



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

aceq
 acqua
 ACEA ATO 2 SPA



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. PhD Alessia Delle Site

SUPPORTO AL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Avv. Vittorio Gennari

Sig.ra Claudia Iacobelli

Ing. Barnaba Paglia

aceq
 Ingegneria
 e servizi



CONSULENTE

Ing. Biagio Eramo

ELABORATO

A194PD R0168

COD. ATO2 APE10116

DATA OTTOBRE 2019

SCALA

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

AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1	DIC-19	AGGIORNAMENTO PER SIA	
2	MAR-20	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
3	LUG-20	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
4	GEN-21	AGGIORNAMENTO PARERE CSLLPP VOTO DEL 14/10/2020	
5	SETT-21	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
6	GIU-22	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
7	OTT-22	AGGIORNAMENTO UVP	
8	APR-23	INTEGRAZIONI ED AGGIORNAMENTI IN AMBITO AUTORIZZATIVO	
9			
10			

**NUOVO TRONCO SUPERIORE ACQUEDOTTO
 DEL PESCHIERA
 dalle Sorgenti alla Centrale di Salisano**

CUP G33E17000400006

PROGETTO DEFINITIVO

TEAM DI PROGETTAZIONE

CAPO PROGETTO

Ing. Angelo Marchetti

IDRAULICA

Ing. Eugenio Benedini

GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

Geol. Stefano Tosti

GEOTECNICA E STRUTTURE

Ing. Angelo Marchetti

ASPETTI AMBIENTALI

Ing. Nicoletta Stracqualursi

ATTIVITA' TECNICHE DI SUPPORTO

Geom. Stefano Francisci

ATTIVITA' PATRIMONIALI

Geom. Fabio Pompei

Hanno collaborato:

Ing. Geol. Eliseo Paolini

Ing. Viviana Angeloro

Ing. Matteo Botticelli

Ing. PhD Chiara Petrelli

Paes. Fabiola Gennaro

Ing. Roberto Biagi

Ing. Claudio Lorusso

Geom. PhD Paolo Caporossi

Geom. Simone Febo

Geom. Yousef Abu Sabha

Geom. Filippo Arsie

Ing. Francesca Gizzi



RELAZIONE SULLA CANTIERIZZAZIONE

Geom. Mirco Firinu

Geom. Mariano Troisi

Geom. Valerio Di Carlo

Geom. Fabio Frezza

Geom. Irene Crialesi

Geom. Messito Roberto Zappalà

Geom. Veronica Ceccarelli

Per. Ind. Riccardo

Per. Ind. Valerio Cavaliere

Ing. Lorenzo Merlini

INDICE

1	<i>Introduzione</i>	3
2	<i>Oggetto e scopo dell’intervento</i>	6
2.1	Analisi dello stato di fatto	8
2.2	Opere di nuova realizzazione	14
2.3	Principali criteri progettuali	19
3	<i>Modalità di esecuzione delle opere</i>	25
3.1	Modalità e tecnologie di scavo	26
3.2	Attività di scavo con tecnologia microtunnelling.....	26
3.3	Attività di scavo con tecnologia tunnel boring machine (TBM).....	27
3.4	Metodologia di scavo per la realizzazione di pozzi verticali.....	36
3.5	Attività di scavo delle gallerie in tradizionale.....	37
3.6	Scavo dei manufatti – esecuzione paratie di contenimento.....	40
3.7	Individuazione delle aree di cantiere	49
4	<i>Organizzazione del sistema di cantierizzazione</i>	71
4.1	Criteri di progettazione dei cantieri	72
4.2	Tipologia di edifici e di installazioni	72
4.3	Organizzazione delle aree tecniche.....	73
4.4	Organizzazione delle aree di deposito.....	74
4.5	Aree eventuale deposito intermedio per terre e rocce da scavo (SGR2).....	76
4.6	Preparazione delle aree	77
5	<i>Descrizione delle aree di cantiere</i>	78
5.1	Cantiere sorgenti (NMP_D)	80
5.2	Cantiere MANUFATTO M1 (M1)	86
5.3	Cantiere MANUFATTO M2 (M2) -Area Attraversamento Rio Peschiera	90
5.4	Cantiere MANUFATTO M3 (M3)	94
5.5	Cantiere MANUFATTO M4 (M4)	98
5.6	Cantiere MANUFATTO M5 (M5)	102

5.7	Cantiere MANUFATTO M6 (M6/NMP_A)	106
5.8	Cantiere Cotilia (FC).....	110
5.9	Cantiere Salto Monte (S1).....	114
5.10	Cantiere Salto Valle (S2)	118
5.11	Cantiere Turano Monte (T1)	122
5.12	Cantiere Turano 2 (T2).....	126
5.13	Cantiere Turano Valle (T3)	131
5.14	Cantiere San Giovanni Reatino (SGR)	135
5.15	Cantiere San Giovanni Reatino 2 (SGR2).....	140
5.16	Cantiere Manufatto nodo S (Nodo S).....	144
5.17	Cantiere Pozzo 2 (PZ2)	148
5.18	Cantiere Nuovo Manufatto Bipartitore (BIP)	151
5.19	Cantiere per attacco al Peschiera inferiore DX (ALL P.DX)	154
5.20	Cantiere per attacco al peschiera SX (ALL P.SX).....	158
6	<i>Aspetti ambientali della cantierizzazione</i>	162
7	<i>Approvvigionamento energetico</i>	177
8	<i>Approvvigionamento e gestione materiali</i>	179
9	<i>Macchinari utilizzati durante i lavori</i>	183
10	<i>Flussi di traffico</i>	186

1 Introduzione

La presente relazione ha per oggetto la descrizione del sistema di cantierizzazione previsto per la realizzazione delle opere relative al progetto definitivo del Nuovo Tronco Superiore dell’Acquedotto del Peschiera. Tale intervento interessa i seguenti comuni: Castel Sant’Angelo, Cittaducale, Rieti, Belmonte in Sabina, Monte San Giovanni in Sabina, Montenero Sabino, Mompeo e Salisano.

Si tratta di un territorio dall’orografia collinare, delimitato a nord dalla Piana di San Vittorino e dalla Piana di Rieti e interessato dalle valli del Salto, del Turano e dalla Piana delle Molette. L’abitato di Salisano, punto di arrivo dell’opera, è posto su un promontorio che si affaccia verso la valle del Tevere e delimita a sud l’area investigata.

Dal punto di vista insediativo, si osserva che l’area è a bassa densità abitativa. Tranne Rieti, Cittaducale e Castel Sant’Angelo, i restanti comuni non superano il migliaio di residenti. Nel territorio sono presenti alcuni piccoli nuclei storici, tra i quali si ricordano Salisano, Mompeo, Montenero Sabino, Belmonte in Sabina, Monte San Giovanni in Sabina e Cittaducale.

L’area di studio ha mantenuto per questo gran parte delle caratteristiche di naturalità; i rilievi sono ricoperti da boschi, mentre nei fondivalle vi sono attività agricole. La maggior parte del territorio presenta un paesaggio naturale, localizzato sulle pendici delle zone più a carattere montano, con assenza di insediamenti e con poche vie di comunicazione.

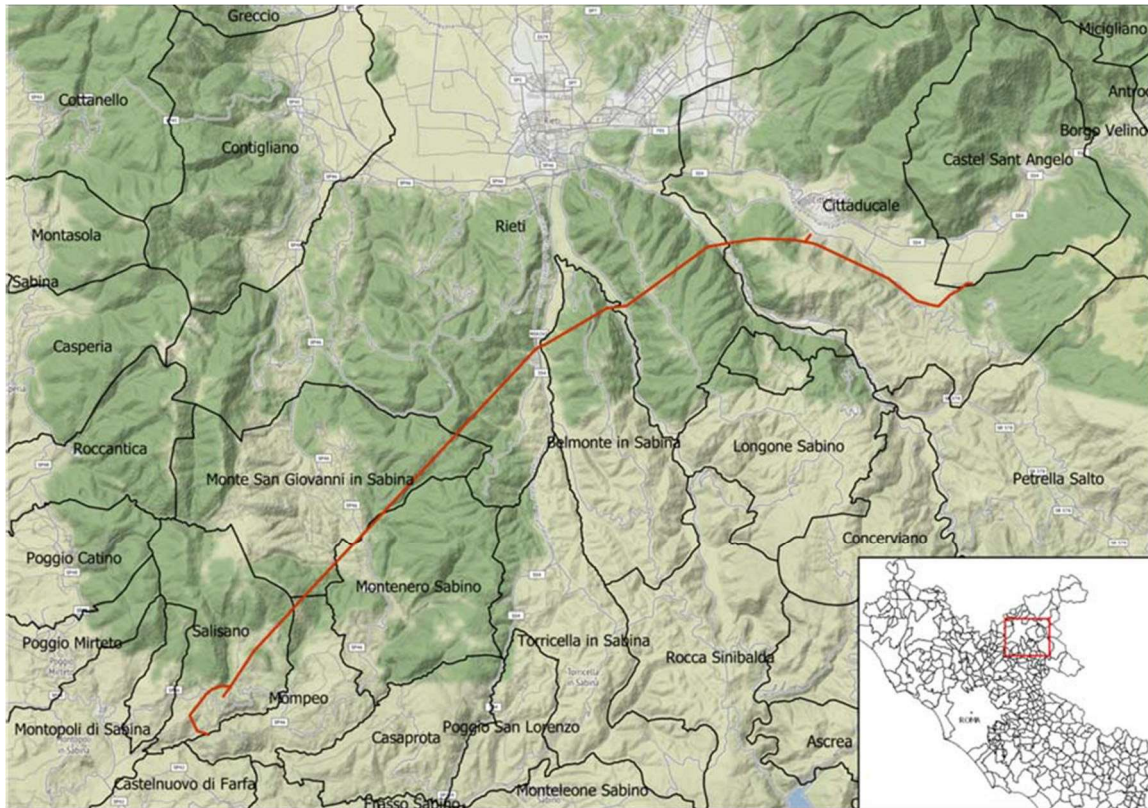


Figura 1.1 Stralcio planimetrico dell’area oggetto d’intervento

Per maggiori ed ulteriori dettagli si rimanda alle relazioni di ciascuna disciplina specialistica, nonché agli elaborati grafici di progetto.

L’appaltatore dovrà rispettare quanto è previsto in progetto, osservando le prescrizioni inerenti gli aspetti di impatto ambientale approvati nell’ambito della VIA.

La presente relazione di cantierizzazione contiene i seguenti elementi:

- descrizione sintetica delle opere da realizzare;
- bilancio dei principali materiali da costruzione;
- viabilità interessata dal transito dei mezzi di cantiere;
- modalità di esecuzione dei lavori e criticità;
- descrizione delle singole aree di cantiere;
- elenco dei macchinari tipo previsti per l’esecuzione dei lavori.

A completamento delle indicazioni fornite nel presente documento, per ogni opera oggetto di futura realizzazione, sono state redatte apposite tavole raffiguranti le aree di cantiere con specifiche indicazioni riguardo;

- viabilità dei mezzi d’opera
- destinazione d’uso delle aree (es. magazzini, officine, baraccamenti, aree di deposito materiali da costruzione, aree di deposito del terreno, etc...)
- impianti e mezzi di cantiere principali

2 Oggetto e scopo dell’intervento

L’approvvigionamento idrico dell’ATO2 - Lazio Centrale Roma, gestito da Acea Ato2 S.p.A., è assicurato da una articolata ed interconnessa rete di acquedotti e da oltre 250 fonti locali. Il principale sistema è sicuramente quello del Peschiera-Capore, per una portata complessiva di 13,7mc/s (Tronco Superiore del Peschiera 9mc/s e Acquedotto delle Capore 4,7mc/s), che a valle del nodo di Salisano si ripartisce in due rami entrambi diretti verso la Capitale e l’ATO2 (Tronco inferiore in destra del Fiume Tevere e Tronco inferiore in sinistra del Fiume Tevere).

In termini di portate, il Sistema Peschiera-Capore rappresenta la principale risorsa destinata alla Capitale e all’approvvigionamento idrico dell’ATO2 e riveste pertanto un’importanza altamente strategica.

Tra le motivazioni poste alla base del progetto del Nuovo Tronco Superiore dell’acquedotto del Peschiera (dalle Sorgenti alla centrale di Salisano) figura l’importanza prioritaria dell’opera per il superamento dei rischi insiti nell’approvvigionamento idrico della Città di Roma e di molti Comuni dell’ATO2 Lazio-Centrale ricadenti nell’area metropolitana a Nord e a Est della Capitale.

Tale priorità è motivata dalle considerazioni di seguito riassunte:

- l’acquedotto del Peschiera esistente risulta essere vetusto poiché realizzato alla fine degli anni ’30 in esercizio ininterrotto da oltre 80 anni;
- dato l’esercizio ininterrotto dell’acquedotto del Peschiera esistente ed il tracciato quasi totalmente in galleria con coperture di centinaia di metri, questo non risulta ispezionabile senza causare la totale interruzione dei 9 mc/s trasportati con l’impossibilità di verificare quindi il suo stato di conservazione e, conseguentemente, la criticità di eseguire manutenzione straordinaria;
- il sistema non ha, nella sua configurazione attuale, la possibilità di sorpasso dell’intero nodo di Salisano e quindi la possibilità di garantire l’alimentazione

idropotabile a prescindere dell’operatività della centrale idroelettrica di Salisano e del manufatto bipartitore;

- il territorio interessato dalle opere è caratterizzato da problematiche geomorfologiche e da significativa sismicità;
- la capacità di trasporto dell’acquedotto del Peschiera esistente risulta essere di 9 mc/s, ossia inferiore di 1 mc/s rispetto alla Concessione di 10 mc/s rilasciata per l’approvvigionamento idrico.

In tal senso il progetto del “Nuovo Tronco Superiore dell’Acquedotto del Peschiera” consiste nella realizzazione di un nuovo acquedotto della lunghezza di circa 30 km che ha origine dalle Sorgenti del Peschiera (Comune di Cittaducale), sorpassa la Piana di San Vittorino e le valli dei fiumi Salto e Turano fino ad arrivare alla Centrale di Salisano.

2.1 Analisi dello stato di fatto

Di seguito si riporta una descrizione dello stato di fatto delle opere dell’esistente Tronco Superiore dell’Acquedotto del Peschiera. In particolare, sono descritte le opere di captazione alle Sorgenti del Peschiera, il tracciato del Tronco Superiore esistente e la configurazione delle opere presenti al nodo di Salisano.

Opere di Captazione

Le Sorgenti del Peschiera sono situate nei comuni di Castel Sant’Angelo e Cittaducale in Provincia di Rieti, alla base delle pendici del Monte Nuria.

Le opere di captazione delle Sorgenti del Peschiera sono organizzate su due livelli altimetrici differenti e consistono in:

- *opere interne al versante*: costituite da un sistema di cunicoli e gallerie con conci drenanti e sezionamenti per la regolazione delle intestazioni nell’acquifero e del deflusso. Le gallerie principali sono denominate *galleria Alta* (414,00m s.l.m.) e *galleria Bassa* (412,50m s.l.m.) in funzione della loro quota;
- *opere all’esterno del versante*: costituite da un sistema drenante sulla piana alluvionale, alla base del versante, con derivazione a quota di 409,00÷408,00m s.l.m., in parte recapitanti direttamente nel Fiume ed in parte sollevate in acquedotto per mezzo di una stazione di pompaggio.

Tale doppia altimetria dell’opera di captazione conferisce all’impianto una *buona flessibilità gestionale* e una *buona capacità di interazione con l’acquifero* consentendo la regolazione del richiamo esplicabile dalle gallerie drenanti (all’interno del versante) e l’agevolazione dell’alimentazione del sistema drenante (all’esterno del versante).

