Idrico Pineta Sacchetti
PPS	Pozzo Pineta Sacchetti: manufatto di spinta MT
PZP	Pozzo Pestalozzi: manufatto di arrivo MT
MP	Manufatto Pestalozzi: manufatto di connessione condotte DN1000/DN1400
CMM	Manufatto di connessione alla condotta verso Monte Mario

Tabella 1: Nomenclatura dei manufatti di nuova realizzazione

Nome	Descrizione
T1	Tratta dal C.I. Ottavia al Manufatto Casal del Marmo – scavo a cielo aperto DN2500 in acciaio
T2	Tratta dal Manufatto Casal del Marmo al il Partitore Monte Mario – scavo a cielo aperto DN2500 in acciaio
T3	Tratta dal Partitore Monte Mario al PZ3 – Microtunnelling DN2000 in acciaio con tubo fodera DN2500 in cls
T4	Tratta dal PZ3 al Centro Idrico Pineta Sacchetti – scavo a cielo aperto DN2000 in acciaio
T5	Tratta di collegamento alle condotte DN1000/ DN1400 su via Pestalozzi - prima parte in MT DN1400 in acciaio con tubo fodera DN1800 in cls, seconda parte scavo a cielo aperto DN1400 in acciaio
T6	Tratta di collegamento al DN2020 verso Monte Mario – scavo a cielo aperto DN1600 in acciaio
T7	Tratta di collegamento con la condotta DN700 verso Torrevecchia – Ponte Galeria – scavo a cielo aperto DN800 in acciaio
T8	Tratta per la rialimentazione della rete di Trionfale – DN300 in acciaio – percorso coincidente con la tratta T4.

Tabella 2: Nomenclatura dei macrotratti

2.1 Descrizione dei macrotratti

Nello specifico i macrotratti individuati nell'infrastruttura sono i seguenti:

- T1 da Ottavia a Casal del Marmo: tratto di partenza della nuova adduttrice.** Dal nodo di collegamento con il C.I. di Ottavia parte una condotta DN2500 in acciaio posata a cielo aperto in affiancamento al Fosso di Marmo Nuovo. Nella tratta la nuova linea interseca la condotta dell'Acquedotto di Bracciano, interferenza che verrà risolta andando eventualmente ad intervenire anche sull'acquedotto esistente. È inoltre presente in tale tratta un punto di scarico nel Fosso di Marmo Nuovo. Tale scarico viene realizzato con una condotta De500 in PVC. Verranno impiegati dei materassi tipo "Reno" per impedire l'erosione del fondo alveo in corrispondenza della zona di scarico. Le strutture in materassi tipo "Reno" sono permeabili e permettono il naturale movimento e filtrazione dell'acqua, indispensabile alla vita dell'ecosistema; il terreno fine si deposita in mezzo alle pietre di riempimento, facilitando la

creazione di piante native. I Materassi tipo "Reno" sono riempiti in cantiere con pietre (del diametro medio di progetto) per creare una struttura flessibile, permeabile e monolitica per i rivestimenti spondali di fiumi e di canali.

- **T2 da Casal del Marmo al Partitore Monte Mario:** tratta realizzata prevalentemente in campagna, fatta eccezione per l'ultima parte che viene posata presso Via Sebastiano Vinci. La condotta è in acciaio DN2500 posata a cielo aperto. Lungo il percorso vengono superate tre valli incise con altrettanti fossi. Anche per tali interferenze si procederà con scavo a cielo aperto effettuando uno sbancamento laterale rispetto all'asse della condotta. Questa all'interno dello scavo, nei punti a più alta pendenza, verrà sorretta da baggioli in calcestruzzo che verranno poi ricoperti insieme alla condotta stessa. In ognuna di queste valli verrà realizzato un manufatto di scarico per la vuotatura della condotta, che sarà attivato solo in condizioni di emergenza e/o manutenzione straordinaria. Gli scarichi sono realizzati con condotte De500 in PVC, e il punto di restituzione viene sistemato. Un ulteriore punto di vuotatura sfrutterà la limitrofa linea fognaria esistente, ancora una condotta De500 in PVC.
- **T3 dal Partitore Monte Mario al Pozzo Trionfale 3:** tratta realizzata in Microtunnelling di attraversamento della linea ferroviaria Roma – Viterbo e per posare le condotte lungo la via Trionfale senza incorrere in interruzioni del flusso veicolare. La tratta viene realizzata tramite 3 pozzi di profondità di circa 13 – 15 m, posizionati in modo da non costituire ostacolo per la circolazione. La profondità delle condotte è stata stabilita per evitare di interferire con le opere di scarico del Nodo Trionfale esistente e con la partenza della condotta DN2020 verso Monte Mario. La condotta in questa tratta diventa un DN2000 in acciaio, da posare all'interno di un tubo fodera di Calcestruzzo DN2500.
- **T4 dal Pozzo Trionfale 3 al Centro Idrico Pineta Sacchetti:** tratta realizzata con scavo a cielo aperto, costituita da una condotta DN2000 in acciaio che percorre una tratta della Via Trionfale, senza occupare l'intera carreggiata, per poi curvare su Via dell'Acquedotto Paolo fino all'ingresso del Nuovo Centro Idrico. In tale tratta si incontra in due punti l'antico Acquedotto

Paolo, interferenza che verrà risolta andando eventualmente ad intervenire anche sull'acquedotto esistente.

- **T5 Tratta di collegamento con le condotte DN1000/ DN1400 verso Piazza Carpegna:** tale tratta viene realizzata per una prima parte in Microtunnelling, con una condotta in acciaio DN1400 in tubo fodera DN1800 in calcestruzzo, che consente di attraversare via Pestalozzi e di sottopassare le due condotte DN1000 e DN1400 in uscita dal Centro Idrico Trionfale, che in tale punto sono in cemento. La seconda parte viene realizzata con scavo a cielo aperto DN1400, fino ad arrivare nel Manufatto Pestalozzi, a una progressiva in cui le due condotte esistenti sono in acciaio, per poi realizzare la connessione ad esse.
- **T6 Tratta di collegamento con la condotta DN2020 verso Monte Mario:** condotta DN1600 in acciaio che esce dal Centro Idrico Pineta Sacchetti costeggia la Galleria stradale Giovanni XXIII per poi attraversare via Trionfale e collegarsi alla galleria in cui è alloggiata la condotta DN2020 che adduce le acque provenienti dal Nodo Trionfale fino a Monte Mario. Lo scavo sarà interamente a cielo aperto, anche per l'attraversamento della via Trionfale, che verrà condotte interrompendo il traffico su una corsia alla volta.
- **T7 Tratta di collegamento dal Partitore Monte Mario alla condotta DN700 verso Torrevecchia e Ponte Galeria:** tratta DN800 in acciaio posata a cielo aperto su Via Cesare Castiglioni per poi connettersi all'adduttrice esistente DN700 su Via di Torrevecchia.
- **T8 Tratta di rialimentazione della rete di Trionfale:** tale tratta viene posata all'interno dello scavo della tratta T4, a una profondità inferiore rispetto alla nuova condotta DN2000. Di fatto verrà sfruttato il sedime delle condotte di rete esistenti, che in tale punto presentano diametro variabile DN80 – DN100, andandole a sostituire con un DN300, fino ad arrivare a un punto terminale della zona idrica da alimentare, posto poco distante dal pozzo Trionfale 3.

2.2 Descrizione dei manufatti

Si riporta nel seguente paragrafo una breve descrizione dei manufatti di nuova realizzazione presenti nella prima fase funzionale in esame.

- **Opere di Connessione al C.I. di Ottavia:** le nuove opere partono in fregio alla galleria di derivazione esistente dal Peschiera Destro, che oggi costituisce l'ingresso al C.I. di Ottavia. Dalla galleria esistente parte uno scatolare 2,5x2,5 m, che prosegue interrato costeggiando la vasca esistente. All'altezza delle condotte di uscita dalle vasche viene realizzata una predisposizione, per futuri allacci con esse. La predisposizione viene chiusa poi con un opportuno sezionamento. Da tale punto parte poi la condotta DN2500 costituente la partenza dell'adduttrice in progetto. In tale area non è prevista la realizzazione di nuovi manufatti fuori terra.
- **Manufatto Casal del Marmo:** manufatto che costituisce una predisposizione per future alimentazioni. In esso sono presenti i necessari organi di sezionamento per consentire la realizzazione di eventuali futuri allacci senza mettere fuori servizio la linea. Il manufatto è realizzato interamente interrato, con una profondità di circa 6 m dal piano di campagna, fatta eccezione di una soletta di calcestruzzo di 40 cm che sporge dal terreno.
- **Partitore Monte Mario:** opera che costituisce la partenza delle condotte di attraversamento della Ferrovia Roma Viterbo. In esso è presente, inoltre, la derivazione verso il DN700 su via di Torrevecchia. Il manufatto è interamente interrato per una profondità di circa 7m, e presenta dimensioni in pianta di circa 14 x 10 m. Nel manufatto è presente inoltre una soglia di sfioro per raccogliere eventuali acque provenienti dal tubo fodera DN2500 che sottopassa la ferrovia. Da tale soglia le acque vengono derivate verso una condotta di scarico DN2000 che collega alla fognatura presente nelle vicinanze del manufatto stesso.
- **Pozzi Trionfale (PZ1 – PZ3) di spinta/ arrivo del Microtunnelling:** tali manufatti costituiscono i pozzi necessari alla realizzazione della tratta in Microtunnelling. Sono realizzati interamente interrati, con profondità comprese tra i

13 e i 15 m circa. In essi verrà lasciato un punto di accesso alla condotta chiuso con passo d'uomo.

- **Pozzo Trionfale 1 – manufatto di spinta MT:** il manufatto costituisce, in fase di realizzazione delle opere, il nodo di spinta delle condotte posate in Microtunnelling, sia verso il Partitore Monte Mario che verso il Pozzo Trionfale 2. È costituito da un pozzo circolare di 10,0 m di diametro interno e presenta una profondità complessiva di 13,40 m. Al termine della posa delle condotte verrà realizzato un solaio di copertura del manufatto a 6m di altezza dal calpestio del pozzo, al di sopra del quale l'opera verrà interrata. Per l'accesso dal piano stradale rimarrà un pozzetto in ghisa di forma quadrata 2x2m, nel quale sarà installata una scala alla marinara che arriva fino al fondo dell'opera. La condotta all'interno del pozzo sarà passante e in pressione, attrezzata con passo d'uomo per effettuare l'ingresso per ispezione e manutenzione.
- **Pozzo Trionfale 2 – manufatto di spinta/ arrivo MT:** il manufatto costituisce punto di arrivo della tratta di Microtunnelling dal Pozzo Trionfale 1 e la partenza della tratta verso il Pozzo Trionfale 3. Presenta una forma poligonale allungata nel verso delle condotte, di dimensioni interne pari a circa 11,5x6 m, con una profondità di circa 18 m. Anche in questo caso verrà realizzato un solaio di copertura dal piano di calpestio del manufatto, al di sopra del quale l'opera verrà interrata, lasciando per l'accesso un pozzetto di discesa quadrato 2x2m attrezzato con scala alla marinara. Analogamente al Pozzo Trionfale 1, l'opera viene dotata di passo d'uomo per l'accesso alla condotta, che anche in tale nodo è passante e in pressione.
- **Pozzo Trionfale 3 – manufatto di arrivo MT:** il manufatto costituisce punto di arrivo della tratta di Microtunnelling dal Pozzo Trionfale 2 e la partenza della tratta a cielo aperto verso il C.I. Pineta Sacchetti. La forma è circolare, con diametro interno pari a 8m, con una profondità di circa 17 m. Nel manufatto la condotta in pressione risale di circa 8 m, per poter essere posata nella tratta successiva con scavo a cielo aperto.

Alla quota di uscita della condotta è realizzato un orizzontamento intermedio, mentre la copertura dell'opera è realizzata poco sotto al piano di campagna. L'accesso un pozzetto di discesa quadrato 2x2m attrezzato con scala alla marinara, che conduce sia all'orizzontamento intermedio che sul fondo. Analogamente agli altri pozzi, l'opera viene dotata di passo d'uomo per l'accesso alla condotta.

- **Centro Idrico Pineta Sacchetti:** il nuovo C.I. è composto da una serie di manufatti sia interrati che fuori terra, che andranno a riprodurre le funzioni attualmente esercitate dal Nodo Trionfale esistente. L'ingresso al nuovo Centro Idrico avverrà da Nord Est, da via dell'Acquedotto Paolo, con una condotta DN2000 realizzata in affiancamento alla linea esistente dell'acquedotto Paolo. Il DN2000 giunge in un partitore interrato, a cui sarà possibile accedere tramite un edificio fuori terra, all'interno del quale il DN2000 si divide in due condotte in acciaio di diametro analogo, dotate degli opportuni sezionamenti. In tale primo manufatto è riprodotto anche il sistema di pompaggio per l'alimentazione della rete di trionfale, partenza della tratta T8. Le due linee DN2000 in uscita dal partitore entrano in due manufatti fuori terra speculari, composti da una camera di manovra interrata e una vasca dotata di uno stramazzo frontale, di dimensioni in pianta di circa 20x18 m. Ciascun manufatto è interrato per circa 7,5 m, mentre per quanto riguarda l'ingombro fuori terra presenta un'altezza massima di circa 15 m. Tale quota viene raggiunta sopra la parte del manufatto occupata dalla vasca a superficie libera, mentre al di sopra della camera di manovra l'altezza fuori terra si riduce a circa 9 m. Nella camera di manovra viene realizzato il sistema di by-pass della vasca, sempre con condotte DN2000 dotate di opportuni sezionamenti. Da ciascun manufatto escono infatti le condotte che alimentano le linee esistenti: il manufatto in sinistra idraulica alimenta il DN1600 che collega all'adduttrice diretta verso Monte Mario, mentre il manufatto in destra idraulica connette verso le due condotte DN1000/DN1400 dirette verso Nebbia e Carpegna. Le due camere di manovra dei due centri speculari sono unite da una linea DN2000. Ciascuno dei due centri è dotato di una vasca rettangolare di dimensioni 10x5 m, con quota di fondo posta a 120,70 m s.l.m., quota dello stramazzo pari a 125,80 m s.l.m. e quota di massimo invaso pari a 130,50 m s.l.m.. La vasca sarà

sostanzialmente pensile, dato che la quota del piazzale e degli ingressi è posta a quota 116,85 m s.l.m.. Nel Piazzale sono inoltre presenti cabina di trasformazione BT/MT e gruppo elettrogeno a servizio del sollevamento di rete.

- **Pozzo Pineta Sacchetti:** Il pozzo costituisce il manufatto di spinta della prima tratta della tratta T5, presenta forma circolare con diametro interno pari a 9m e profondità di circa 10m.
- **Pozzo Pestalozzi:** il pozzo costituisce il manufatto di arrivo della prima parte della tratta T5, presenta forma circolare con diametro interno pari a 5,5m e profondità di circa 10m.
- **Manufatto Pestalozzi:** il manufatto presenta forma rettangolare circa 10x5m, è interamente interrato con profondità di circa 6m. Al suo interno è presente la condotta DN1400 in arrivo dal C.I. Pineta Sacchetti e le condotte DN1000/ DN1400 per la connessione alle linee esistenti, con gli opportuni sezionamenti.
- **Manufatto di Connessione DN2020:** Il manufatto viene realizzato in corrispondenza della condotta esistente DN2020 esistente. La connessione verrà effettuata con un pezzo speciali in acciaio connesso alla linea esistente con opportuni giunti intermateriale.

3 Interventi atti ad evitare inquinamenti del suolo, acustici, idrici ed atmosferici in fase di cantiere

La fase di cantierizzazione e realizzazione delle opere genera delle azioni invasive su quasi tutte le componenti ambientali; con riferimento a tali singole componenti, si riporta di seguito, una lista delle principali misure operative per determinare una bassa invasività delle principali potenziali problematiche indotte dalla fase di cantierizzazione e lavorazione, tenendo conto che l'alterazione di un singolo parametro conseguente al concatenarsi delle attività lavorative può avere ricadute anche sulle altre componenti.

Per tali motivi i sistemi operativi di progetto garantiscono per ogni componente ambientale una bassa invasività, di seguito sono descritti gli interventi mitigativi.

3.1 Misure per la salvaguardia della qualità dell'aria

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri su eventuali ricettori potenzialmente esposti è basata sul limitarne il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle aree di cantiere/lavoro ovvero, ove ciò non riesca, sul trattenerle al suolo, impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido (sistematica bagnatura dei cumuli di materiale sciolto e delle aree di cantiere non impermeabilizzate) e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

Per il contenimento delle emissioni delle polveri nelle aree di cantiere e nelle aree di viabilità dei mezzi utilizzati, saranno adottate le seguenti misure preventive nell'ambito di ciascun cantiere:

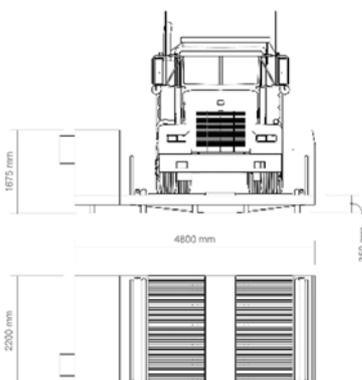
- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività e dai motori dei mezzi di cantiere;
- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollevarimento delle polveri.