Il sistema di gallerie drenanti all’interno del versante si compone delle suddette due gallerie primarie parallele, delimitate da camere di riunione dove intersecano ortogonalmente i tronchi di raccordo trasversali realizzati in prosecuzione delle

gallerie di accesso e scarico.

Sempre all’interno del versante (proseguendo da Nord-Est verso Sud-Ovest) sono presenti:

- un cunicolo drenante ortogonale sviluppato in prosecuzione dell’intersezione tra la galleria Alta e Bassa, denominato *trasversale n°4*, e un cunicolo drenante in prosecuzione della galleria Alta denominato *trasversale Alta*;
- il *laghetto* in caverna naturale dove sbocca la galleria Bassa da cui traggono alimentazione due gallerie longitudinali non drenanti denominate *galleria longitudinale Alta* e *galleria longitudinale Bassa*. Tali gallerie sono regolabili da una pluralità di sezionamenti introdotti per preservare la capacità di controllo sull’acquifero ed una corretta interazione sullo stesso;
- due cunicoli drenanti (*cunicolo 1* e *cunicolo 1A*) direttamente connessi al sistema di adduzione. Questi sono posti più in alto delle gallerie drenanti e, conseguentemente, si attivano in maniera episodica nei periodi di alto della falda idrica.

Le portate convogliate dal sistema drenante interno al versante attraverso le due gallerie longitudinali sono determinate dalle quote impresse al richiamo della falda idrica, dipendenti dalle quote di intestazioni dei dreni ed i tiranti idrici che si costituiscono.

Il sistema drenante posto sulla piana alluvionale intercetta le aliquote del deflusso sotterraneo che sottopassano le gallerie drenanti oltre ai flussi ascendenti verso la superficie, e li convoglia alla centrale di pompaggio grazie all’azione di confinamento laterale esplicato da una paratia metallica (infissa sino 12m di profondità sul lato della centrale di pompaggio e 8m sul lato opposto) ed alla pendenza del fondo (2m di dislivello tra monte e valle). Anche l’opera di presa del sistema drenante della piana dispone della capacità di regolare i livelli idrici (quindi le portate ed il richiamo esplicabile) agendo su un sistema idraulico costituito da soglie sfioranti mobili ubicate

intorno alla centrale di pompaggio.

Per mezzo di scarichi posti in corrispondenza delle *finestre di accesso 2, 4 e 3* è possibile mettere in comunicazione il sistema drenante interno al versante con quello posto sulla piana. Infatti, per mezzo di manovre degli organi di regolazione posti nelle suddette finestre, un’aliquota della portata drenata dalle gallerie interne al versante può essere trasferita al sistema drenante della piana oppure le opere di presa interne al versante possono essere disconnesse del tutto da quelle presenti sulla piana.

Il *sistema di adduzione* posto all’interno dell’opera di captazione, che ha il compito di trasferire le acque captate verso l’acquedotto, è anche esso organizzato in due linee costituite da:

- una *galleria collettrice* che invia alla partenza dell’acquedotto le acque captate per mezzo delle gallerie drenanti e quelle in arrivo, per mezzo di un bypass (denominato *bypass corto*), dalla centrale di pompaggio;
- un bypass (denominato *bypass lungo*) in doppia tubazione in acciaio alimentato dalla centrale di pompaggio, che convoglia le acque in acquedotto presso la località Micciani.

Infine, sono presenti sistemi di scarico al Fiume Peschiera delle acque drenate dalle opere di presa. Le gallerie drenanti interne al versante dispongono di due scarichi posizionati rispettivamente in testa (in corrispondenza della finestra 1) ed in coda (in corrispondenza della finestra 2). I sezionamenti presenti lungo le gallerie drenanti consentono di isolare i tratti ove sono eventualmente presenti delle problematiche, scaricando così le portate relative e salvaguardando la rimanente aliquota della portata captata. Il sistema di drenaggio esterno dispone, invece, di un unico scarico la cui attivazione comporta il totale fuori servizio dell’opera di presa.

In termini quantitativi, nell’anno medio, l’impianto di captazione esistente è in grado di controllare una portata di circa 12,5mc/s (convogliandone una parte nell’acquedotto e scaricando la parte eccedente nella rete superficiale naturale). La

portata di cui sopra risulta costituita dalle seguenti componenti:

- 5mc/s provenienti dalle gallerie drenanti realizzate all’interno del versante;
- 7mc/s provenienti dal sistema drenante della piana;
- 0,5mc/s provenienti dal sollevamento delle pompe n°5 e n°6 poste nella camera presso l’origine dell’acquedotto esistente.

Durante gli anni particolarmente siccitosi la portata gestita dall’impianto può scendere anche al di sotto di 10mc/s.

Tracciato

Il Tronco Superiore consente il trasporto della portata proveniente dalle Sorgenti del Peschiera alla centrale idroelettrica di Salisano.

Il Tronco Superiore si sviluppa lungo un tracciato della lunghezza di circa 27km e presenta complessivamente 23 finestre di accesso distribuite in maniera non omogenea rispetto al percorso, in ragione delle inevitabili relazioni tra l’asse di sviluppo del tracciato e la naturale orografia del territorio attraversato. La quasi totalità dell’opera è realizzata in galleria con coperture ricorrenti tra 100 e 400m.

Il Tronco Superiore esistente termina in corrispondenza della centrale idroelettrica di Salisano nel Comune di Salisano, in Provincia di Rieti. Nello specifico, ha sbocco in corrispondenza della vasca di carico 1 della suddetta centrale, dalla quale le portate vengono addotte alle condotte forzate che alimentano le turbine. Allo stesso nodo di Salisano confluiscono anche le acque provenienti dalle Sorgenti delle Capore, situate nella valle del Fiume Farfa, nei comuni di Frasso Sabino e Casaprota in Provincia di Rieti. Dopo aver alimentato la centrale idroelettrica di Salisano, le acque si suddividono nel manufatto bipartitore in due tronchi, uno in destra del Fiume Tevere denominato Tronco inferiore Destro (Peschiera Destro), lungo circa 59km e l’altro, in sinistra del Fiume Tevere, denominato Tronco inferiore Sinistro (Peschiera Sinistro), lungo circa 33km.

Il trasporto lungo l’acquedotto delle acque raccolte dall’opera di captazione avviene

con funzionamento a superficie libera. Nel primo tratto (circa 6km), fino all’attraversamento del Fiume Salto, la galleria è caratterizzata da una pendenza di fondo pari al 4×10^{-3} e da una sezione policentrica di $2,85 \times 2,70$ m. Nel tratto successivo (circa 20km), fino all’arrivo nella vasca di carico 1 della centrale idroelettrica di Salisano, la pendenza di fondo risulta pari al 5×10^{-3} e la sezione di $2,80 \times 2,60$ m.

Nei punti in cui il tracciato della galleria interseca le vallate dei fiumi Salto e Turano, la continuità dell’acquedotto è assicurata da due attraversamenti subalvei mediante sifoni realizzati in doppia tubazione del diametro DN2500 in sostituzione degli originari attraversamenti mediante ponti-canale in calcestruzzo armato.

La massima capacità di trasporto attuale del Tronco Superiore dell’acquedotto risulta pari circa a 9 mc/s .

Nodo di Salisano

Il nodo di Salisano è luogo di riunione dell’acquedotto Superiore del Peschiera e dell’acquedotto delle Capore che sono poi immesse e smistate verso Roma nei due tronchi inferiori costituenti l’acquedotto del Peschiera Destro e Peschiera Sinistro (in destra e in sinistra Tevere).

Al termine del Tronco Superiore, a quota circa $400,00 \text{ m s.l.m.}$, le acque derivate dalle Sorgenti del Peschiera sono utilizzate nella centrale in caverna di Salisano sfruttando un salto di circa 240 m .

In caso d’interruzione del funzionamento della centrale per guasti alle condotte forzate o ai macchinari, il deflusso dell’acqua potabile verso Roma è comunque assicurato in modo automatico e continuativo da un sistema di condotte di sorpasso formato da due pozzi verticali con dissipatore di energia al piede (il primo con imbocco a calice, il secondo con imbocco a vortice), disposti in serie e collegati ad una galleria di scarico che termina, a valle della centrale, nella camera di governo denominata *manufatto bipartitore* da cui hanno inizio i due tronchi inferiori.

Nello stesso nodo di Salisano confluiscono le acque derivate dalle Sorgenti delle Capore, sfruttando in tal caso un salto di 86,50m, con una portata massima di 5,5mc/s.

Anche la derivazione Capore è provvista di un sistema di sorpasso formato da un pozzo con imbocco a calice e da una galleria di scarico, destinato a garantire il flusso potabile verso Roma in caso di disservizio della centrale.

Il sistema acquedottistico al nodo di Salisano è completato da scarichi di emergenza posti a monte delle condotte forzate che assicurano lo scarico completo delle acque al fosso Salisano o al torrente Rocca in caso fortuito o doloso, di inquinamento dell'acque e/o messa fuori servizio della centrale.

Presso il nodo di Salisano vi sono, inoltre, le derivazioni verso il Consorzio Idrico Peschiera (CIS) ubicate presso la vasca di carico 2 delle condotte forzate

2.2 Opere di nuova realizzazione

Il progetto del “Nuovo Tronco Superiore dell’Acquedotto del Peschiera” consiste nella realizzazione degli interventi che vengono di seguito descritti, partendo da monte verso valle in direzione del flusso idrico del nuovo acquedotto:

- opere di derivazione – sorgenti – Piana di San Vittorino: tali opere consistono nell’ottimizzazione del sistema di gestione della captazione, nella realizzazione del nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione (connesso alla centrale esistente) e nell’attraversamento della piana di San Vittorino, fino ad arrivare al nuovo manufatto di partenza dell’acquedotto.

Interventi sul sistema di captazione

Prevedono la riqualificazione di un tratto (circa 150 metri) del canale esterno al sistema di captazione attraverso la posa in opera, all’interno dell’alveo, di due tubazioni drenanti DN1000 annegate in un riempimento di materiale di grossa pezzatura ad elevata permeabilità.

Il completamento delle opere previste sul canale esterno avverrà con la realizzazione di un rilevato a copertura dell’alveo e la posa in opera di opportuni aeratori; a valle del tratto ricoperto è previsto un manufatto di derivazione che consentirà, attraverso un canale scatolare di dimensioni 1.60m x 1.60m, di far confluire l’acqua al nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione.

Realizzazione del nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione

Il nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione è connesso alla vasca di carico della centrale esistente tramite un canale scatolare di sezione 4.00m x 4.00m, da questa opera partiranno le lavorazioni connesse all’attraversamento della Piana di San Vittorino che prevedono, per una lunghezza totale di circa 2900 m, la posa in opera di una doppia tubazione DN2500 realizzata con la tecnica del microtunnelling.

Attraversamento della piana di San Vittorino – Nuovo manufatto di partenza dell’acquedotto

Per poter eseguire gli scavi in microtunneling sono necessari sei pozzi (tre di spinta e tre di arrivo della fresa meccanica) oltre al nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione: dai manufatti di spinta intermedi M1, M3 ed M5 si scaverà rispettivamente verso nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione e verso M2, verso M2 e verso M4, verso M4 e verso M6 (o nuovo manufatto di partenza dell’acquedotto).

Dal nuovo manufatto di partenza dell’acquedotto il flusso idrico procederà verso valle passando per la galleria Ponzano, scavata con TBM EPB DN4000.

- Nuovo Tronco Superiore dell’Acquedotto del Peschiera: il tracciato del nuovo acquedotto è costituito da una galleria scavata con TBM-EPB DN4000 dal Manufatto di Partenza dell’acquedotto, in località Cotilia nel comune di Cittaducale (NMP_A), al comune di San Giovanni Reatino, con l’attraversamento delle valli Salto e Turano mediante dei sifoni costituiti da una doppia tubazione DN 2500 realizzata con la tecnica del microtunneling; da San Giovanni Reatino a Salisano invece sarà realizzata una galleria scavata con ROCK TBM DN7500. Le gallerie scavate tramite TBM avranno le seguenti lunghezze:
 - circa 4700 m per la galleria DN4000 “Ponzano”;
 - circa 2900 m per la galleria DN4000 “Cognolo”;
 - circa 2100 m per la galleria DN4000 “Zoccani”;
 - circa 13400 m per la galleria DN7500 “Montevecchio”.

I due attraversamenti delle valli del Salto e Turano avranno lunghezze rispettivamente di circa 630 m e 530 m. Complessivamente il Nuovo Tronco Superiore dell’Acquedotto del Peschiera avrà una lunghezza (dal nuovo manufatto di partenza dell’acquedotto alla vasca di carico esistente di Salisano) di circa 27,4 km.

- Nodo di Salisano e sorpasso generale della centrale: Il Nuovo Acquedotto del Peschiera termina nel Manufatto Nodo S, da cui è previsto il collegamento alla Vasca di Carico esistente (galleria di circa 320 m con scavo in tradizionale) per l’alimentazione della Centrale idroelettrica con l’intera portata di concessione di 10 m³/s. È prevista poi l’esecuzione del sorpasso generale dell’area della centrale, mediante la realizzazione di due pozzi di dissipazione del carico piezometrico (pozzi PZ1 e PZ2), di una galleria di sorpasso di circa 2000 m, da realizzarsi principalmente mediante TBM DN4000. Il sistema di sorpasso è completo di un nuovo manufatto bipartitore (BIP) e di un breve tratto di collegamento al Peschiera Sinistro (galleria con scavo in tradizionale di lunghezza pari a circa 300 m).

Il collegamento al Peschiera Destro viene realizzato in derivazione dalla galleria che collega il secondo pozzo di dissipazione (Pozzo PZ2) e il manufatto Bipartitore, in prossimità del punto in cui tale galleria sottopassa il Peschiera Destro esistente stesso. Durante il tempo necessario a realizzare il collegamento definitivo, per l’alimentazione del ramo è previsto l’utilizzo di una galleria di accesso esistente posta poco a valle, opportunamente attrezzata per il trasporto idropotabile.

In ottemperanza a quanto espresso all’interno degli “Aspetti Geologico – Tecnici” del parere 46/2020 del CSLP, la configurazione del sorpasso è stata ottimizzata nel rispetto del principio generale di non produrre sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti strutturali e di preservare i livelli di sicurezza delle infrastrutture esistenti.

Nella precedente versione del sorpasso, dopo aver sottopassato il Peschiera Destro fino all’area del Bipartitore, era prevista una seconda galleria che da tale nodo tornava verso il Peschiera Destro per poi connettersi direttamente ad esso senza sfruttare la galleria di accesso esistente. La soluzione alla quale si è pervenuti permette di limitare il fuori servizio della infrastruttura esistente, e di realizzare allo stesso tempo il collegamento definitivo con tecniche

realizzative non condizionate dalla necessità di contrarre temporalmente le lavorazioni. In questo modo si ha la possibilità di impostare il cantiere di allaccio con una ridondanza di soluzioni per preservare la sicurezza dell’infrastruttura e di garantire la continuità dell’approvvigionamento idrico di Roma durante lo svolgimento dei lavori.

Complessivamente le nuove opere avranno una lunghezza di circa 27.450 m (opere di derivazione – collegamento alla vasca di carico esistente) come riportato nella tabella e nella figura seguenti per le varie tratte:

TRATTA	Lunghezza [m]
Opere di derivazione (NMP_D – NMP_A)	2.873
Galleria Ponzano (NMP_A – Salto)	4.737
Attraversamento valle del Salto	631
Galleria Cognolo (Salto – Turano)	2.887
Attraversamento valle del Turano	528
Galleria Zoccani (Turano – SGR)	2.080
Galleria Monte Vecchio (SGR – nodo S)*	13.379
Galleria Salisano (nodo S – vasca di carico esist.)	321
Sorpasso Centrale Salisano (nodo S – BIP)**	2.010
Collegamento BIP – Peschiera Sinistro	306

*180 m verranno scavati con tecnica tradizionale

**514 m verranno scavati con tecnica tradizionale

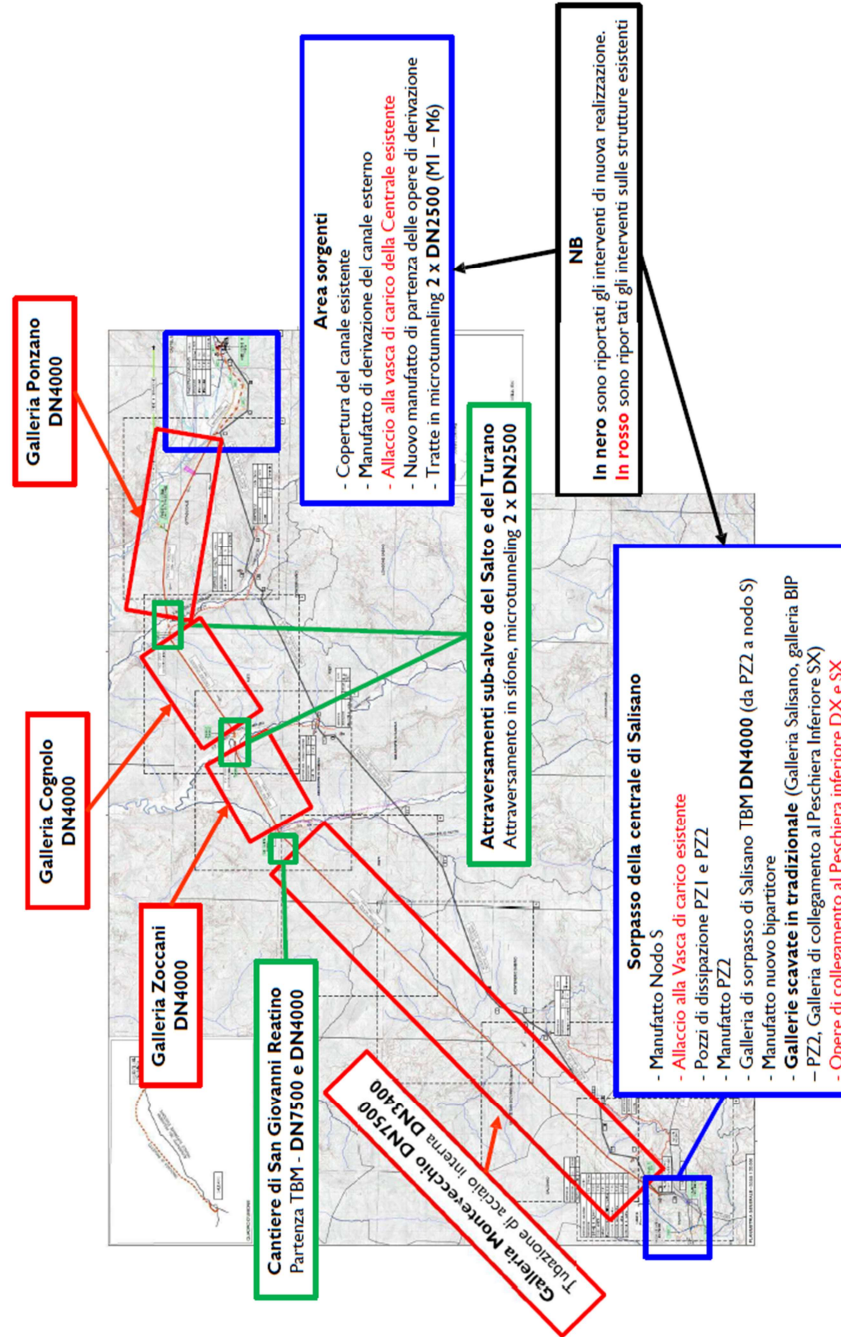


Figura 2.1 – Nuovo Tronco Superiore dell’Acquedotto del Peschiera - Planimetria generale delle opere in progetto

2.3 Principali criteri progettuali

Per le grandi infrastrutture complesse risulta particolarmente idoneo avvalersi di un approccio alla progettazione di carattere prestazionale (*performance-based design*), che fonda le basi sull’esplicitazione a monte della fase di progetto delle prestazioni e dei requisiti richiesti dal sistema durante tutta la vita nominale, definita convenzionalmente come il numero di anni nel corso dei quali è previsto che l’opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali.

In particolare, in accordo con i valori minimi della vita nominale V_N da adottare per i diversi tipi di costruzione riportati nella Tab.2.4.I delle NTC2018, si è scelto di inquadrare l’opera come costruzione con livello di prestazione elevato e dunque con $V_N=100$ anni.

Tra i requisiti da considerare per una corretta progettazione risultano centrali quelli di affidabilità, durabilità e robustezza.

In particolare, per *affidabilità* si intende la capacità di una struttura o di un elemento strutturale di soddisfare i requisiti specifici, compresa la vita nominale di progetto, per i quali è stato realizzato. In senso stretto, essa esprime la probabilità che una struttura non superi specificati stati limite (stati limite ultimi e stati limite di servizio) durante un prefissato periodo di riferimento. Di conseguenza, più piccola è tale probabilità, maggiore è la sua affidabilità.

La *durabilità* rappresenta la capacità che un sistema ha di mantenere invariato, con il trascorrere del tempo, il margine di sicurezza nei confronti degli stati limite verificati in fase di progetto. Negli anni è stato dimostrato, in modo inequivocabile, come il degrado possa determinare la prematura messa fuori servizio delle strutture.

Infine, per *robustezza* si intende la capacità di un sistema di non essere danneggiato da eventi eccezionali in maniera sproporzionata rispetto alla causa di origine.

Particolare rilevanza nelle infrastrutture complesse è da porre anche al possibile collasso progressivo delle opere, ossia un meccanismo che scaturisce da una rottura in maniera localizzata di un elemento del sistema e si estende progressivamente, rendendo non più funzionale l’opera.

Per quanto riguarda il sistema acquedottistico del Tronco Superiore del Peschiera, in ragione della natura dell’opera (infrastruttura prevalentemente a carattere lineare), gli obiettivi di robustezza e affidabilità indicati possono raggiungersi sfruttando fondamentalmente il concetto di ridondanza strutturale; l’affidabilità dell’acquedotto infatti, cresce al crescere del numero di elementi operanti in parallelo, cioè capaci di svolgere la stessa funzione. Pertanto, considerando che l’acquedotto esistente non può essere ispezionato per l’impossibilità di metterlo fuori servizio, in modo da evitare una lunga e non sostenibile interruzione dell’approvvigionamento idrico dell’ATO2, appare fondamentale prevedere e realizzare una nuova opera che assolva lo stesso compito. Inoltre, è opportuno segnalare come l’assunto di opera strategica, e quindi aver l’assegnazione di una classe d’uso pari a IV, conferisce all’infrastruttura acquedottista una classe di affidabilità elevata.

Nella fase di esercizio definitiva, l’incremento dell’affidabilità e in parallelo di robustezza globale di sistema sono garantiti principalmente dalle possibilità di:

- derivare la portata di concessione in caso di emergenza attraverso un singolo vettore (dei due vettori che saranno disponibili) del sistema acquedottistico. In particolare, una volta terminata la nuova infrastruttura, si potranno eseguire i lavori necessari al fine di migliorare la capacità di trasporto di quella esistente;
- eseguire interventi e operazioni di manutenzione straordinaria sull’acquedotto esistente, al fine d’incrementarne i livelli prestazionali.

Sulla base della definizione della *durabilità* intesa come la capacità dell’opera di resistere ai fenomeni aggressivi ambientali durante la sua vita nominale, mantenendo inalterate le funzionalità per la quale è stata progettata, è necessario prevedere nel

progetto non solo i fenomeni meccanici legati ai materiali ma anche i fenomeni di degrado ambientale. Pertanto, particolare attenzione è stata posta oltre alla progettazione dei materiali costituenti le diverse parti dell’opera anche ai dettagli costruttivi e realizzativi, che preservino la costruzione, dall’azione degli agenti atmosferici, dalle infiltrazioni d’acqua, dall’esposizione a sostanze aggressive, etc.

La progettazione che contempla la prestazione di maggiore durabilità delle opere prevede l’elaborazione di un piano di manutenzione ordinaria che mette in relazione le parti d’opera da mantenere con i rischi a cui la struttura va incontro, le diverse tipologie di interventi da attuare, i tempi in cui agire. In maniera parallela, deve essere previsto e messo in opera un sistema di monitoraggio e controllo delle componenti strutturali e funzionali dell’opera, che ne preservi gli specifici livelli prestazionali per cui sono stati progettati per tutta la vita nominale dell’intera infrastruttura.

Le principali opere della nuova infrastruttura acquedottistica sono di seguito elencate (da monte verso valle):

- Copertura del canale esistente (Sorgenti del Peschiera)
- Manufatto di derivazione del canale esterno al sistema di captazione (Sorgenti del Peschiera)
- Nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione (Sorgenti del Peschiera)
- Posa in parallelo di doppia tubazione DN2500 ad interasse 7m in microtunneling per l’attraversamento della Piana di San Vittorino (Sorgenti del Peschiera – dal nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione al nuovo manufatto di partenza dell’acquedotto). Per l’attraversamento di tale piana sono state individuate, dal punto di vista planimetrico, 5 cambi di direzione delle tratte in microtunneling. Per ogni cambio di direzione sarà realizzato un manufatto, prevalentemente interrato, con le finalità di poter

eseguire le operazioni di spinta del microtunneling in fase di cantiere e di permettere ispezioni e manutenzioni lungo tutto il tracciato in fase di esercizio.

- Gallerie realizzate con scavo meccanizzato DN4000 (Galleria Ponzano, Cognolo e Zocani). All’imbocco della Galleria Ponzano verrà realizzato un manufatto che collegherà il tratto scavato in microtunneling con quello scavato con tecnica meccanizzata.
- Galleria realizzata con scavo in tradizionale (Finestra di accesso Cotilia)
- Sifoni realizzati con tecnica del Microtunneling (Sifone Fiume Salto e Sifone Fiume Turano). A monte e a valle di ogni sifone verranno realizzati dei manufatti in calcestruzzo armato.
- Galleria realizzata con scavo meccanizzato DN7500 + tubazione in acciaio interna DN3400 (Galleria Monte Vecchio DN7500)
- Manufatto Nodo S (By-pass della centrale di Salisano)
- Galleria realizzata con scavo meccanizzato DN4000 (Galleria di sorpasso della centrale di Salisano, da Nodo S a PZ2)
- Manufatto PZ2
- Manufatto nuovo bipartitore
- Gallerie scavate con tecnica tradizionale (Galleria Salisano, Galleria di sorpasso da manufatto bipartitore a PZ2, Gallerie di collegamento da manufatto bipartitore a tronchi Peschiera inferiore destro e Peschiera inferiore sinistro)

Inoltre, lungo il tracciato del Nuovo Acquedotto del Peschiera sono previsti interventi di collegamento alle infrastrutture esistenti. I nodi principali dell’acquedotto esistente interessati dagli interventi di progetto sono di seguito riportati:

- Allaccio alla vasca di carico della Centrale esistente (Sorgenti del Peschiera)
- Allaccio alla vecchia vasca di carico (Nodo S)
- Collegamento al Tronco del Peschiera Inferiore Destro
- Collegamento al Tronco del Peschiera Inferiore Sinistro

Si precisa che nel presente progetto sono state eseguite delle attente valutazioni tecniche sugli aspetti strutturali e geotecnici sulle interferenze delle opere di progetto con le infrastrutture esistenti, che hanno indirizzato le scelte di progetto sia in termini di tecnologie che modalità esecutive.

Secondo quanto previsto nel paragrafo 8.4 delle NTC2018 e relative Istruzioni, gli interventi sulle strutture esistenti di progetto ricadono nel caso di riparazione o intervento locale, dal momento che essi sono stati concepiti al fine di non alterare significativamente il comportamento globale della struttura.

Rischio sismico

Il rischio sismico è definito come la stima dei danni attesi all’interno di un’area geografica per un prestabilito orizzonte temporale a seguito di un evento sismico. Tale valutazione è effettuata in base al tipo di sismicità, di resistenza delle costruzioni presenti e di antropizzazione (densità abitativa, natura, quantità e qualità dei beni esposti a rischio).

Nello specifico, il rischio sismico di un territorio è determinato dalla combinazione di tre principali fattori:

- *pericolosità sismica*: rappresentata dalla frequenza e dall’intensità dei terremoti che interessano il territorio, ovvero dalla sua sismicità. Viene definita come la probabilità che in una data area ed in un certo intervallo di tempo si verifichi un terremoto che superi una soglia di intensità, magnitudo o accelerazione di picco di interesse;
- *esposizione*: rappresenta la maggiore o minore presenza sul territorio di beni esposti, cioè la possibilità che un sisma comporti danni economici, danni ai beni culturali e perdita di vite umane;
- *vulnerabilità sismica*: è la predisposizione di una costruzione a subire danni in seguito a un evento sismico. Dipende dalla qualità costruttiva delle strutture

esaminate (tipologia strutturale, materiali, età del manufatto, stato di degrado e frequenza degli interventi di manutenzione).

Il sistema acquedottistico Peschiera oggetto dell’intervento ricopre un ruolo strategico di primaria importanza nell’approvvigionamento idrico della Città di Roma e di molti Comuni dell’ATO2 Lazio-Centrale ricadenti nell’area metropolitana a Nord e a Est della Capitale. Quindi, un eventuale fuori servizio, seppur di breve durata, comporterebbe disagi e danni economici di grave entità per la comunità.

L’opera in progetto consente in prima analisi la riduzione del rischio sismico dell’intero sistema acquedottistico, intervenendo attraverso un miglioramento delle caratteristiche di esposizione del sito e un decremento della vulnerabilità sismica delle infrastrutture del Peschiera. Precisamente, la realizzazione di un secondo acquedotto fornisce carattere di *ridondanza* all’intero sistema che, in caso di danni o guasti su una delle due infrastrutture, può comunque continuare a soddisfare, in ogni situazione, il fabbisogno idrico delle utenze servite (miglioramento dell’esposizione del sito). Inoltre, è necessario considerare che le nuove opere saranno progettate e realizzate in conformità delle vigenti norme tecniche in materia di costruzioni, garantendo elevati standard di sicurezza nei confronti di tutte le azioni meccaniche, con particolare riguardo all’azione sismica. Allo stesso modo, saranno scelti materiali e tecniche costruttive in modo da assicurare una elevata durabilità e qualità costruttiva di ogni manufatto, elemento costruttivo e componente dell’impianto. Infine, il nuovo acquedotto, una volta messo in esercizio, renderà possibile effettuare il fuori servizio dell’acquedotto esistente e di conseguenza l’opportunità di eseguire tutti gli interventi necessari per migliorarne il funzionamento e quello delle opere ad esso connesse, il tutto senza interrompere l’apporto di acqua potabile verso la Città di Roma. In questo modo si potrà intervenire migliorando anche la vulnerabilità sismica e la qualità costruttiva delle strutture esistenti.