Con riferimento al primo punto, gli autocarri e i macchinari impiegati nel cantiere sono veicoli a basse emissioni in atmosfera. In particolare, è obbligo dell'appaltatore l'utilizzo per tutta la durata contrattuale di automezzi e mezzi d'opera stradali con standard di emissione NON INFERIORE ad “Euro 6” e/o ad alta efficienza motoristica di tipo ibridi (elettrico-diesel, elettrico-metano, elettricobenzina) e/o elettrici per il 70% dei mezzi.

Tale impegno deve intendersi esteso anche ai subappaltatori coinvolti nella realizzazione dell'opera. Inoltre, è sempre obbligo dell'appaltatore per tutta la durata contrattuale l'utilizzo di Macchine Operatrici con efficienza motoristica non inferiore allo standard Europeo TIER 5 (corrispondente all'Americano STAGE V). Tale impegno deve intendersi esteso anche ai subappaltatori coinvolti nella realizzazione dell'opera.

Per quanto riguarda la produzione di polveri indotta dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere sono state adottate alcune cautele atte a contenere tale fenomeno. In particolare, al fine di contenere la produzione di polveri generata dal passaggio dei mezzi di cantiere, come detta tra le attività a maggiore emissione di polveri, sono stati messi in atto i seguenti accorgimenti:

- Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi: si tratta di impianti costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di dilavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione, per prevenire la diffusione delle polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere.



- L'esecuzione di una bagnatura periodica delle piste di cantiere e delle aree di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri. Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario e al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura.



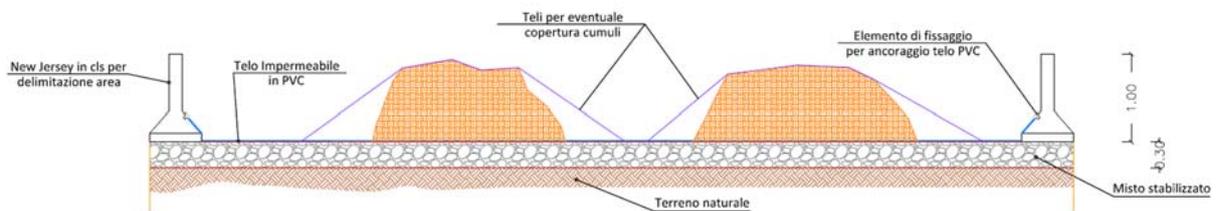
- i mezzi di cantiere sono provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore.



Per contenere le interferenze dei mezzi di cantieri sulla viabilità è prevista la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta.



Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali sono state previste coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri, inoltre, il fondo di appoggio impermeabilizzato con telo in PVC per evitare dispersioni in suolo.



L'intervento di bagnatura verrà operato sulle piste sterrate ed all'interno delle aree di cantiere, sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere, nei tratti prossimi alle aree di cantiere, si potranno adottare misure di abbattimento della polverosità tramite spazzolatura ad umido.

Inoltre, in ragione delle caratteristiche del contesto, dell'entità dell'interferenza si ritiene opportuno considerare l'utilizzo di ulteriori misure e presidi volti a limitare l'impatto sulla qualità dell'aria, in corso d'opera, qualora si dovesse riscontrare sulla componente una alterazione, si potrà valutare anche la possibilità:

- **di installare barriere antipolvere a circoscrivere il perimetro dei cumuli di materiale sciolto o lungo il perimetro delle aree di cantiere nei tratti in cui se ne ravveda la necessità.**

In sintesi, per la salvaguardia della qualità dell'aria, si evidenzia:

1. **la compartimentazione delle lavorazioni impattanti con barriere/recinzioni del tipo *Acustiko*** di cui al successivo capitolo che, oltre a svolgere una funzione di assorbimento sonoro, consentono anche il contenimento delle polveri;
2. **l'utilizzo di appositi ugelli nebulizzanti acqua** all'interno delle compartimentazioni effettuate sulle zone a maggiore impatto che consentono un notevole abbattimento delle polveri prodotte nonché, nei periodi estivi di fornire un'attenuazione delle temperature elevate.
3. le superfici delle aree destinate a demolizione (o qualsivoglia altro trattamento che produce polveri) saranno inumidite durante le attività e gli inerti da **allontanare saranno bagnati abbondantemente, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;**
4. **bagnatura periodica delle aree** destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali e **loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri; alla fine della giornata lavorativa le macerie saranno rimosse;**

5. esecuzione di costante **pulizia del sedime stradale** (almeno giornaliera) nelle immediate vicinanze del cantiere;
6. in riferimento ai tratti di viabilità impegnati dai transiti dei mezzi pesanti demandati al trasporto dei materiali, si svolgeranno le seguenti azioni: **adozione di velocità ridotta** da parte dei mezzi pesanti; **copertura dei cassoni** dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali; **lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia con acqua degli pneumatici dei veicoli.**

3.2 Misure per la salvaguardia della qualità delle acque e del suolo

Le misure di salvaguardia della qualità delle acque e del suolo sono state distinte in azioni di prevenzione e azioni di mitigazione.

3.2.1 Acque

AZIONI DI PREVENZIONE

Le interferenze potenziali sulla componente riguardano l'eventuale alterazione delle qualità fisico-chimiche-batteriologiche delle acque superficiali e sotterranee. Tali problematiche sono associate, in genere, ad una non corretta gestione del cantiere e delle acque utilizzate o all'accidentale sversamento sul suolo di sostanze inquinanti.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e alla prevenzione dallo sversamento di oli e idrocarburi.

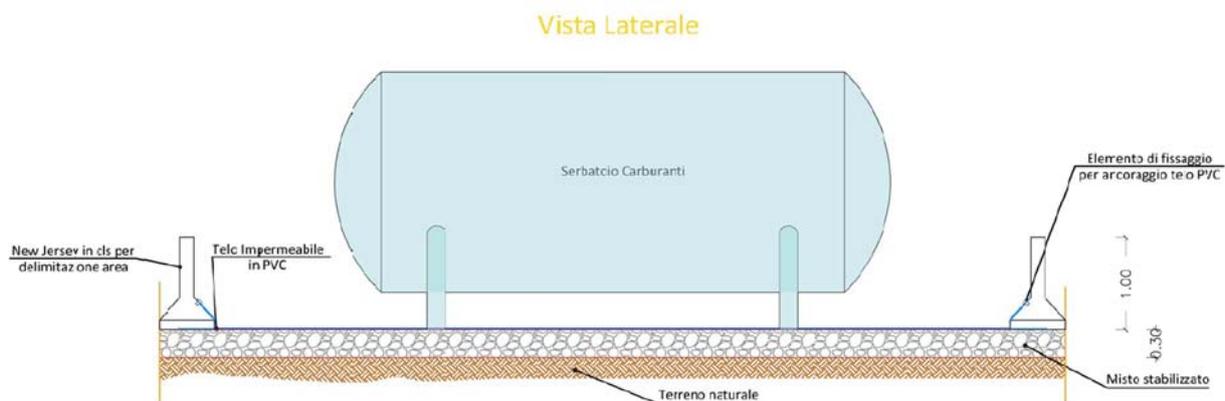
Per l'intera durata dei lavori saranno adottate tutte le precauzioni e saranno messi in atto gli interventi necessari ad assicurare la tutela dall'inquinamento da parte dei reflui originati, direttamente e indirettamente, dalle attività di cantiere. Soprattutto in prossimità degli attraversamenti fluviali, dove potranno verificarsi delle interferenze legate alla superficialità dello specchio idrico in stretta connessione con il livello idrometrico dei canali, sarà posta particolare attenzione durante le attività di scavo per la posa delle tubazioni, al fine di evitare eventuali contaminazioni delle

acque sotterranee. Il tutto, nel rispetto delle vigenti normative comunitarie, nazionali e regionali, nonché delle disposizioni che potranno essere impartite dalle Autorità competenti in materia di tutela ambientale. Inoltre, sarà garantita la funzionalità di tutti i corsi d'acqua interessati dai lavori al fine di non interferire con il libero deflusso delle acque che scorrono nei corsi d'acqua interferenti con i lavori in oggetto.

Saranno, inoltre, adottate le seguenti azioni di prevenzione:

- nel corso dei lavori saranno attuate tutte le precauzioni necessarie affinché l'interferenza con la dinamica fluviale, dei canali e dei corsi d'acqua, non determini aggravii di rischio idraulico e pericoli per l'incolumità delle persone e danni ai beni pubblici e privati; l'alveo non sarà occupato da materiali né eterogenei né di cantiere;
- nella realizzazione delle opere di progetto si terrà conto dell'osservanza di tutte le leggi e regolamenti vigenti in materia di acque pubbliche e l'eventuale parere ed autorizzazione di altre Autorità ed Enti interessati;

I serbatoi del carburante sono posti all'interno di una vasca di contenimento impermeabile con capacità pari almeno al 110% di quella dello stesso serbatoio; questa sarà posta su un'area impermeabilizzata, per impedire la contaminazione del suolo durante le operazioni di rifornimento.

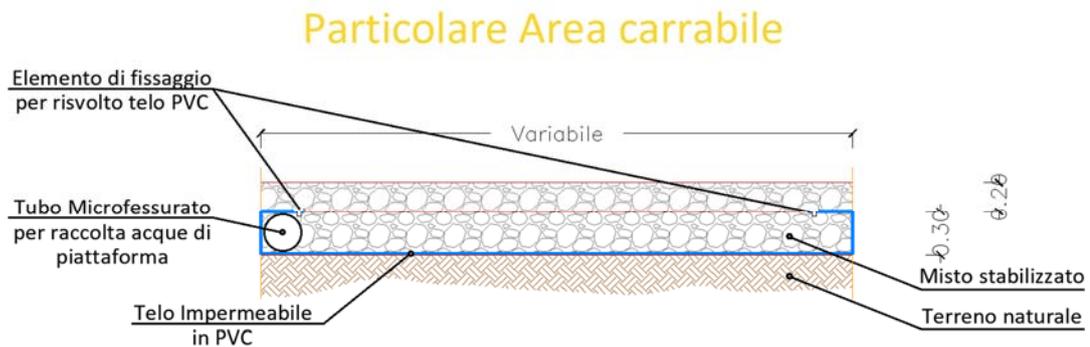


I serbatoi saranno posti lontano dalla viabilità di cantiere e sono adeguatamente protetti tramite una barriera tipo new-jersey dal rischio di collisione di automezzi.

AZIONI DI MITIGAZIONE

Al fine di evitare inquinamenti dei corpi idrici sono state previste le seguenti azioni di mitigazione specifiche:

- acque di lavorazione: provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.) relative alle opere provvisorie come pali o micropali ed in modo particolare agli scavi per gli attraversamenti con tecnologia di microtunnelling. Tutti questi fluidi, potenzialmente inquinanti, saranno trattati con impianti di disoleatura e decantazione.
- acque di piazzale: i piazzali del cantiere e le aree di sosta delle macchine operatrici sono dotati di una regimazione idraulica che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi) per convogliarle nell'unità di trattamento generale. Il pacchetto delle aree carrabili è stato progettato con telo impermeabile e tubo microfessurato di raccolta acque. Di seguito un estratto del particolare di progetto:



Pacchetto da realizzare previo scotico

- acque di officina: che provengono dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali sono ricche di idrocarburi e olii oltre che di sedimenti terrigeni, è sempre prevista una tubazione per portare le acque nell'impianto di trattamento generale. I residui del processo sono smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata.

L'unità di trattamento acque e fanghi è stata adeguatamente dimensionata per le portate previste in entrata, consentendo l'assorbimento di eventuali picchi di adduzione. L'impianto garantisce:

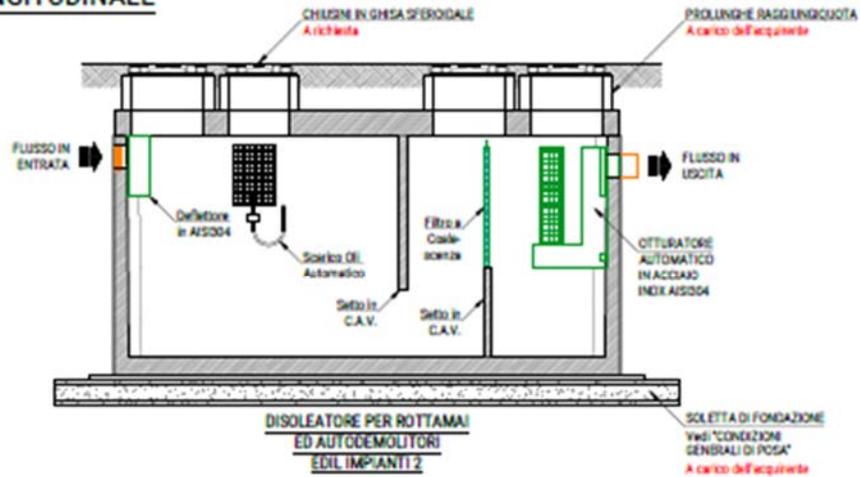
- lo scarico delle acque sottoposte al trattamento secondo i requisiti richiesti dal D.Lgs. 152/06;
- la disidratazione dei fanghi dovuti ai sedimenti terrigeni che saranno classificati "rifiuti speciali" e quindi smaltiti a discarica autorizzata;
- la separazione degli oli ed idrocarburi eventualmente presenti nelle acque che saranno classificati "rifiuti speciali" e quindi smaltiti a discarica autorizzata.

Inoltre, come evidenziato in precedenza le aree di sosta delle macchine operatrici e degli automezzi nei cantieri sono impermeabilizzate con appositi sistemi di raccolta dei liquidi provenienti da sversamento accidentale e dalle acque di prima pioggia.

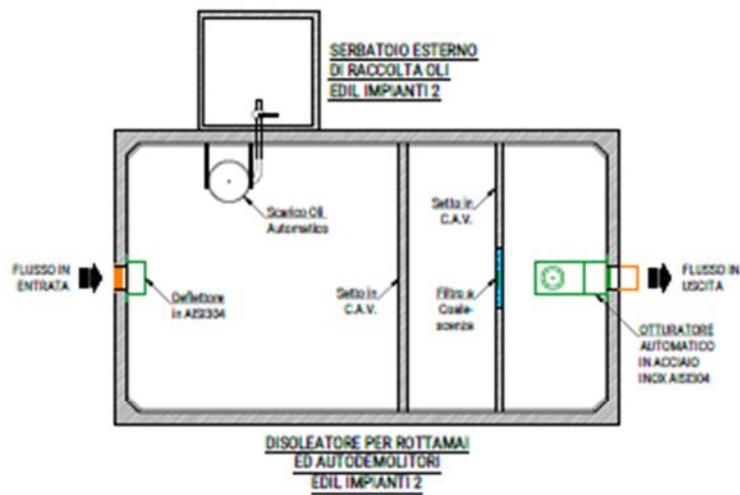
Per quanto riguarda i getti in calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee (come nei punti di attraversamento dei corpi idrici superficiali), occorrerà attuare tutte le precauzioni al fine di evitare la dispersione in acqua del cemento e degli additivi.

Di seguito si riporta il tipologico di impianto di cantiere utilizzato:

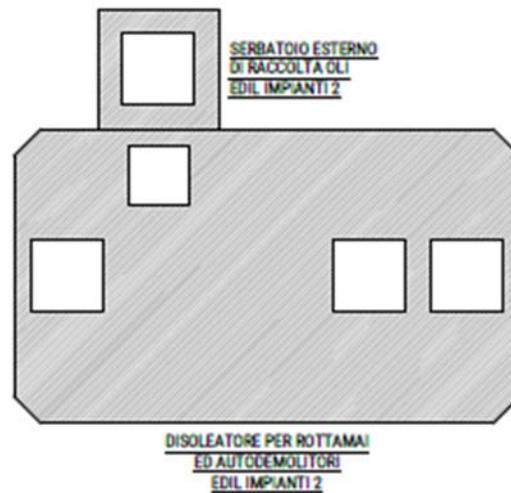
SEZIONE LONGITUDINALE



PLANIMETRIA - IMPIANTO DI DISOLEAZIONE PER ROTTAMAI



PLANIMETRIA - LASTRA DI COPERTURA



3.2.2 Suolo e sottosuolo

AZIONI DI PREVENZIONE

Di seguito si descrivono gli accorgimenti che saranno adottati nel corso delle diverse lavorazioni di cantiere, al fine di limitare il più possibile gli eventuali impatti che possono venire a determinarsi.

Durante la realizzazione di piste e aree di cantiere si prediligeranno porzioni di suolo già degradato, evitando ove possibile le zone ad alta valenza naturalistica. Inoltre, al fine di limitare il più possibile forme di degrado nelle aree direttamente interessate dalla realizzazione delle aree e piste di cantiere, si dovrà provvedere allo scotico preliminare dei suoli di 30/40 cm, con accantonamento dello stesso.

Il terreno vegetale di scotico sarà stoccato in cumuli di altezza non superiore ai 2 metri rispettando la stratificazione originaria, per preservarne le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche e poterlo poi riutilizzare nelle operazioni di ripristino ambientale.

Nella fase di accantonamento, inoltre, sono previste operazioni di mantenimento dell'accumulo mediante idrosemina con miscuglio in prevalenza di graminacee e leguminose, che consentano la conservazione della sostanza organica, il suo ripristino e la possibile perdita di fertilità del suolo.