3 Modalità di esecuzione delle opere

L’orografia del territorio da attraversare, la nuova opera sarà realizzata prevalentemente in galleria con elevate coperture. Solo nei tratti di attraversamento della Piana di San Vittorio e dei fondovalle dei fiumi Salto, Turano e Ariana le coperture saranno minori e l’acquedotto sarà costituito da tubazioni con funzionamento idraulico in pressione.

In funzione delle caratteristiche dell’opera da realizzare, delle coperture e della natura dei terreni sono state definite le modalità di esecuzione delle opere. Considerata la lunghezza e le dimensioni dell’opera, si è optato, ove possibile, per tecnologie di scavo meccanizzato.

Rimandando ai paragrafi che seguono per tutti gli ulteriori approfondimenti, in generale sono state adottate le seguenti tecnologie per l’esecuzione delle opere:

- Posa delle tubazioni in tratti di fondovalle (basse coperture): tecnica del microtunnelling con posa di due tubazioni affiancate DN2500.
- Gallerie: scavo meccanizzato con tunnel boring machine TBM, in versione *EPB* ovvero *Rock TBM* in funzione dei terreni da attraversare e della dimensione della galleria, ovvero scavo in tradizionale per brevi tratti di collegamento ad opere esistenti.
- Manufatti puntuali: scavo a cielo aperto dalla corrispondente area di cantiere.

Ne consegue che, in termini di cantierizzazione, l’opera, di per sé lineare, può essere considerata come un insieme di aree puntuali corrispondenti ai singoli cantieri.

Nel prosieguo della presente relazione vengono dapprima esaminate le diverse tecnologie per l’esecuzione delle opere, e quindi fornita una analisi e descrizione di ogni singola area di cantiere e delle attività in essa previste.

3.1 Modalità e tecnologie di scavo

Di seguito viene fornita una descrizione di tutte le modalità e tecnologie di scavo previste per la realizzazione delle opere; per ulteriori approfondimenti si rimanda alla Relazione Geotecnica (elab. A194PDR005).

3.2 Attività di scavo con tecnologia microtunnelling

Come dettagliatamente descritto nella Relazione Geotecnica (A194PDR005), per l’attraversamento della Piana di San Vittorino e per l’attraversamento dei fondivalle delle valli Salto e Turano è previsto il ricorso alla tecnologia del microtunnelling, mediante la posa di due tubazioni DN2500 affiancate.

La tecnologia del microtunnelling rientra tra le tecnologie no dig e consente di effettuare la posa di condotte riducendo al minimo, o eliminando del tutto, lo scavo a cielo aperto.

La posa avviene mediante la spinta, da un pozzo di partenza fino ad uno di arrivo, di sezioni di tubo della lunghezza variabile da 1 a 3 metri. La sezione più avanzata del tubo è costituita da una fresa o da una trivella con testa orientabile, che disgrega il materiale durante l’avanzamento. Il materiale di risulta viene portato in superficie tramite un sistema chiuso di circolazione d’ acqua e bentonite mantenuto in movimento da grosse pompe.

L’orientamento della testa di perforazione è controllato tramite un segnale laser inviato dal pozzo di partenza lungo la direzione della perforazione, che incide su un rivelatore solidale con la testa fresante, la quale può essere guidata da un operatore per mezzo di un sistema di martinetti idraulici.

La tecnologia viene prevalentemente impiegata per la posa di condotte idriche e fognarie, in generale di grandi dimensioni, e può essere utilizzata con buoni risultati su tutti i tipi di terreno.

La tecnologia descritta può eventualmente prevedere l’utilizzo di additivi e fluidificanti

e l’utilizzo di bentonite.

Per tale tecnologia è stata stimata all’interno del cronoprogramma una velocità di avanzamento di 5 m/d.

3.3 Attività di scavo con tecnologia tunnel boring machine (TBM)

Gran parte del tracciato dell’opera verrà realizzato in galleria mediante scavo meccanizzato, ricorrendo all’utilizzo di un tunnel boring machine (TBM).

Come dettagliatamente descritto nella Relazione Generale e nelle relazioni specialistiche, in funzione delle caratteristiche geologiche e geotecniche dei litotipi attraversati, è previsto il ricorso a due differenti tipologie di TBM:

- *Rock TBM*: nel tratto tra San Giovanni Reatino e Salisano (galleria Monte Vecchio);
- *TBM EPB*: nel tratto tra nuovo manufatto origine dell’acquedotto e Piana delle Molette- San Giovanni Reatino, ed in particolare per le gallerie Ponzano, Cognolo, Zoccani.

La descrizione dettagliata delle due differenti tipologie di TBM è rimandata alla Relazione Geotecnica (A194PDR005).

Rock TBM

Le TBM aperte o Gripper TBM si utilizzano per lo scavo in ammassi rocciosi con buone caratteristiche meccaniche, dove si permette agli operatori di lavorare in sicurezza senza una installazione di opere di sostegno di prima fase.

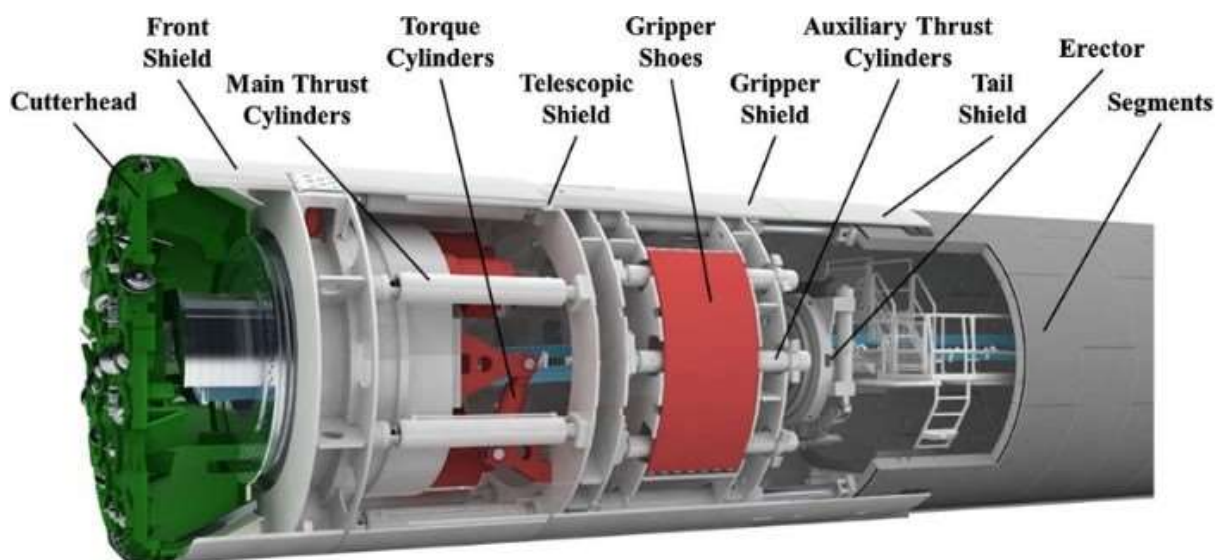
Le rock TBM a singolo scudo o mono-scudate vengono impiegate in ammassi rocciosi con proprietà meccaniche non sufficienti a garantire lo sviluppo del contrasto richiesto per l’applicazione della forza di accostamento nelle TBM aperte. Inoltre, in ammassi rocciosi particolarmente fratturati, le TBM monoscudate offrono un’importante

soluzione tecnologica in quanto, sfruttando l’azione dello scudo, consentono di realizzare in sicurezza il cavo della galleria.

Le TBM doppio scudate o frese a doppio scudo telescopico, sono una combinazione di una TBM aperta e di una TBM monoscudata. Sono composte da uno scudo anteriore, che protegge la testa fresante e il cuscinetto reggispinta, da uno scudo telescopico e da uno scudo posteriore, dal quale si estrudono i gripper, e nella cui coda vengono messi in opera, quando richiesto o necessario, i sostegni temporanei o i conchi prefabbricati per mezzo di un erettore. La differenza sostanziale con una TBM monoscudata è che la fase di avanzamento e quella di erezione del sostegno possono essere svolte contemporaneamente aumentando notevolmente la velocità di avanzamento e conseguentemente le produzioni attese.

Vengono di seguito riportate le caratteristiche della ROCK-TBM che verrà usata per lo scavo della galleria il cui diametro nominale interno corrisponde a 7500 mm (galleria Montevocchio).

Per tale tecnologia è stata stimata una velocità di avanzamento di 15 m/d.



Rock TBM

TBM EPB

Le tipologie di tunnel boring machine EPB (*Earth Pressure Balance*) sono utilizzate principalmente per lo scavo di gallerie in terreni sciolti nei quali, oltre alla necessità di contenere eventuali fenomeni di instabilità del fronte mediante la testa fresante, è necessario applicare una pressione al fronte necessaria a ridurre la variazione dello stato tensionale indotto dallo scavo della galleria al fronte e nelle zone intorno alla galleria durante tutte le operazioni di scavo e di installazione del rivestimenti definitivo in conci. La realizzazione di gallerie mediante TBM-EPB si basa, quindi, sul principio del sostegno del fronte di scavo con il medesimo materiale scavato, transitante nella *camera di scavo*, mantenuto in pressione mediante la spinta della macchina ed un sistema controllato di rimozione del terreno (coclea) dalla stessa camera di scavo.

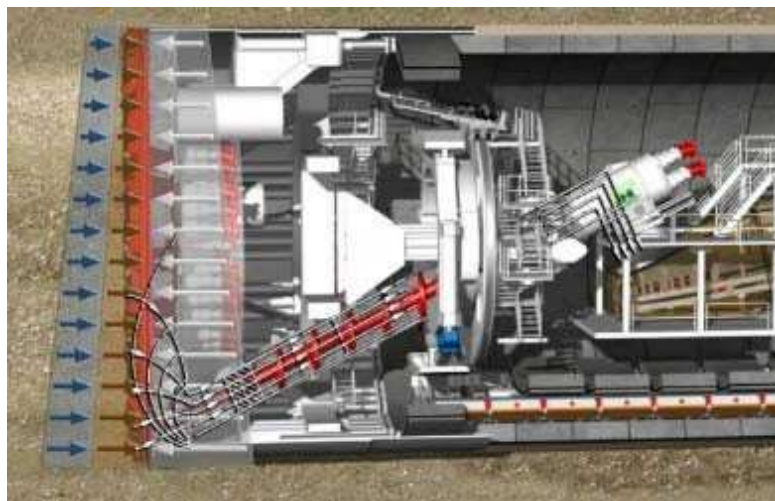
Sotto l’impulso applicato allo scudo della TBM e, quindi, alla testa di scavo in rotazione, il terreno viene asportato dal fronte fluendo nella camera di scavo da cui viene estratto mediante la coclea nei volumi voluti. In questo processo, il materiale riceve costantemente la compressione necessaria tale che la pressione esercitata sia proprio quella necessaria a sostenere il fronte di scavo.

Contemporaneamente allo scavo, lo scudo della TBM si sfilava dall’anello formato da elementi prefabbricati in calcestruzzo (conci) costituente il rivestimento definitivo, precedentemente montato, ed il vuoto anulare tra la superficie di estradosso dell’anello di rivestimento e il profilo naturale del terreno vengono riempiti con iniezioni di malta a pressione fino alla completa saturazione del vuoto anulare anzidetto. L’utilizzo della TBM-EPB prevede l’adozione di additivi e pertanto, nel caso di riutilizzo del materiale di scavo come sottoprodotto, la necessità di dimostrare la biodegradabilità e l’assenza di eco tossicità.

Vengono di seguito riportate le caratteristiche della TBM-EPB che verrà usata per lo scavo delle gallerie il cui diametro nominale interno corrisponde a 4000 mm (galleria Ponzano, Cognolo, Zoccani, Piana delle Molette-San Giovanni Reatino). Per il tratto

di scavo in meccanizzato della galleria di Sorpasso di Salisano (tra il pozzo PZ2 e PZ1), sarà utilizzata la stessa macchina di scavo, ma non in modalità EPB.

Per tale tecnologia è stata stimata una velocità di avanzamento di 10 m/d.



TBM EPB

Indicazione dei percorsi previsti per il trasporto delle terre e roccia da scavo tramite nastro trasportatore

Il trasporto del materiale di risulta dal sito di produzione (fronte di scavo) all’area di deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo che verranno gestite come sottoprodotto avverrà mediante nastri trasportatori.

Un elenco degli aspetti positivi nell’applicazione di questa soluzione, in comparazione ai classici sistemi di trasporto su gomme, può essere così riassunto:

A) Ambientale e sicurezza:

- limitazione dell’impatto ambientale dell’intero processo produttivo;
- limitazione del rumore;
- eliminazione della produzione delle polveri;

- maggior sicurezza sulla TBM per la gestione dello smarino tramite un sistema intrinsecamente molto sicuro;
- elevazione generale dei parametri di sicurezza per l’eliminazione della possibilità di incidenti stradali lungo il percorso;
- solo presenza di motori elettrici ed esclusione dei motori endotermici.

B) Energetico:

- risparmio notevole in energia se comparato ai consumi in gasolio;
- risparmio nel dimensionamento e consumi dell’impianto di ventilazione.

C) Ciclo di lavoro e manpower:

- il sistema di smarino è continuo per cui è disponibile in qualsiasi momento;
- risparmio in mano d’opera;
- maggior flessibilità per i turni di lavoro.





D) Vantaggi associabili con l’uso di TBM:




- il materiale scavato dalla fresa viene smaltito in continuo dalla galleria e/o dal pozzo di scavo;
- nessuna necessità di un lungo back up per caricare l’intero quantitativo di una spinta completa sul treno di smarino;
- assenza di un sistema di ribaltamento dei vagoni installato al portale del tunnel;
- nessuna interferenza tra la via di veicolamento dello smarino verso l’esterno ed il trasporto verso l’interno dei conchi di rivestimento, dei materiali di iniezione e del personale.