Per i casi in cui le aree di cantiere sono ubicate su terreni agricoli e per i quali viene chiesto un esproprio temporaneo, si raccomanda di restituire, al termine dei lavori, il terreno sano e libero da residui tossici derivanti da possibili scarichi di materiali e da alterazione dello strato superficiale.

E' stata garantita l'impermeabilizzazione delle aree di cantiere, quali: aree tecniche, aree di deposito di materiali pericolosi (carburanti, lubrificanti, ecc.), aree di deposito/stoccaggio intermedie e aree di rimessaggio dei mezzi. Questo al fine di evitare possibili processi di infiltrazione, e misure di regimazione delle acque meteoriche, atte a garantire l'assenza di ruscellamento superficiale all'interno delle stesse.

Gli eventuali sversamenti sul suolo saranno quindi limitati esclusivamente alla fase di cantiere e saranno legati alla presenza e al transito delle macchine operatrici; pertanto, gli unici eventuali sversamenti che potranno verificarsi sono perdite di oli e idrocarburi da parte dei mezzi d'opera e di calcestruzzo durante l'esecuzione dei getti.

AZIONI DI MITIGAZIONE

Per quanto concerne la possibilità di sversamento di idrocarburi durante le operazioni di rifornimento mezzi e nelle zone di cantiere adibite a parcheggio è stato previsto un sistema di raccolta e trattamento delle acque nelle zone di piazzali destinate a parcheggio e rifornimento mezzi all'interno del cantiere e nelle aree impermeabilizzate.

In caso di sversamenti accidentali sui terreni al di fuori delle aree impermeabilizzate è stata definita una specifica procedura di gestione dell'emergenza, oltre alla comunicazione di cui all'art 242 del D.Lgs. 152/06, articolata come segue:

- immediatamente spegnere la macchina operatrice;
- avvertire immediatamente il responsabile di cantiere;
- mettere in atto eventuali presidi per contenere lo sversamento. Il responsabile di cantiere deve:
 - tenere a disposizione in cantiere idonei materiali assorbenti;
 - intervenire immediatamente presso il luogo dello sversamento mediante la posa dei materiali assorbenti a disposizione;
 - attivarsi immediatamente con impresa specializzata per la bonifica dello sversamento.

3.3 Misure per la salvaguardia del territorio e del patrimonio agroalimentare

La sottrazione del terreno agricolo nella fase di cantiere viene considerata temporanea poiché al termine dei lavori le aree verranno riportate allo “status quo ante operam” effettuando i seguenti accorgimenti:

- smobilizzo dei baraccamenti di cantiere;
- rimozione impianti di cantiere;
- rimozione del materiale arido per le piste e le aree di cantiere;
- rimozione reti, recinzioni e cancelli;
- riallocazione del materiale vegetale precedentemente accantonato con fresatura e risemina;
- ripristino della viabilità esistente ante-operam.

Al termine delle lavorazioni per la posa della condotta, il ripristino dell’area di intervento consta di fasi successive. Il primo step consiste nel ristabilire la precedente morfologia del suolo, sia agricolo che naturale, e dei versanti attraverso il riempimento della sezione di scavo, la riprofilatura del terreno e nella ricostituzione dello strato fertile superficiale (ca. 30 cm).

Con riferimento al mantenimento del valore ecologico del terreno vegetale, si prevede di approvvigionare terreno fertile che dovrà rispondere a determinate caratteristiche, quali:

- Assenza di corpi estranei;
- Assenza di pietrame;
- Presenza di materiale inerte grossolano, avente un diametro > 2mm, in quantità inferiore al 25% del volume totale;
- Assenza di materiale legnoso (tronchi, rami, radici);
- Assenza di agenti patogeni della vegetazione;
- Assenza di sostanze tossiche;
- Presenza della parte organica (batteri, micorizze, microfauna, ecc.)

A seguito del ripristino del suolo se necessario è attuato un intervento di inerbimento con la funzione di stabilizzare il suolo e di permettere le successive fasi di uso del suolo.

Il rinverdimento delle superfici soggette a rimodellamento garantisce un effetto consolidante e una migliore integrabilità paesaggistico-percettiva. L'azione consolidante esercitata dagli apparati radicali di opportune specie vegetali che fissano e sostengono il terreno non è comunque da sottovalutare per quanto riguarda la capacità di contrastare fenomeni di erosione accelerata e di denudazione superficiale.

L'effetto di consolidamento del terreno verrà completato sul lungo periodo dall'opera di pedogenizzazione operata da microrganismi e microflora che, decomponendo la sostanza organica derivante dai cicli vegetativi della soprastante copertura vegetale, formano degli aggregati stabili e determinano contemporaneamente anche un aumento della porosità (e quindi della permeabilità) dei suoli con conseguente riduzione del contenuto idrico e quindi delle forze neutre negli strati più superficiali del terreno.

Le specie erbacee sono destinate a consolidare, con il loro apparato radicale, lo strato superficiale del suolo, prediligendo, nella scelta delle specie, quelle già presenti nella zona, soprattutto appartenenti alle famiglie delle Graminaceae (Poaceae) che assicurano un'azione radicale superficiale e Leguminosae (Fabaceae) che hanno invece azione radicale profonda e capacità di arricchimento del terreno con azoto.

Le modalità di inerbimento variano a seconda dell'inclinazione del terreno. Quando il terreno è pianeggiante si utilizza la tecnica della semina a spaglio, mentre lungo i versanti acclivi si utilizza la tecnica dell'idrosemina.

Verranno seminate specie poco longeve, ma in grado di fornire una rilevante quantità di biomassa ed una pronta protezione delle superfici scoperte, accanto ad altre longeve ma ad insediamento lento. La scelta delle specie ricadrà inoltre su quelle con temperamento eliofilo e xerotollerante, oltre che rustiche e frugali per quanto riguarda le necessità edafiche, in modo da accelerare il processo di colonizzazione del terreno nudo.

Durante la fase di cantiere il rischio della modifica delle caratteristiche qualitative è legato al rischio di sversamenti accidentali di sostanze dannose, alla produzione di polveri e alle emissioni inquinanti da mezzi di trasporto e meccanici.

Sono previste misure di prevenzione per evitare l'insorgere di queste situazioni. I carburanti e olii per il cantiere mobile sono stoccati su un furgone e in appositi contenitori dedicati. Per il cantiere fisso (cantiere base) i depositi dei carburanti e olii di lubrificazione sono posti su apposite vasche stagne. Il lavaggio degli utensili di cantiere è effettuato nei cantieri base che saranno predisposti con cassoni stagni in numero adeguato e debitamente protetti per la pioggia. Per quanto riguarda l'innalzamento delle polveri e l'emissione di particolato, sono state adottate misure specifiche:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- bagnatura periodica delle aree destinate al deposito temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
- bagnatura del pietrisco prima della fase di lavorazione e dei materiali risultanti dalle demolizioni e scavi.

Si segnalano, infine, le azioni che verranno intraprese per minimizzare i problemi relativi alle emissioni di gas e particolato:

- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;
- uso di attrezzature di cantiere e di impianti fissi prevalentemente con motori elettrici alimentati dalla rete esistente.

3.4 Misure per la salvaguardia della biodiversità

La sottrazione di vegetazione lungo gli attraversamenti dei fossi risulta essere un impatto di media significatività data l'importanza che la vegetazione dell'area riveste, sia per la continuità ecologica, che per la fauna e la naturalità dell'area. Gli obiettivi perseguiti dagli interventi di ripristino consistono nel ristabilire la funzionalità ecosistemica dei fossi nel sistema dell'Agro Romano e la continuità ecologica per le specie floristiche e faunistiche gravitanti nel comprensorio, e nel valorizzare il contesto paesaggistico dell'area.

Al termine delle lavorazioni per la posa della condotta, il ripristino dell'area di intervento consta di fasi successive, come descritto al paragrafo precedente 3.3.

Nell'ambito naturale, oltre alla ricostituzione del terreno, saranno previsti anche interventi di ricostituzione della vegetazione lungo i fossi, attraverso le seguenti fasi:

- Nuovo impianto di specie arbustive autoctone eseguito come da disegno a mezzo di piantagione realizzata con la creazione di buche di dimensione doppia rispetto al volume dell'apparato radicale, nella quale si riversa la terra priva di sassi e radici, ben rimescolata e migliorata con torba a mull composte o letame. La terra dovrà essere ben costipata, il diametro delle buche è minore della sua profondità, la superficie deve essere la minore possibile, la piantina deve essere a dimora in maniera tale che il colletto venga a trovarsi circa 5 cm più in profondità del terreno circostante.
- L'idrosemina consiste nel rivestimento di superfici mediante lo spargimento con mezzo meccanico di una miscela prevalentemente di sementi e acqua. Lo spargimento avviene mediante l'impiego di un'idrosemnatrice dotata di botte, nella quale vengono miscelati sementi, collanti, concimi, ammendanti e acqua. La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche litologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-40 g/ m²). La provenienza e la germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà

avvenire in loco, onde evitare fenomeno di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

Nella realizzazione degli interventi, occorre prestare particolare attenzione al lasso di tempo necessario all'attecchimento dei nuovi impianti.