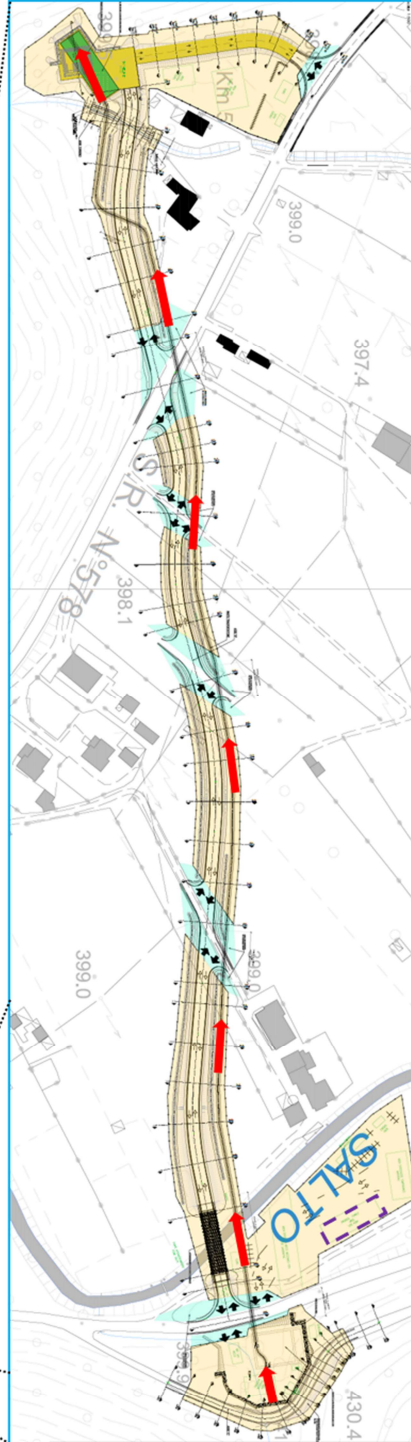
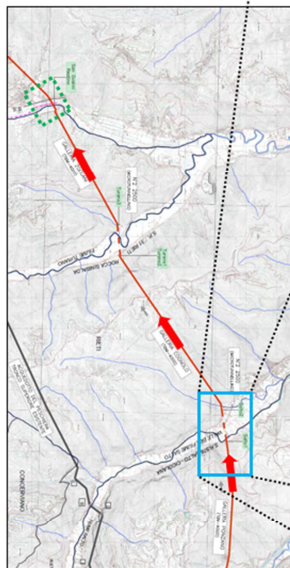
Di seguito si riportano le planimetrie esplicative dei percorsi previsti per il trasporto delle terre e roccia de scavo tramite nastro trasportatore:



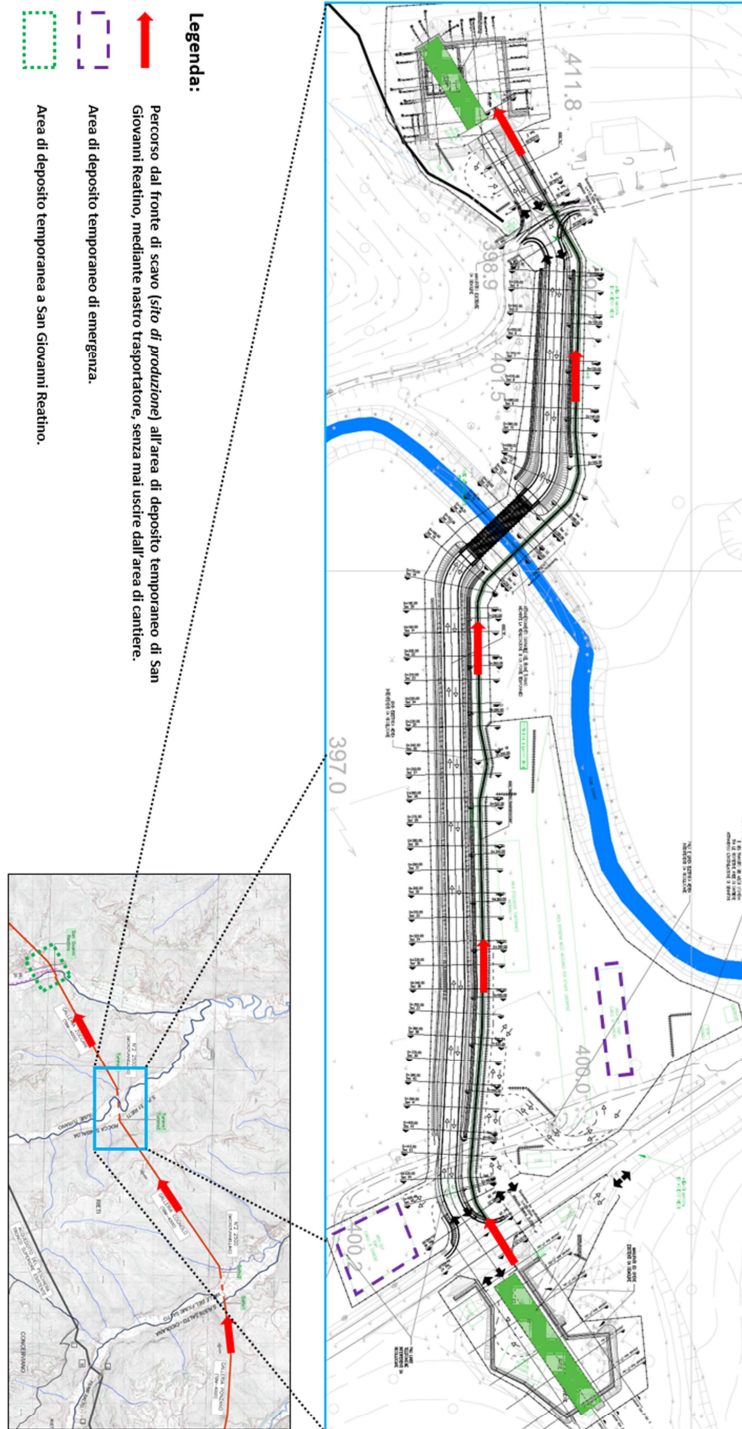
Legenda:

-  Percorso dal fronte di scavo (*sito di produzione*) all'area di deposito temporaneo, mediante nastro trasportatore, sempre all'interno dell'area di cantiere.
 -  Percorso dall'area di deposito temporaneo al sito di destino (esterno all'area di cantiere) mediante mezzi gommati.
 -  Tramoggia e nastro trasportatore a cucchiaio.
 -  Area di deposito temporaneo.
- Percorsi T&R da scavo con TBM per l'area di cantiere Finestra di Cotilia.*

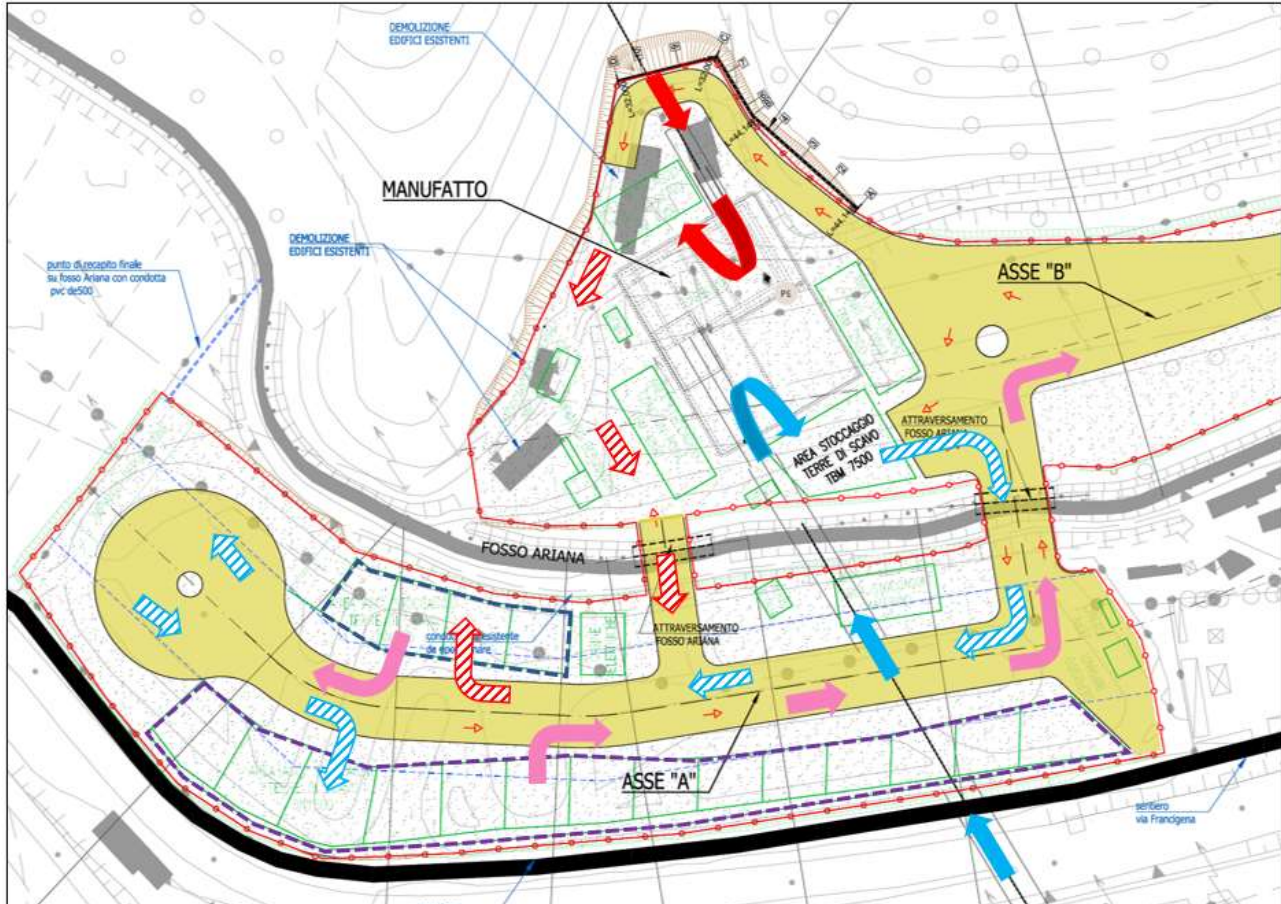
- Legenda:**
-  Percorso dal fronte di scavo (sito di produzione) all'area di deposito temporaneo di San Giovanni Reatino, mediante nastro trasportatore, senza mai uscire dall'area di cantiere.
 -  Area di deposito temporaneo di emergenza.
 -  Area di deposito temporanea a San Giovanni Reatino.



Percorsi T&R da scavo con TBM per le opere di attraversamento della Valle del Salto.





Percorsi T&R da scavo con TBM per le opere di attraversamento della Valle del Turano.





Legenda:

Percorso dal fronte di scavo TBM DN4000 (*sito di produzione*) all’area di deposito temporaneo sempre all’interno dell’area di cantiere:

-  Mediante nastro trasportatore
-  Mediante mezzo gommato

Percorso dal fronte di scavo TBM DN7500 (*sito di produzione*) all’area di deposito temporaneo sempre all’interno dell’area di cantiere:

-  Mediante nastro trasportatore
-  Mediante mezzo gommato.



Area di deposito temporaneo TBM DN4000



Area di deposito temporaneo TBM DN7500



Percorso dalle aree di deposito temporaneo al
sito di destino (esterno all’area di cantiere)
mediante mezzi gommati.

Percorsi T&R da scavo con TBM per l’area di cantiere San Giovanni Reatino.

3.4 Metodologia di scavo per la realizzazione di pozzi verticali

Per la realizzazione dei pozzi di dissipazione PZ1 e PZ2, e per i pozzi presenti al di sotto dei manufatti di accesso alle opere di collegamento con il tronco Peschiera Inferiore Destro e Peschiera Inferiore Sinistro è prevista l’esecuzione di scavi a foro cieco.

Questa tecnologia di scavo è molto simile a quella utilizzata normalmente per lo scavo di gallerie tradizionali, necessita della presenza di una adeguata area di cantiere sulla sommità del pozzo, in particolare è indispensabile l’utilizzo di carroponi o gru a cavalletto che consentano di eseguire in sicurezza le operazioni di smarino e di posizionamento dei macchinari necessari ad eseguire tutte le lavorazioni.

Fondamentale è anche la predisposizione di un adeguato sistema di ventilazione per consentire alle maestranze di operare in condizioni ottimali anche in prossimità del fronte di scavo.

Le fasi lavorative possono essere così riassunte:

- Preparazione dell’area di cantiere e di tutte le attrezzature necessarie (autogru o carroponi, sistema di ventilazione, sistema di pompaggio per rimozione dell’acqua residua, posizionate per l’inserimento di cariche esplosive o per l’esecuzione di consolidamenti e impermeabilizzazioni in caso di ingenti venute

d’acqua)

- Scavo con benna mordente per i primi metri (fino a dove possibile)
- Realizzazione di un avampozzo in calcestruzzo armato
- Eventuali consolidamenti e impermeabilizzazioni del fronte di scavo, necessarie in presenza di ingenti venute d’acqua)
- Scavo con benna mordente, con esplosivo e/o mezzo meccanico puntuale, a seconda delle condizioni al contorno (caratteristiche del terreno da asportare, vicinanza con strutture esistenti, profondità di scavo)
- Smarino: una volta rimosso tutto il materiale al fronte sarà necessario raccogliarlo e, mediante cestelli calati con l’ausilio di un carroponete o autogru, trasferirlo all’esterno del pozzo
- Installazione del sistema di rivestimento provvisorio costituito da centine posizionate il più a ridosso possibile del fronte e calcestruzzo proiettato
- Installazione di telo in PVC impermeabilizzante
- Una volta completato lo scavo e ultimato, per tutta la sua lunghezza, il rivestimento provvisorio si procederà al getto del rivestimento definitivo dal fondo del pozzo verso l’alto, grazie all’ausilio di un apposito cassero rampante.

Per tale tecnologia è stata stimata una velocità di avanzamento di 0.5 m/d.

3.5 Attività di scavo delle gallerie in tradizionale

Lo scavo tradizionale, con successivo consolidamento in calcestruzzo proiettato, rappresenta un metodo di scavo flessibile, che si rivela molto efficace in presenza di ammassi rocciosi instabili e mutevoli, in caso di geometrie delle sezioni di dimensioni variabili e complesse e nei casi in cui non sia tecnicamente ed economicamente conveniente realizzare lo scavo meccanizzato (TBM).

Nel caso di scavo tradizionale, le fasi lavorative e la loro successione sono consequenziali e cioè:

- l’abbattimento dell’ammasso roccioso a mezzo di esplosivo e/o mezzo meccanico puntuale (escavatore, martellone, fresa puntuale) che, naturalmente, avviene al fronte di scavo;
- l’installazione dei sostegni di 1° fase generalmente costituire da centine posizionate il più a ridosso possibile del fronte e calcestruzzo proiettato;
- l’installazione dei rivestimenti definitivi in calcestruzzo gettato in opera che è effettuata ad una certa distanza dal fronte, compatibilmente con il comportamento allo scavo dell’ammasso.

Nello specifico poi, a queste macro-fasi descritte in precedenza devono essere aggiunte una serie di fasi intermedie rappresentate, ad esempio da:

- ventilazione: nel caso di scavo con esplosivo è necessario attendere che, mediante il sistema di ventilazione, le polveri causate dalla volata vengano raccolte e convogliate all’esterno e che un ambiente di lavoro salubre sia ripristinato al fronte di scavo della galleria;
- disaggio: la fase intermedia tra l’abbattimento dell’ammasso roccioso e l’installazione del rivestimento di prima fase, caratterizzata dalle operazioni di rimozione delle parti di roccia non ancora del tutto staccate dal fronte e dalla calotta che potrebbero costituire motivo di rischio per il personale successivamente coinvolto nelle operazioni al fronte;
- smarino: una volta rimosso tutto il materiale al fronte sarà necessario raccogliarlo e, mediante mezzi di trasporto e nastri, trasferirlo all’esterno della galleria;
- rilievo geologico del fronte di scavo: questa fase è necessaria per avere una idea precisa delle caratteristiche geomeccaniche del fronte di scavo e verificare la correttezza delle ipotesi progettuali e delle conseguenti scelte in merito alle fasi di realizzazione e alle caratteristiche del rivestimento da installare;
- consolidamento: spesso, prima che il personale possa avvicinarsi al fronte di scavo in sicurezza è necessario mettere in opera una serie di consolidamenti

dell’ammasso roccioso al fronte e all’esterno del cavo.

Questo metodo di scavo è da sempre utilizzato per la sua economicità e flessibilità in termini di:

- geometrie di scavo dalla forma e dimensione qualsiasi e variabili nell’ambito di pochi metri: al fine di realizzare grandi sezioni è infatti possibile parzializzare gli scavi attraverso l’utilizzo di strutture temporanee;
- variabilità della distanza d’installazione dei sostegni dal fronte;
- possibilità di adeguare le dimensioni dello scavo anche in funzione delle deformazioni attese e possibilità di installare sostegni deformabili;
- estrema facilità nell’adeguare il metodo di abbattimento alle caratteristiche dell’ammasso roccioso attraversato;
- possibilità di eseguire con relativa facilità trattamenti della massa rocciosa in avanzamento rispetto al fronte di scavo.
- Nell’ambito del progetto, tale metodo dovrà essere applicato lungo le gallerie laddove non sarà possibile prevedere l’impiego di una qualunque tipologia di TBM ed in particolare per i piccoli tratti di collegamento tra le opere di progetto e quelle esistenti, è previsto il ricorso allo scavo in tradizionale. Si tratta in particolare di tre gallerie:
 1. collegamento tra il Nodo S e la vasca di carico esistente,
 2. “finestra Cotilia” per accesso tratta galleria “Ponzano”;
 3. collegamento tra il pozzo 2 (PZ2), il nuovo manufatto bipartitore e gli *esistenti acquedotti Peschiera destro e sinistro.*

Particolare attenzione sarà posta per la realizzazione dell’opera di sottoattraversamento e allaccio all’esistente galleria del tronco inferiore destro dell’Acquedotto del Peschiera, riducendo al minimo gli effetti indotti dallo scavo, sia in termini di cedimenti che di vibrazioni indotte.

Per tale tecnologia è stata stimata una velocità di avanzamento di 1.5 m/d.

3.6 Scavo dei manufatti – esecuzione paratie di contenimento

Le opere di contenimento degli scavi saranno eseguite con pali di diametro Ø800 mm e Ø1000 mm, le differenti tecnologie realizzative adottate possono essere riassunte come di seguito:

- Pali trivellati classici
- Pali compenetrati CSP (dove è necessario limitare i livelli di vibrazione)
- O-Pile

Di seguito si riportano le descrizioni dettagliate delle singole metodologie realizzative.

Pali trivellati classici

La tipica sequenza di un palo trivellato prevede:

- 1) La rimozione del terreno mediante utensili di scavo adatti alla natura del terreno stesso;
- 2) La "rigenerazione" dal fango di perforazione tramite asportazione della frazione più grossolana di terreno in esso contenuta (operazione denominata "dissabbiamento");
- 3) L'inserimento all'interno del foro della gabbia di armatura;
- 4) Il riempimento del foro con calcestruzzo.

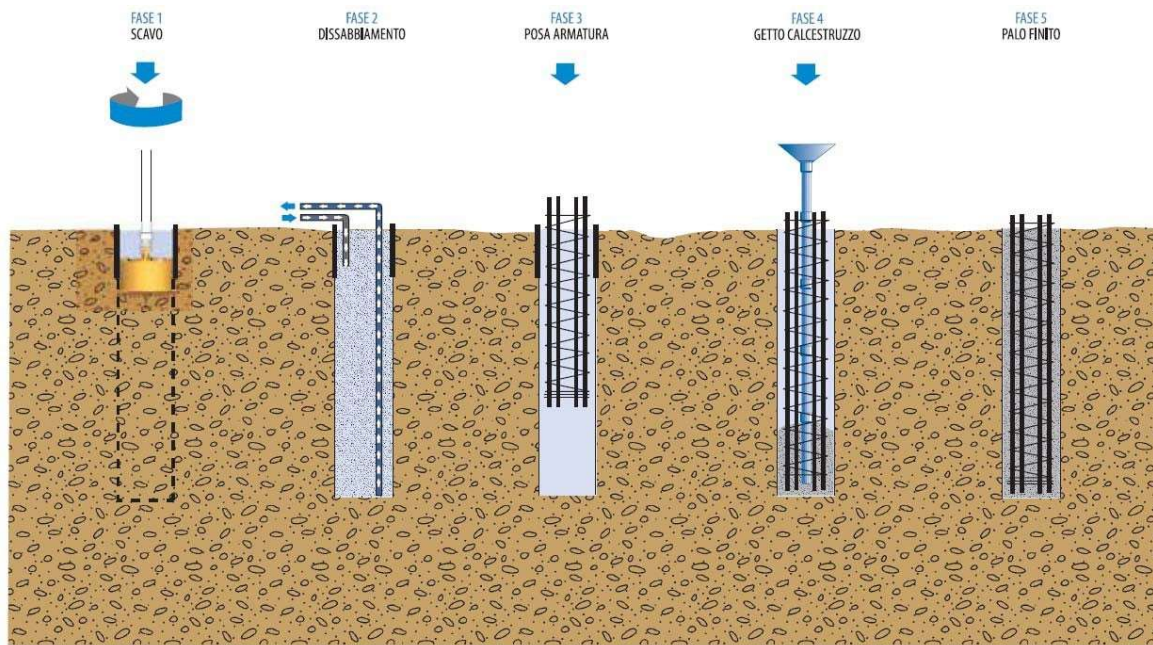


Figura 3.1 - Schema esecutivo pali trivellati classici

Allo scopo di evitare possibili franamenti del terreno più superficiale, è pratica consolidata la preliminare infissione, in asse al palo da realizzare, di un tubo di rivestimento di diametro leggermente superiore al diametro dell’utensile, L’effettiva lunghezza di tale rivestimento dovrà essere definita in relazione alla natura dei terreni da attraversare nei primi metri di scavo.

Tale avampozzo è generalmente infisso nel terreno per mezzo della testa di rotazione della perforatrice o di un vibro-infissore idraulico agganciato alla gru di servizio.

Pali compenetrati CSP

La tecnica CSP (Cased Secant Piles) consiste nell'eseguire pali trivellati isolati (palo primario) a distanza inferiore a 2 volte il diametro mediante un’elica continua coassiale ad un rivestimento esterno. La realizzazione di una seconda serie di pali intermedi (Palo secondario) consente di realizzare una paratia continua di pali secanti.

Elica e rivestimento sono azionati da due rotary indipendenti e reciprocamente

controrotanti, che scorrono lungo l'antenna della perforatrice.

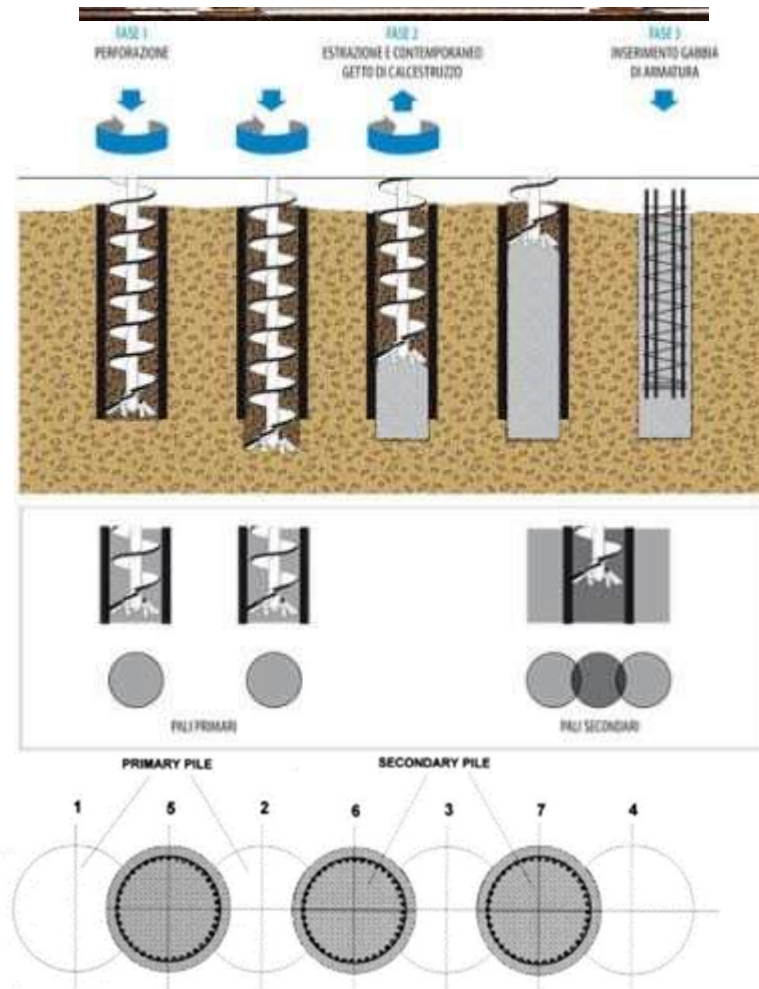


Figura 3.2 - Schema esecutivo pali secanti CSP

Con questa tecnica è possibile eseguire pali aventi diametro nominale da Ø600 a Ø1200 mm.

La massima profondità raggiungibile dal rivestimento è pari a 21 metri, mentre la massima profondità tecnicamente consentita dall'elica è pari a circa 30 metri (a seconda del diametro e dell'attrezzatura di perforazione).

Le due rotary possono scorrere in maniera indipendente lungo l'antenna,

consentendo quindi l'avanzamento relativo dell'una rispetto all'altra a seconda del tipo di terreno da scavare. In generale, in materiali coesivi ed in presenza di materiali incoerenti fini, la punta dell'elica e del rivestimento sono mantenuti alla stessa quota, mentre in materiali incoerenti grossolani l'elica viene tenuta leggermente in avanzamento rispetto alla scarpa per alleggerire il terreno e facilitare il suo trasporto all'interno del rivestimento.

La punta dell'elica e la corona del rivestimento sono equipaggiati con idonei denti, a seconda del tipo di materiale da scavare.

La sequenza operativa prevede l'infissione contemporanea dell'elica e del rivestimento. Una volta raggiunta la profondità massima di infissione del rivestimento, è possibile proseguire la perforazione con la sola elica continua fino alla quota di progetto. Successivamente l'elica carica di terreno viene estratta, mentre contemporaneamente si pompa calcestruzzo attraverso l'asta centrale dell'elica, rimpiazzando in tal modo il volume di terreno scavato fino al piano di lavoro.

Il rivestimento viene solitamente estratto quando l'elica è già risalita al suo interno di alcuni metri. Ultimata la completa estrazione di elica e tubo, si procede alla posa in opera della gabbia di armatura nel calcestruzzo fresco.

Per garantire il corretto allineamento e la corretta sovrapposizione dei pali, sarà preventivamente costruita una correa in calcestruzzo armato con le sagome delle perforazioni (dima).



Figura 3.3 - Esempio di catena con sagoma delle perforazioni

O-Pile

Si tratta di pali in acciaio interconnessi con gargami, eventualmente a tenuta, realizzati con martello fondoforo e smarino idraulico o pneumatico.

Per eseguire l’operazione di trascinamento del rivestimento, che ha anche funzione statica, il martello ha una testa a perdere in grado di eseguire un sovrascavo necessario, da un lato, all’avanzamento del tubolare e, dall’altro, ad inserire il gargame di interconnessione con il palo limitrofo.



Figura 3.4 - Elementi di composizione del martello fondoforo e della "scarpa a perdere"

Il gargame, al fine di garantire maggiore resistenza e maggiore contenimento dell'eventuale sigillante di impermeabilizzazione dovrà avere la tipica conformazione ad omega come riportato nelle figure seguenti.

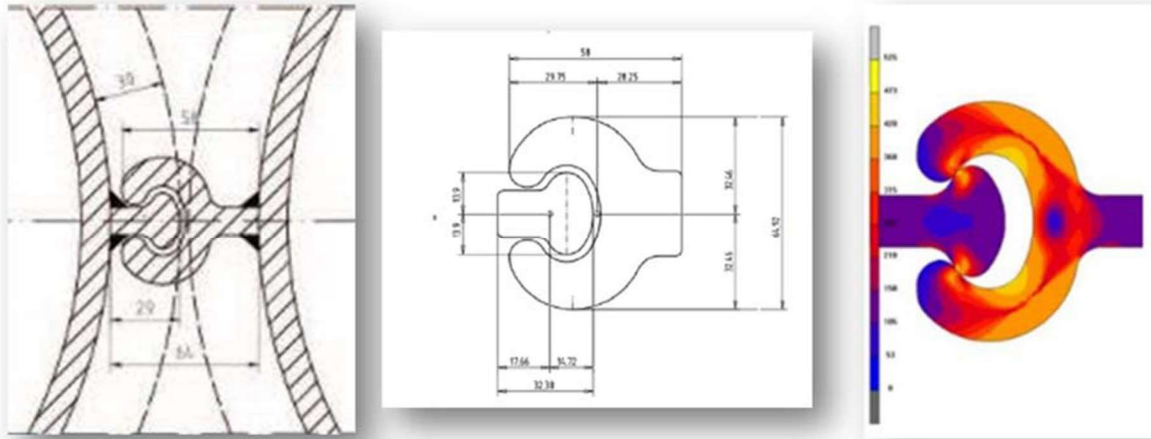


Figura 3.5 – Gargame ad omega



Figura 3.6 - Gargame ad omega durante la fase di saldatura lungo il fusto del lamierino.

La possibilità di iniettare anche l’anulus di sovrascavo dovuto alla perforazione, nel caso di gargame fino al piede dell’opera, garantisce l’impermeabilizzazione a tenuta evitando l’aggiramento delle opere. È infatti possibile, utilizzando un canale di iniezione adiacente al gargame, iniettare del betoncino a completa saturazione dell’anulus come riportato nella figura seguente.



Figura 3.7 - Sovrascavo realizzato in O-Pile perforato in granito e riempito dal betoncino

L’utilizzo di una dima di attacco dello scavo consente di mantenere la precisione e la verticalità stessa dell’istallazione ed il corretto incardinamento del gargame femmina sul gargame maschio che, quando si necessita della tenuta idraulica, garantisce il corretto funzionamento del sigillante. Ulteriori soluzioni tecnologiche come il flusso d’aria coassiale interno alle aste ed il relativo smarino pneumatico, in luogo delle alette di sovrascavo laterali ed il flusso d’aria diretto esternamente al palo, consentono di mantenere l’allineamento evitando al contempo cedimenti alle aree circostanti.