La scelta delle specie da utilizzare nell'ambito della progettazione ha come finalità quella di contenere la diffusione delle specie infestanti, innescando un contrasto vegetativo mediante l'impianto di specie arbustive coerenti con la serie di vegetazione autoctona. Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale. L'impianto di specie autoctone, oltre a rispondere ad una necessità di carattere pratico, dovuta alla facilità di attecchimento e di sviluppo, risponde alla volontà di evitare di introdurre specie esotiche che modifichino oltremodo l'ecosistema già pesantemente intaccato nei suoi equilibri dall'attività antropica. Le specie locali, essendo coerenti con la vocazione dei luoghi, si adattano maggiormente alle condizioni climatiche dell'area e alle caratteristiche dei suoli, assicurando una più facile riuscita dell'intervento.

Considerate le potenzialità fitoclimatiche dell'area, l'assetto vegetazionale esistente, le caratteristiche edafiche ed ecologiche e le esigenze dettate dal progetto, è stata stilata una lista di specie botaniche ritenute idonee per le piantagioni.

Per la scelta delle specie si è inoltre prestata attenzione ai seguenti criteri:

- criterio ecologico – ambientale
- architettura radicale (resistenza a trazione, capacità di propagazione)
- colorazione ed epoca delle fioriture

È importante accertare la filiera e che per la ripiantumazione non avvenga con individui provenienti da vivai certificati, con esemplari coerenti geograficamente con la zona.

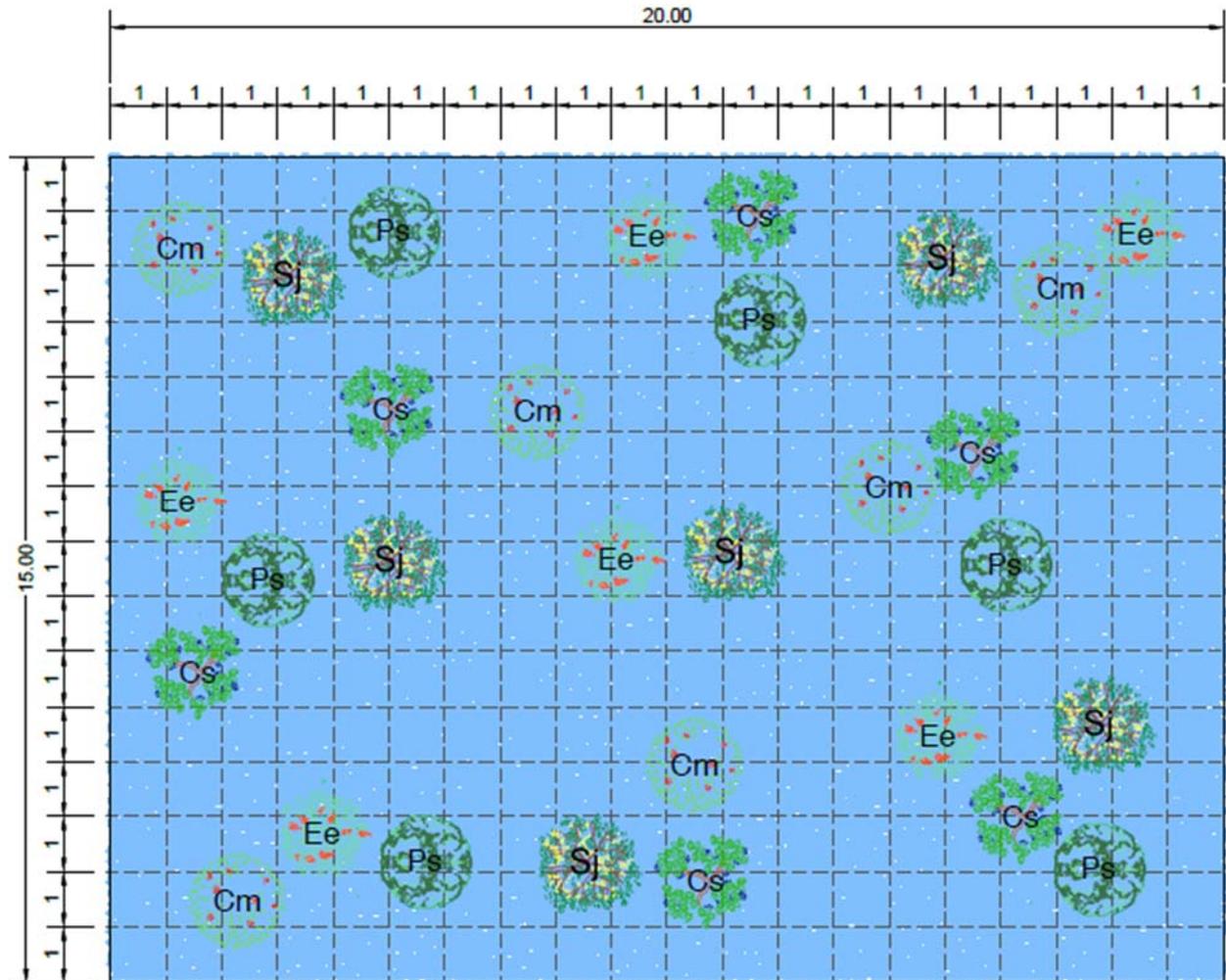
Nome scientifico	Nome volgare	Fogliame *: S/C	Dimensioni (min- max)	Fioriture	Epoca fioritura	Forza trazione e radici (MPa) **
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	C	0,5-6m	bianchi	aprile- maggio	-
<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	C	0,5-3m	bianchi	marzo-aprile	-
<i>Euonymus europaeus</i>	Berretta da prete	C	1-5m	piccoli e bianchi	aprile- giugno	34,6
<i>Spartium junceum</i>	Ginestra comune	C	0,5-2	giallo	maggio- giugno	44,6
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella	C	2-6m	fiori bianco crema in ombrell e apicali	maggio- giugno	

Gli arbusti avranno una massa fogliare ben formata e regolare a densità costante, decorrente dalla base e non squilibrata e rispondere alle specifiche indicate nel progetto per quanto riguarda altezza e circonferenza del tronco, numero delle ramificazioni, diametro della chioma in corrispondenza alla proiezione della chioma.

Tutti gli arbusti saranno forniti in contenitore o zolla. Gli arbusti forniti in contenitore avranno le radici in tutto il volume del contenitore ovvero saranno stati coltivati nel contenitore per almeno 1 anno.

Le specie scelte sono state inserite su un sesto d'impianto di 300 mq (20x15) e disposte in posizione randomica sulla superficie, per poter consentire uno sviluppo della vegetazione più naturale possibile.

TIPOLOGICO DI INTERVENTO
 MANTELLO ARBUSTIVO DI RICUCITURA - SCALA 1:100



ARBUSTI (n.30 piante ogni 300 mq)		SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE
Cm	BIANCOSPINO <i>Crataegus monogyna</i>	300 mq	6
Cs	SANGUINELLA <i>Cornus sanguinea</i>		6
Ee	FUSAGGINE COMUNE <i>Euonymus europaeus</i>		6
Ps	PRUGNOLO <i>Prunus spinosa</i>		6
Sj	GINESTRA COMUNE <i>Spartium junceum</i>		6
	INERBIMENTO		-

Negli elaborati grafici A254PESV005 - A254PESV006 - A254PESV007 vengono riportate nel dettaglio le sezioni della condizione ante operam di ogni fosso, e la condizione post operam a seguito dell'intervento di ricostituzione della vegetazione tramite la piantumazione di un mantello arbustivo di ricucitura.

Per ragioni tecniche e soprattutto di rischio di rottura della condotta non sono previste alberature nuove lungo la fascia della condotta.

Anche in questo caso le attività di cantiere portano ad un rischio di modifica delle caratteristiche qualitative legato al rischio di sversamenti accidentali di sostanze dannose. Sono previste misure di prevenzione per evitare l'insorgere di queste situazioni. I carburanti e olii per il cantiere mobile saranno stoccati su un furgone e in appositi contenitori dedicati. Per il cantiere fisso (cantiere base) i depositi dei carburanti e olii di lubrificazione devono essere posti su apposite vasche stagne. Per quanto riguarda l'innalzamento delle polveri e l'emissione di particolato, sono adottate misure specifiche:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- bagnatura periodica delle aree destinate al deposito temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
- bagnatura del pietrisco prima della fase di lavorazione e dei materiali risultanti dalle demolizioni e scavi.

Si segnalano, infine, le azioni che verranno intraprese per minimizzare i problemi relativi alle emissioni di gas e particolato:

- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;

- uso di attrezzature di cantiere e di impianti fissi prevalentemente con motori elettrici alimentati dalla rete esistente. Alla fine dei lavori la superficie occupata temporaneamente dal cantiere dovrà essere ripulita da qualsiasi rifiuto, da eventuali sversamenti accidentali, dalla presenza di inerti e da altri materiali estranei.

Per quanto riguarda le aree del progetto all'interno dell'area urbano saranno adottate misure di mitigazione relative alla salvaguardia del verde urbano. Queste sono ampiamente descritte nel Regolamento Capitolino del verde pubblico e privato e del paesaggio urbano di Roma Capitale e il Regolamento scavi che il proponente metterà in atto.

Gli alberi presenti nei cantieri devono essere obbligatoriamente protetti a cura e spese del conduttore del cantiere stesso sotto la supervisione di un tecnico abilitato. La protezione è realizzata con una solida recinzione che consenta di evitare danni al fusto, alla chioma e all'apparato radicale.

Si segnala che l'unica parte di cantiere che interessa indirettamente alberature è il tratto in cui la condotta è posata in scarpata lungo Via Sebastiano Vinci. Nel seguito si riporta un estratto della palmimetria di progetto su Ortofoto (serie D004A-B-C).

Inoltre, come mostrato delle foto effettuate sui luoghi le alberature sono già promettete da recinzione solida che eviterà danni.

Recinzione esistente da rinforzare se necessario



Recinzione esistente da rinforzare se necessario





In caso di necessità sarà preventivamente sottoposta a potatura la chioma dell'albero. Le protezioni saranno attive durante tutto il periodo di durata del cantiere e dovranno essere rimosse al termine dei lavori.

Come misure di prevenzione, sono vietate tutte le attività di seguito elencate nelle aree sottostanti e circostanti le alberature (aree di pertinenza dell'albero APA art. 17 Regolamento) o sulle piante stesse:

- a) il versamento o spargimento di qualsiasi sostanza nociva e/o fitotossica, quali ad esempio sali, acidi, olii, carburanti, vernici, ecc., nonché il deposito di fusti o bidoni di prodotti chimici;
- b) la combustione di sostanze di qualsiasi natura;
- c) l'impermeabilizzazione del terreno con materiali di qualsiasi natura (all'interno dell'aiuola dove vegeta la pianta);

- d) causare ferite, abrasioni, lacerazioni, lesioni e rotture di qualsiasi parte della pianta;
- e) l'affissione diretta con chiodi, cavi, filo di ferro o materiale inestensibile di cartelli e simili;
- f) il riporto o asporto di terreno o di qualsiasi altro materiale nella zona basale a ridosso del colletto e degli apparati radicali, l'interramento di inerti o di materiali di altra natura, qualsiasi variazione del piano di campagna originario;
- g) il deposito di materiali. È vietato utilizzare le aree di pertinenza degli alberi e degli arbusti per depositi anche temporanei di materiale, strutture o allestimenti. Nelle aree di pertinenza degli alberi è vietato effettuare ricarichi superficiali di terreno o di qualsivoglia materiale putrescibile o impermeabilizzante. Può essere tollerato solo un parziale interrimento nella misura massima di 15 cm con materiale altamente drenante. Sono vietati inoltre l'asporto di terriccio e gli spargimenti di acque di lavaggio di betoniere;
- h) il transito di mezzi, costipamento e vibratura. In corrispondenza dell'apparato radicale delle piante è vietato il transito e la sosta di mezzi, fatta eccezione per i casi in cui il transito e la sosta avvengano su una superficie pavimentata. Il costipamento e la vibratura sono da evitare nelle aree di pertinenza degli alberi e così la compressione forte, con effetto battente-vibrante, praticata con rulli compressori vibranti o piccole macchine a compressione per asfaltare in zone di marciapiede. È vietato l'utilizzo di mezzi con cingoli metallici nella ZPR. In caso di costipamento del terreno nelle zone di protezione radicale, alla fine del cantiere, la ditta che ha eseguito il lavoro dovrà provvedere, a proprie spese, ai lavori di arieggiamento del terreno, ad esempio con tecniche che utilizzano aria compressa. Tutte le prescrizioni valgono per tutta la durata del cantiere dall'inizio dell'allestimento fino allo smontaggio; l'eliminazione della protezione delle alberature dovrà avvenire contestualmente alle ultime operazioni di pulitura dell'area di cantiere.

Alla fine delle operazioni di pulitura del cantiere le aree interessate dovranno risultare prive di residui.

Gli scavi faranno riferimento al regolamento "Regolamento del verde pubblico e privato e del paesaggio urbano di Roma capitale" (vedi distanze art.17) e Regolamento Scavi (Assemblea Capitolina n. 21 del 31 marzo 2016 è stato approvato il "Regolamento per l'esecuzione ed il ripristino degli scavi stradali di canalizzazioni e relative opere civili e manufatti 2 destinate alla fornitura di servizi a rete nel suolo, sottosuolo e soprassuolo di Roma Capitale" e s.m.i.)

Gli scavi nella zona degli alberi non resteranno aperti più di 24 ore, salvo particolari autorizzazioni o condizioni climatiche (pioggia o neve). In caso di scavo aperto per un periodo maggiore le radici saranno protette e mantenute umide. Se sussiste pericolo di gelo le pareti dello scavo nella zona delle radici sono da coprire con materiale isolante. Il riempimento degli scavi deve essere eseguito al più presto. I lavori di livellamento nell'area radicale sono da eseguirsi preferibilmente a mano.

Interventi agronomici specializzati quali potature, concimazioni, ecc. potranno essere necessari per la salvaguardia delle alberature e l'incolumità pubblica e saranno eseguiti da imprese specializzate, acquisita l'autorizzazione da parte degli uffici competenti.

Se saranno intercettate radici nella zona di scavo, le attività di scavo saranno eseguite a mano, con aria compressa o con aspiratori e sempre alla presenza di un tecnico abilitato (**AGRONOMO**) che assista la Direzione dei Lavori.

Le radici accidentalmente danneggiate sono da tagliare in modo netto e disinfettate a regola d'arte sotto la supervisione di un tecnico abilitato (**AGRONOMO**) che ha il compito di trovare soluzioni tecniche idonee in caso di presenza di radici. Radici più grosse sono da sottopassare con tubazioni senza ferite, e vanno protette contro il disseccamento (per esempio con juta o PVC).

In caso di scavi autorizzati, da eseguirsi in deroga alle distanze minime, o in caso di scavi da eseguire in urgenza (guasti ai sottoservizi o emergenze), tutte le lavorazioni eseguite in deroga alle distanze minime come da Regolamento scavi, saranno supervisionate da un tecnico abilitato (**AGRONOMO**) che assista la Direzione Lavori

e che, a fine lavori, rediga una relazione di corretta esecuzione degli interventi in prossimità delle alberature.

Quanto descritto vale anche per scavi effettuati su suolo pubblico in prossimità di alberi siti in giardini privati.

3.5 Misure per la salvaguardia della Biodiversità (FAUNA)

Gli interventi di mitigazione, sebbene progettati per minimizzare gli effetti di un progetto principalmente su una componente e/o fattore ambientale, possono essere efficaci nei confronti di più componenti e/o fattori.

In particolare, tutti gli accorgimenti evidenziati nei paragrafi delle mitigazioni hanno un effetto mitigativo e precauzionale nei confronti della Fauna in generale.

Evitare sversamenti nel suolo, l'uso di mezzi d'opera a basso impatto e la riduzione delle polveri permettono di prevenire e mitigare gli effetti sulle aree interessate dai lavori.

Elemento evidenziato dal Ministero della Cultura e condiviso dall'proponente è il possibile impatto dell'illuminazione di cantiere. Infatti, nel progetto esecutivo del layout dei cantieri sono state escluse illuminazioni con fasci luminosi verso l'alto e comunque la posizione degli impianti è stata limitata al necessario per salvaguardare sia l'incolumità dei lavoratori che tutelare la fauna.

Per maggiore dettaglio si rimanda agli elaborati grafici di cantiere.

3.6 Misure per la salvaguardia del paesaggio

Le problematiche indotte dalle azioni di cantiere sulla componente paesaggistica riguardano le alterazioni delle condizioni di visibilità e della qualità dei siti.

Le misure di salvaguardia per il paesaggio, oltre alla preliminare fase di scelta delle aree di cantiere, sono riconducibili alle azioni di prevenzione/mitigazione previste per le altre componenti ambientali e mirate alla salvaguardia della risorsa.

In ambito urbano, al fine di limitare l’impatto visivo delle recinzioni delle aree di cantiere, potranno essere apposti cartelli esplicativi riportanti dati/informazioni sul progetto e relative fasi realizzative al fine di informare la cittadinanza dei lavori in atto.