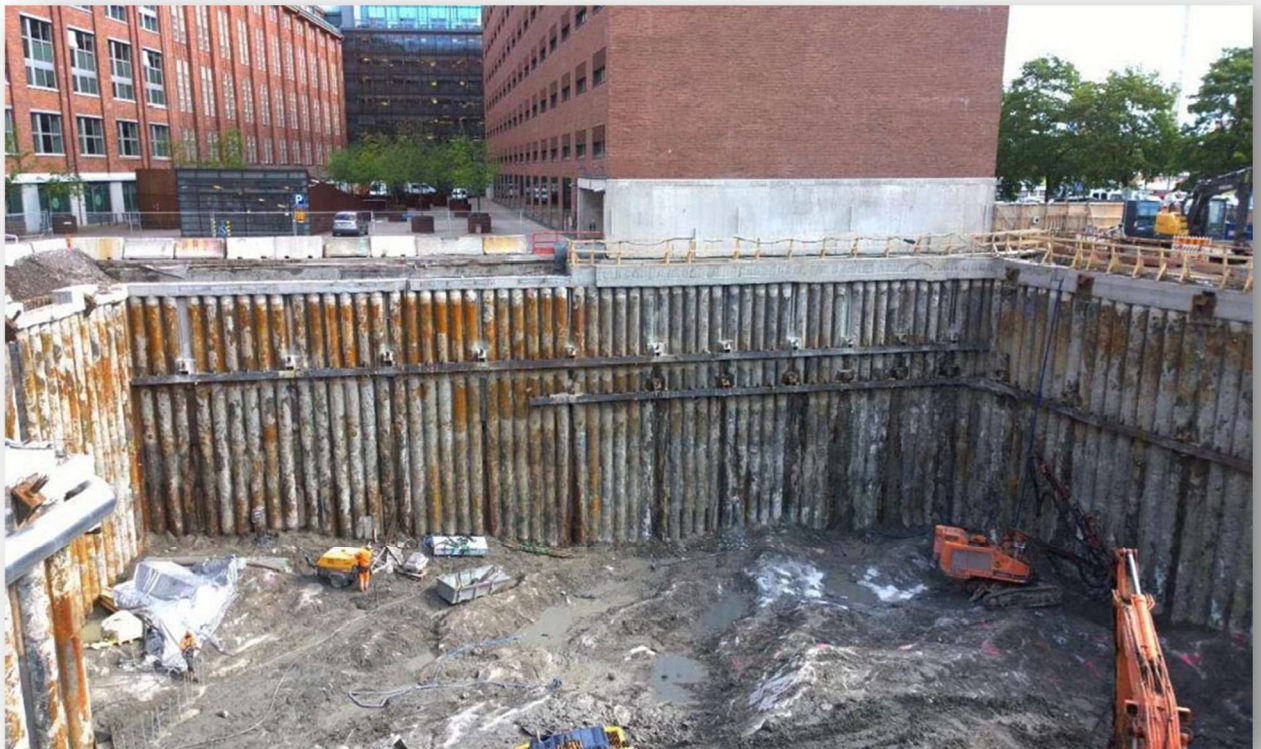
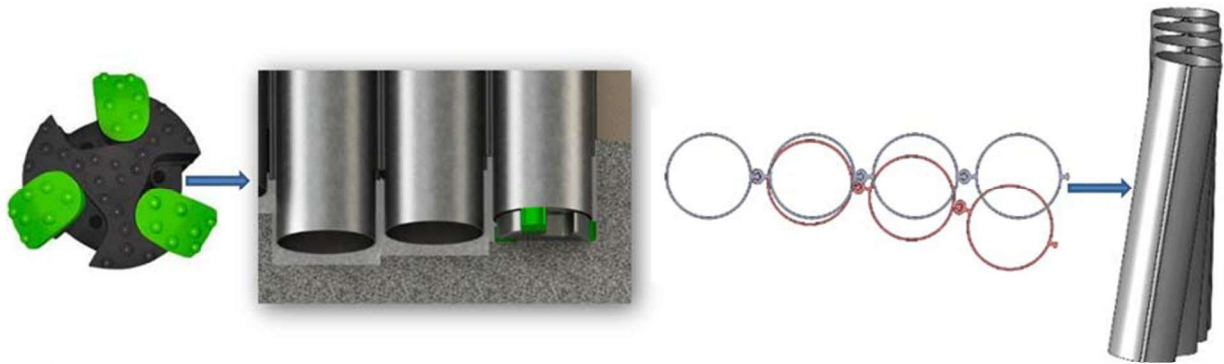


Figura 3.9 - Installazione dei pali interconnessi in un cantiere a Skanska, Helsinki

3.7 Individuazione delle aree di cantiere

Rimandando a tutti gli elaborati di dettaglio per ogni particolare, di seguito si fornisce un’immagine con l’ubicazione dei cantieri ed una breve descrizione delle attività previste in ciascuno di essi.

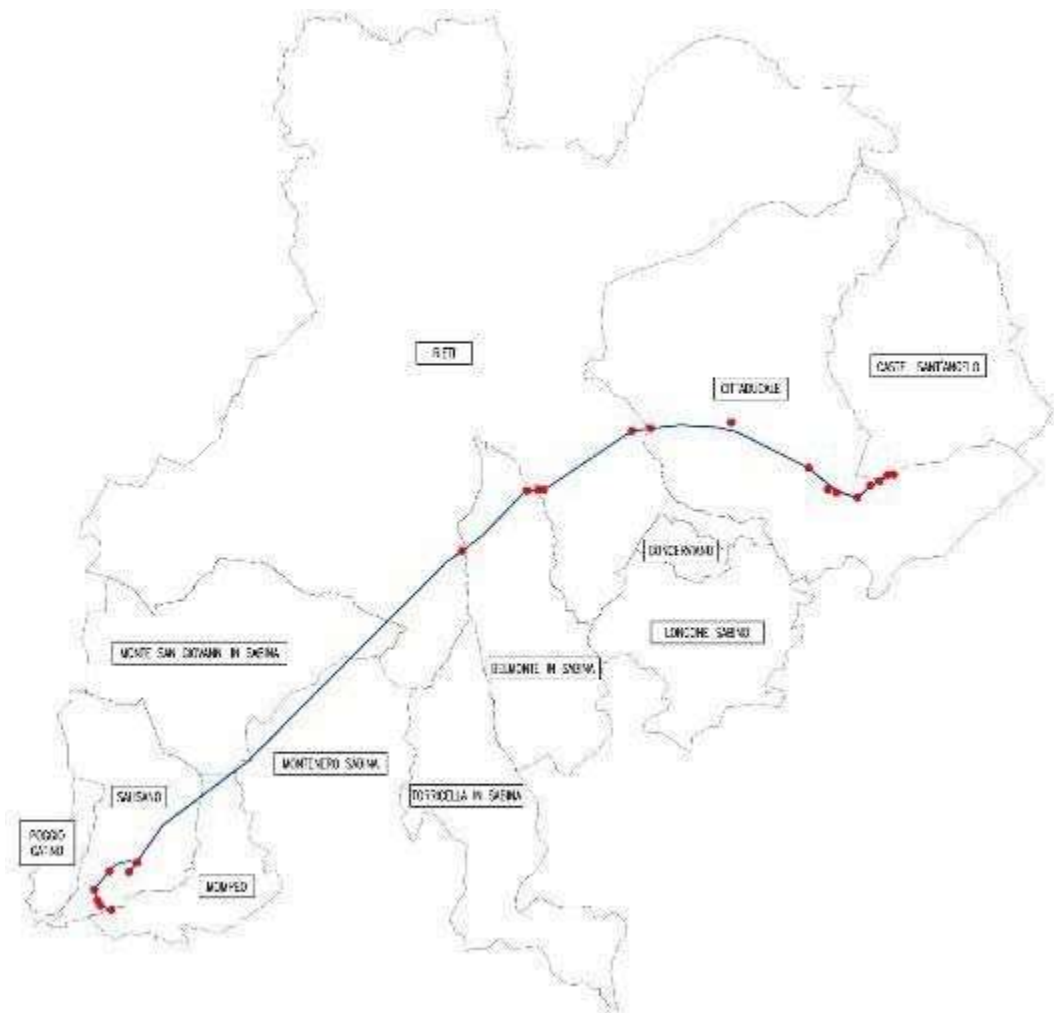


Figura 3.10 – Aree di cantiere lungo il tracciato dell’opera di progetto

Nell’area delle opere di derivazione è ubicato, in corrispondenza dell’area delle sorgenti, il cantiere per l’esecuzione della copertura del canale del sistema drenante esterno al versante e per la realizzazione del nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione (**NPM_D**).

Sono poi presenti, sulla Piana di San Vittorino, i cantieri relativi al tratto da realizzare in microtunnelling (cantieri **M1, M2, M3, M4, M5** ed **M6**). Per quanto riguarda questi cantieri, si evidenzia come la maggior parte delle attività (sia in termini di intensità che di durata del cantiere) siano concentrate nei manufatti di spinta (M1, M3, M5), mentre nei cantieri di arrivo le attività sono limitate al recupero della testa fresante e alla realizzazione dei manufatti.

Le tratte, costituite da due condotte parallele, verranno quindi realizzate a partire dai pozzi di spinta ed eseguite in sequenza al fine di permetterne la corretta esecuzione.

Una volta giunte nel pozzo di arrivo le frese meccaniche verranno smontate e trasportate al pozzo di partenza, per poter procedere con la realizzazione del successivo tratto di spinta previsto in programma.

La procedura descritta verrà adottata per tutti i pozzi di spinta: in sequenza M1, M3 e M5.

Tra i manufatti M1 e M2, al fine di scongiurare fenomeni di instabilità del fronte scavo durante le fasi di avanzamento del microtunneling, verranno realizzate, nelle zone a bassa copertura (coincidenti con l’alveo del Rio Peschiera), delle opere di consolidamento dall’alto attraverso colonne di Jet- Grouting.

Di seguito una planimetria ed una sezione dell’area oggetto dell’intervento.

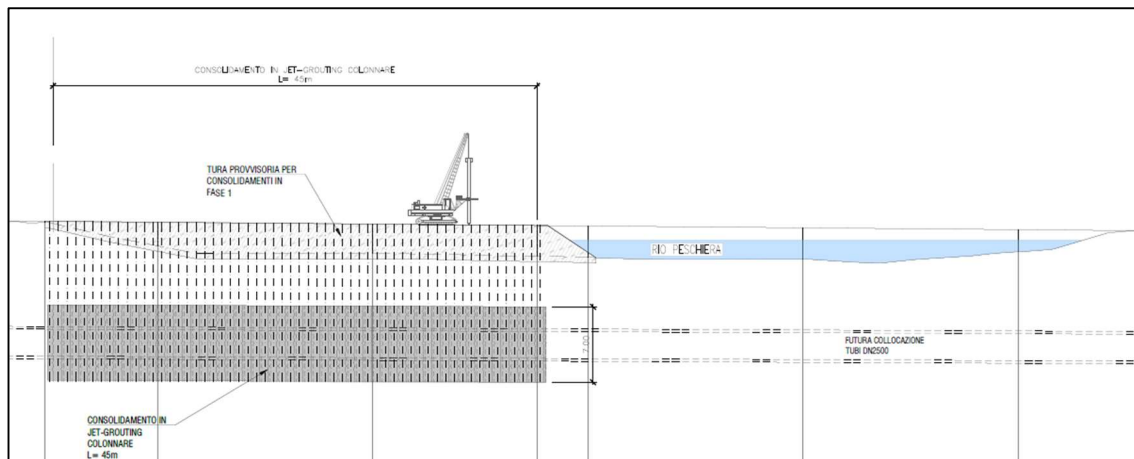
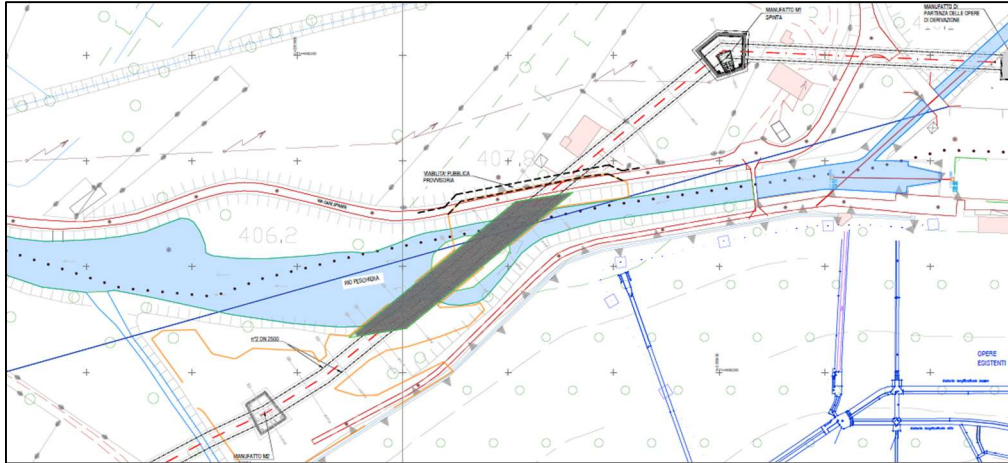


Figura 3.11 – Consolidamento in Jet-Grouting



Figura 3.12 – Aree di cantiere sorgenti



Figura 3.13 – Aree di cantiere M1



Figura 3.14 – Aree di cantiere M2



Figura 3.15 – Aree di cantiere M3



Figura 3.16 – Aree di cantiere M4



Figura 3.17 – Aree di cantiere M5

L’ultima area di cantiere del microtunnelling, la **M6** (manufatto di uscita), coincide con quella relativa al nuovo manufatto di partenza dell’acquedotto (**NMP_A**) e allo sbocco della “Galleria Ponzano”, che verrà scavata con TBM EPB DN 4000 a partire dalla Valle del Salto.



Figura 3.18 – Aree di cantiere M6 – NMP_A – uscita galleria Ponzano

Lungo il tracciato della galleria Ponzano è prevista la realizzazione di una finestra di accesso, che verrà scavata in tradizionale a partire dall’area di cantiere “**Finestra Cotilia**”. Le attività previste sono quelle relative allo scavo in tradizionale della finestra di accesso, di dimensioni e lunghezza ridotte.



Figura 3.19 – Area di cantiere Finestra Cotilia

La galleria Ponzano verrà scavata a partire dall’area di cantiere **Salto Monte (S1)**, nella quale è previsto anche il pozzo di spinta del tratto in microtunnelling necessario per l’attraversamento della Valle del Salto. Vista la necessità di posare le 2 condotte in parallelo per l’attraversamento, si procederà alla spinta dal manufatto Salto Monte (S1) (pozzo di spinta) al manufatto **Salto Valle (S2)** (pozzo di arrivo), eseguendo in sequenza le due tratte al fine di permetterne la corretta esecuzione.

L’area di cantiere è ubicata in prossimità della SS 578 Salto Cicolana.



Figura 3.20 – Aree di cantiere Salto Monte

Sempre nell’area di cantiere Salto Valle (S2) è previsto lo sbocco della galleria Cognolo, che verrà scavata con TBM EPB DN 4000 a partire dalla Valle del Turano.



Figura 3.21 – Aree di cantiere Salto Valle

Tra le due aree di cantiere (monte e di valle) si inserisce la zona del cantiere che consentirà di dare continuità al sistema di movimentazione dello smarino e di trasporto dei conci per gli scavi in TBM mediante rispettivamente un nastro trasportatore e una pista di cantiere dedicata al transito dei mezzi d’opera.

La galleria Cognolo verrà scavata con TBM EPB DN 4000 a partire dall’area di cantiere **Turano Monte (T1)**, nella quale è previsto anche il pozzo di spinta del tratto in microtunnelling necessario per l’attraversamento della Valle del Turano. Vista la necessità di posare le 2 condotte in parallelo per l’attraversamento, si procederà alla spinta dal manufatto Turano Monte (T1) (pozzo di spinta) al manufatto **Turano Valle (T3)** (pozzo di arrivo), eseguendo in sequenza le due tratte al fine di permetterne la corretta esecuzione.

L’area di cantiere è ubicata in prossimità della SP31 Rieti – Rocca Sinibalda, in località Casa Fiocca.



Figura 3.22 – Area di cantiere Turano Monte

Tra le due aree di cantiere (monte e di valle) si inserisce l’area di cantiere **Turano 2 (T2)** che consentirà di dare continuità al sistema di movimentazione dello smarino e di trasporto dei conci per gli scavi in TBM mediante rispettivamente un nastro trasportatore e una pista di cantiere dedicata al transito dei mezzi d’opera.



Figura 3.23 – Area di cantiere Turano Monte

Sempre nell’area Turano Valle (T3) è previsto lo sbocco della galleria Zoccani, che verrà scavata a partire dalla Piana delle Molette.



Figura 3.24 – Aree di cantiere Turano Valle

L’area principale di cantiere, nella quale sono concentrate le principali attività, è ubicata lungo la via Salaria SS4 all’altezza della pista Go Kart, poco a nord dello svincolo per la frazione di San Giovanni Reatino (Comune di Rieti), nei pressi del centro abitato.

Nell’area denominata **SGR** è previsto l’imbocco della galleria Cognolo scavata con TBM EPB DN 4000 (verso area Turano Valle) e l’imbocco della galleria carrabile Montevecchio, verso il nodo S. Lo scavo di quest’ultima galleria, di lunghezza pari a quasi 13 km e con diametro interno 7500 mm, comporta una elevata intensità di cantiere, sia in termini di attività previste che di durata del cantiere stesso.