Di seguito si riporta la tipologia di cartellonistica utilizzata in altri cantieri:



3.7 Misure per la salvaguardia del clima acustico

AZIONI DI PREVENZIONE

Durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate le procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare, verranno adottate tutte le misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, la scelta delle macchine e delle attrezzature verrà effettuata con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

In particolare, in fase di programmazione delle attività di cantiere, utilizzati macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà effettuata una verifica puntiforme sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee (cfr PMA di progetto)

In tale ottica di riduzione e prevenzione gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

In particolare, i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale": il rispetto di quanto previsto dal D.M. 01/04/94 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Fondamentale risulta, anche, la definizione del layout del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere previste seguono i seguenti vincoli progettuali:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

In sintesi, tra le misure per la salvaguardia del clima acustico in fase di cantiere, si prevede:

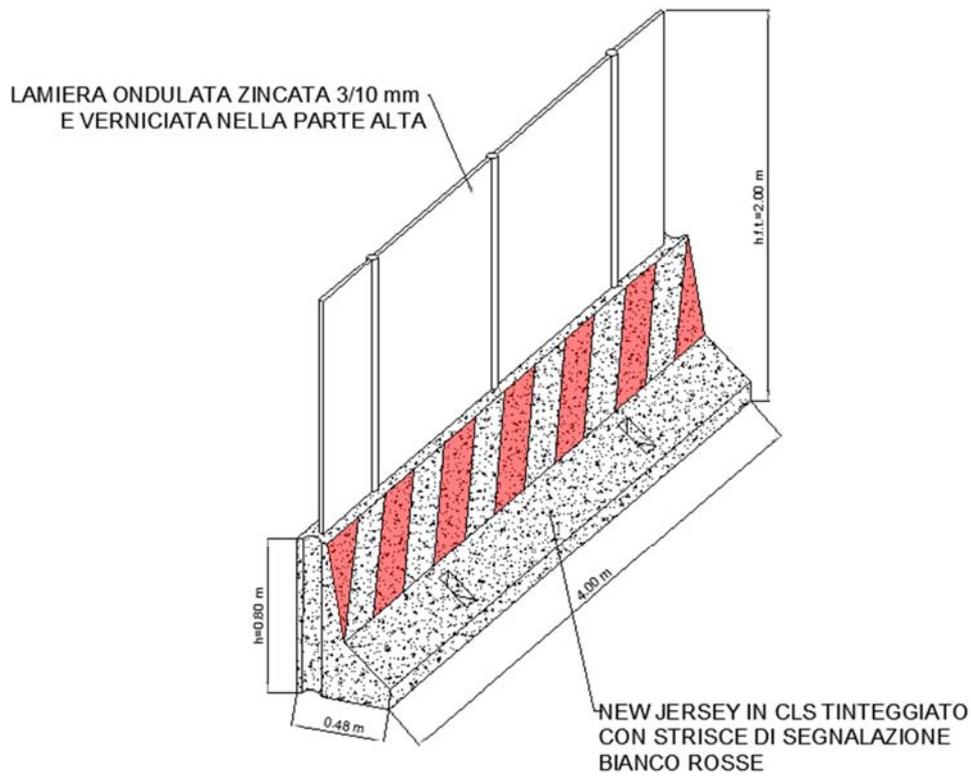
- scelta idonea delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
- la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
- l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
- l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.

manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:

- alla sostituzione dei pezzi usurati;
- al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.
- corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
 - l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
 - la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 e tra le 20 e le 22).

AZIONI DI MITIGAZIONE

Dalle analisi effettuate sul clima acustico nell'ambito della dimensione costruttiva dell'opera, si è ritenuto opportuno prevedere l'installazione di barriere antirumore mobili di altezza pari a 3 -5 metri lungo il perimetro dei cantieri fissi, soprattutto in presenza di ricettori a distanza inferiore di 10 m dal cantiere stesso. Nell'immagine seguente si riporta una barriera mobile "tipo":



L'installazione delle barriere antirumore lungo il perimetro delle aree di cantiere permette l'abbattimento del livello di pressione acustica ai ricettori dovuto alle lavorazioni. Si specifica che le barriere previste hanno la seguente altezza e sono localizzate lungo il perimetro dei cantieri fissi:

Area di cantiere	Altezza barriera (m)
Cantiere n.4	3
Cantiere n.5	3
Cantiere n.6	3
Cantiere n.7	5
Cantiere n.8	5
Cantiere n.9	3
Cantiere n.10	3

Tabella 4-1 – Altezza barriere antirumore considerate nelle simulazioni.

3.8 Misure per la salvaguardia del clima vibrazionale

In fase di cantiere si potrà contenere il disturbo attraverso alcune semplici scelte gestionali.

- selezionare l'impiego di macchine e attrezzature conformi alle norme armonizzate;
- selezionare l'impiego di macchine per il movimento terra gommate anziché cingolate; pneumatici adatti consentono infatti di assorbire certi effetti delle imperfezioni del terreno. Tuttavia, essi non sono in grado di attenuare le vibrazioni provocate da grosse zolle o solchi; inoltre, gomme molli su terreni ondulati possono amplificare il moto verticale del veicolo;
- garantire la manutenzione dei mezzi e delle attrezzature;
- garantire la manutenzione in efficienza della viabilità di cantiere, riducendo le discontinuità planari;
- organizzazione dei layout dei cantieri base e operativi dislocando gli impianti pesanti e vibratorii alla massima distanza possibile dai ricettori e impiegando se necessario, basamenti antivibranti per macchinari fissi.

3.9 Misure per limitare le interferenze con il traffico

Le interferenze col traffico veicolare ordinario sono state valutate in relazione ai flussi dei mezzi per il trasporto del materiale per le lavorazioni (approvvigionamenti) e per lo smaltimento delle terre di scavo.

Per ottenere misure a bassa invasività si adotteranno dei provvedimenti di natura logistica e organizzativa come, ad esempio, la corretta programmazione e razionalizzazione degli approvvigionamenti; la regolamentazione degli accessi e dei necessari restringimenti della sede viaria; il lavaggio delle ruote e delle carrozzerie in uscita dal cantiere e l'obbligo di copertura con teloni dei carichi polverulenti.

Saranno, a tal fine adottate le misure di seguito riportate.

- Sarà predisposto un piano di Segnalamento Temporaneo, con le finalità di informare gli utenti della strada della presenza del cantiere, guidarli in modo corretto e chiaro, convincerli a tenere sempre un comportamento adeguato e responsabile per ogni situazione non abituale allo scopo di salvaguardare la loro incolumità e quella di tutti coloro che lavorano sulle strade, pur cercando di garantire la fluidità della circolazione.
- Sarà istituito un limite di velocità inferiore a quello attuale in considerazione sia della presenza che della durata del cantiere, oltre che della tipologia di strada.
- Al fine di garantire la fluidità della circolazione e la sicurezza esterna al cantiere, inoltre, nel caso di approvvigionamenti mediante trasporti eccezionali, sarà adottato un protocollo per l'ingresso/uscita degli automezzi dal cantiere che prevede: segnalazione da remoto dell'arrivo dei mezzi per evitare lo stazionamento all'esterno e fluidificare le manovre di ingresso, utilizzo di apposito personale (movieri), che segnali ai veicoli ordinari l'uscita dei mezzi dal cantiere.

4 L'ottimizzazione delle azioni di progetto per il controllo e il contenimento dell'impronta carbonica

La fase più importante in termini di carbon footprint per l'opera in esame è, come sopra riportato, quella di costruzione.

Per questo motivo, si prevede per la fase di realizzazione dell'opera, l'utilizzo di macchinari e mezzi di ultima generazione (Best Available Technology), i quali consentiranno un abbattimento dei livelli stimati di CO₂ anche fino al 20%. Si devono anche considerare l'adozione di mezzi e/o macchinari elettrici, ad oggi disponibili e nelle disponibilità dell'appaltatore aventi zero emissioni dirette in atmosfera, se non quelle legate alla ricarica delle batterie tramite rete elettrica nazionale.

Per poter concretizzare maggiormente la sostenibilità dell'intervento in termini pratici ed operativi l'Appaltatore utilizzare i seguenti accorgimenti esecutivi:

- Approvvigionamenti di energia di cantiere privilegiando forniture derivanti da fonti rinnovabili;
- Impiego di mezzi d'opera ad alta efficienza motoristica privilegiando mezzi ibridi ovvero quelli diesel con coerenza i criteri di Euro 6 o superiore;
- Adozione anche di mezzi d'opera non stradali e/o trattori con elevata efficienza Motoristica TIER 5;
- Adozione di accorgimenti per evidente tutela delle aree agricole e di pregio naturalistico, quali distanze di rispetto, adozione di schermi protettivi.
- Tutela della risorsa idrica con sistemi di protezione dei corpi idrici sia superficiali che sotterranei.