Nel cantiere sono previste tutte le attività accessorie alla corretta esecuzione delle opere, incluso l’alloggiamento delle tubazioni in acciaio all’interno della galleria carrabile di Montevecchio e un impianto di prefabbricazione dei conci per tutte le gallerie di progetto.

Nello specifico, i primi 180 metri di scavo a partire dal manufatto di SGR saranno realizzati mediante la tecnologia di scavo in tradizionale, con sezione policentrica di circa 70 mq, per poi consentire l’imbocco della ROCK TBM DN7500 e la prosecuzione degli scavi con tecnologia meccanizzata.

Tra le lavorazioni da eseguire sono stati previsti, per l’area limitrofa alla strada statale SS4 – Via Salaria, per una lunghezza di 135 m circa, dove sono consentite le operazioni dal piano campagna, dei consolidamenti dall’alto da realizzare mediante la tecnologia del Jet-grouting, in modo da impermeabilizzare e consolidare la zona a basse coperture relativa ai primi metri di scavo della galleria Montevecchio. Nei restanti 45m circa di scavo in attraversamento al di sotto della sede stradale della SS4 Salaria, i consolidamenti saranno effettuati in galleria direttamente sul fronte scavo.

Inoltre, **durante le lavorazioni** presso tale area è prevista la realizzazione di un

depuratore temporaneo per il trattamento delle acque di cantiere di terreni condizionati derivanti dallo scavo effettuato con tecnologia TBM-EPB. Suddetto depuratore risulta necessario al fine di poter sversare tali acque nel corpo recettore, costituito dal Fosso Ariana.

Nella tabella seguente sono indicate le caratteristiche principali dello scarico con i relativi riferimenti catastali.

Den.	Organo di scarico	Portata [m ³ /s]	Corpo Recettore	Coordinate	Rif.Catastali		
				Gauss-Boaga	Comune	Fogl.	Part.
DEP SGR	Condotta di scarico del depuratore	0.2	Fosso Ariana	x= 2343334.02 y= 4690991.46	Belmonte in Sabina	158	105



Figura 3.25 – Aree di cantiere San Giovanni Reatino SGR



Figura 3.26 – SS.4 Salaria - area cantiere SGR

Nei pressi del cantiere principale, circa 2 km più a sud lungo la SS4 Salaria, è previsto un cantiere accessorio denominato **SGR2**, necessario per consentire l’inversione di marcia dei mezzi di cantiere che, provenienti sulla SS4 Salaria da nord in direzione sud, devono svoltare a sinistra sulla SP34 ed effettuare una inversione di marcia (all’interno di SGR2) per entrare nel cantiere SGR. Sempre in SGR2 è prevista un’area di sosta dei mezzi e un’area di deposito intermedio del materiale.



Figura 3.27 – Area cantiere SGR2

Lo sbocco della Galleria Montevecchio è previsto nell’area di cantiere **Nodo S**, ubicata all’ingresso dell’abitato di Salisano. Sempre al nodo S è previsto lo sbocco della galleria del sorpasso generale di Salisano (che verrà scavata con TBM DN 4000 a partire dall’area di cantiere del secondo pozzo di dissipazione PZ2), e la realizzazione del primo pozzo di dissipazione PZ1 avente una profondità di circa 120m. È previsto inoltre il cantiere di imbocco della galleria di collegamento alla vasca di carico esistente della Centrale, che verrà scavata in tradizionale.



Figura 3.28 – Aree di cantiere Nodo S

L’allaccio del Nuovo Acquedotto alle opere esistenti è previsto in corrispondenza della **vasca di carico esistente**. Tale galleria verrà scavata in tradizionale a partire dal nodo S. Tutte le operazioni verranno effettuate in modo tale da non compromettere né interferire con il funzionamento della Centrale e dell’acquedotto esistente. È previsto il fuori servizio dell’acquedotto esistente solo per i tempi strettamente necessari all’allaccio della galleria di collegamento alle opere esistenti.



Figura 3.29 – Aree di cantiere vasca di carico

Per il sorpasso generale di Salisano è prevista la realizzazione di una galleria e di opportune opere di dissipazione (pozzi PZ1 e PZ2). La galleria di sorpasso verrà scavata mediante TBM DN 4000 dall'area di cantiere del **pozzo PZ2** verso il nodo S, presso il quale è previsto anche il pozzo PZ1. Nell'area di cantiere PZ2, oltre all'imbocco della galleria di sorpasso, è prevista la realizzazione del pozzo PZ2.



Figura 3.30 – Aree di cantiere pozzo PZ2

Nell’area di cantiere del **Nuovo Bipartitore (BIP)** è prevista, oltre alla realizzazione del Nuovo Manufatto Bipartitore, l’imbocco del tratto di galleria di sorpasso tra PZ2 e BIP, e del tratto di collegamento tra il Nuovo Manufatto Bipartitore e il tratto di acquedotto esistente Peschiera Inferiore Sinistro. Nel tratto di galleria tra PZ2 e BIP è previsto il sotto-attraversamento dell’Acquedotto Peschiera Destro.



Figura 3.31 – Aree di cantiere nuovo manufatto bipartitore BIP

L’allaccio all’esistente acquedotto Peschiera Inferiore Destro avverrà nell’area di cantiere **Peschiera Dx**, presso la quale è previsto l’allaccio all’opera esistente.

Il collegamento al Peschiera Destro viene realizzato in derivazione dalla galleria che

collega il secondo pozzo di dissipazione (Pozzo PZ2) con il manufatto Bipartitore, tramite un pozzo in prossimità del punto in cui tale galleria sottopassa il Peschiera Destro esistente stesso. Durante il tempo necessario a realizzare il collegamento definitivo, per l’alimentazione del ramo è previsto l’utilizzo di una galleria di accesso esistente posta poco a valle, opportunamente attrezzata per il trasporto idropotabile.



Figura 3.32 – Aree di cantiere allaccio Peschiera Dx

Il tratto di collegamento tra il Nuovo Manufatto Bipartitore e l’esistente acquedotto Peschiera Inferiore Sinistro termina nell’area di cantiere **Peschiera Sx**, presso la quale è previsto l’allaccio all’opera esistente. La galleria verrà scavata in tradizionale a partire dall’area di cantiere BIP fino al pozzo di disconnessione DN 5000, dal quale partirà la posa di un collettore scatolare mt. 3,0x3,0 con scavo a cielo aperto per permettere, tramite opportune opere di by-pass, il collegamento all’esistente acquedotto Peschiera Inferiore Sinistro.



Figura 3.33 – Aree di cantiere allaccio Peschiera Sx

4 Organizzazione del sistema di cantierizzazione

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l’installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato dell’acquedotto, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell’impatto sull’ambiente naturale ed antropico;
- Interferire il meno possibile con il patrimonio culturale esistente.

La tabella seguente illustra il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere.

CANTIERE		DESTINAZIONE
1	AREA SORGENTI	Area tecnica
2	M1	Area tecnica
3	M2 -Attr.Rio Peschiera	Area tecnica
4	M3	Area tecnica
5	M4	Area tecnica
6	M5	Area tecnica
7	M6	Area tecnica
8	Finestra Cotilia	Area tecnica
9	SALTO 1	Area tecnica
10	SALTO 2	Area tecnica
11	TURANO 1	Area tecnica

12	TURANO 3	Area tecnica
13	TURANO 2	Area tecnica
14	SGR	Area tecnica
15	SGR 2	Area di deposito temporaneo
16	NODO S	Area tecnica
17	PZ2	Area tecnica
18	BIPARTITORE	Area tecnica
19	ALLACCIO PESCHIERA DX	Area tecnica
20	ALLACCIO PESCHIERA SX	Area tecnica

4.1 Criteri di progettazione dei cantieri

La progettazione di un cantiere segue regole dettate da numerosi fattori, che riguardano la geometria dell’opera da costruire, la morfologia e la destinazione d’uso del territorio, il tipo e il cronoprogramma delle lavorazioni previste all’interno di ogni singola area.

La progettazione dei vari cantieri operativi è stata basata sulle necessità di gestione di materiali nei periodi di picco delle lavorazioni.

Per la determinazione degli ingombri è stato assunto che gli edifici e le installazioni presenti nelle aree di cantiere siano realizzati come di seguito descritto.

4.2 Tipologia di edifici e di installazioni

Alloggi: gli alloggi per il personale saranno realizzati con edifici prefabbricati, ogni edificio sarà dotato di impianto di riscaldamento e aria condizionata, i cui radiatori troveranno posto all’esterno dell’edificio stesso.

Infermeria: si tratta di un edificio prefabbricato con sala di aspetto e servizi igienici. L’infermeria è generalmente dotata di una area di sosta per le ambulanze ed è posta

in prossimità dell’ingresso del campo.

Uffici: saranno realizzati con edifici prefabbricati che ospiteranno la direzione di cantiere e la direzione lavori, nei vari cantieri all’interno degli uffici sarà presente anche i presidi di pronto soccorso.

Spogliatoi: locali prefabbricati che ospiteranno gli spogliatoi e i servizi igienici per gli operai.

Officina: necessaria per effettuare la manutenzione ordinaria dei mezzi di lavoro. Si tratta generalmente di un’area dedicata o di un edificio prefabbricato simile a quello adibito a magazzino. È sempre dotata di uno o più ingressi carrabili e, se gli spazi lo consentono, di tettoia esterna.

Aree Gestione Acque: i cantieri saranno dotati di vasche per il trattamento delle acque di lavorazione e delle acque meteoriche dilavanti con rischio di contaminazione. Le acque trattate potranno essere riciclate per gli usi interni al cantiere, limitando così i prelievi dalla rete. In alternativa possono essere smaltite come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.lgs 152/2006, qualora si preveda il loro scarico in acque superficiali o in pubblica fognatura, previo ottenimento della preventiva autorizzazione dell’ente competente. Infine potranno anche essere smaltite come rifiuti ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. 152/ 2006. Lo scarico finale delle acque trattate verrà realizzato con tubazioni interrato in fognatura, in ottemperanza alle norme vigenti.

Area deposito olii e carburanti: i lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere verranno depositati in un’apposita area recintata, dotata di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero atto allo smaltimento a rifiuto dell’eventuale percolato.

4.3 Organizzazione delle aree tecniche

Le aree tecniche previste lungo il percorso dell’acquedotto da realizzare contengono

indicativamente:

- parcheggi per mezzi d'opera;
- aree di deposito dei materiali da costruzione;
- aree di deposito delle terre da scavo;
- impianti di betonaggio/prefabbricazione;
- aree per lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie;
- eventuale box servizi igienici di tipo chimico.

4.4 Organizzazione delle aree di deposito

Le aree di deposito, all’interno delle aree di cantiere previste, saranno ripartite in aree destinate al deposito dei materiali da utilizzare per la realizzazione dell’opera e delle terre da scavo, in funzione della loro provenienza e del loro utilizzo.

Nelle aree di deposito le terre e rocce da scavo, in attesa del loro destino finale, saranno mantenute in cumuli comunque separati come di seguito riportato:

- terre da scavo in attesa della caratterizzazione ambientale;
- terre da scavo destinate al reimpiego nell'ambito del cantiere come sottoprodotti;
- terre da scavo da destinare eventualmente al ripristino di cave come sottoprodotti;
- terre da scavo da conferire in discarica come rifiuto.

La pavimentazione delle aree verrà predisposta in funzione della tipologia di materiali che esse dovranno contenere.

In particolare, l’area di cantiere di SGR è stata dimensionata per permettere anche l’installazione dell’impianto di betonaggio per la realizzazione dei conci prefabbricati e per le aree di accumulo di terreno scavato dalle TBM.

I materiali scavati, ancora da caratterizzare o considerati come rifiuti, saranno depositati su apposite piazzole impermeabilizzate e dotate di sistema di raccolta verso l’Area di Gestione Acque.

L'impermeabilizzazione sarà garantita mediante posa in opera di telo in HDPE per il completo isolamento idraulico dal suolo, con relativo sistema di raccolta e convogliamento dei colaticci all'Area di Gestione Acque.

Il telo in HDPE, di spessore pari a 2 mm, sarà posato tra uno strato di regolarizzazione, di spessore variabile in funzione della morfologia dei piazzali, ed uno strato sommitale in misto stabilizzato, di spessore pari a circa 50 cm. Il telo in HDPE sarà protetto superiormente da un geotessile TNT di densità pari a 800 g/mq.

La predisposizione di elementi tipo "New Jersey" perimetralmente alle piazzole, provvederà ad isolare idraulicamente le aree di stoccaggio soggette al trattamento delle acque piovane e non, rispetto alle aree esterne adibite al solo transito dei mezzi di cantiere.

L'intera superficie impermeabile avrà idonea pendenza verso le canalette di raccolta delle acque di dilavamento e percolazione in adiacenza alle piazzole di stoccaggio.

Le acque, grazie alla pendenza dello strato impermeabile, defluiranno naturalmente verso le canalette: una tubazione flessibile in PVC provvederà a convogliarle verso l'impianto di trattamento descritto nell'elaborato "A194PDR003 Relazione Idrologica".

Le aree sono state dimensionate per garantire il tempo di permanenza necessario all'effettuazione del campionamento e dell'analisi dei lotti di terre e rocce depositate secondo quanto descritto nel Piano di utilizzo (A194PD S8 R001).

I materiali saranno stoccati separatamente sulla base della litologia o di eventuali evidenze organolettiche che ne giustifichino la necessità di ulteriore caratterizzazione.

Apposita cartellonistica permetterà di distinguere in maniera univoca i differenti cumuli di materiale sulla base dei seguenti criteri:

- Materiale "fresco" in attesa di campionamento ed analisi
- Materiale campionato in attesa di restituzione di analisi
- Materiale caratterizzato in attesa di avvio a destino finale

Ai fini della gestione in sicurezza dei materiali, così come richiesto dall'Allegato 9 al

DPR 120/2017, mutuando quanto disposto dalle “LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DELLA FILIERA DI RICICLAGGIO, RECUPERO E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI INERTI NELLA REGIONE LAZIO” approvate con DGR 34/2012, i cumuli avranno altezza massima pari a 6 metri ed una pendenza massima di 45°.

Al fine del contenimento delle emissioni polverulente, nei periodi particolarmente secchi, si procederà all’aspersione degli stessi con acqua tramite appositi nebulizzatori ubicati in corrispondenza delle piazzole di stoccaggio; l’impermeabilizzazione delle aree e il sistema di raccolta dei reflui e convogliamento alle Aree di gestione delle acque garantisce l’assenza di impatti sulla matrice suolo e sottosuolo.

4.5 Aree eventuale deposito intermedio per terre e rocce da scavo (SGR2)

L’area di deposito temporaneo SGR2 sarà invece destinata all’eventuale accumulo temporaneo delle terre di scavo. Tale deposito temporaneo è stato previsto con funzione di “polmone” in caso di interruzioni temporanee della ricettività dei siti esterni di destinazione definitiva. La predetta area di deposito è stata proporzionata onde garantire almeno un mese di accumulo dello scavo al fine di assicurare, su tale periodo, la continuità delle lavorazioni.

4.6 Preparazione delle aree

La preparazione dei cantieri prevedrà, tenendo presenti le tipologie impiantistiche presenti, indicativamente le seguenti attività:

- bonifica ordigni bellici;
- scotico del terreno vegetale (ove previsto), con relativa rimozione;
- realizzazione delle aree di cantiere impermeabili e carrabili dove previste;
- delimitazione dell’area con idonea recinzione e cancelli di ingresso/uscita;
- installazione delle barriere fonoassorbenti ove previste;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio della linea nella fase di esercizio. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato ante operam.

5 Descrizione delle aree di cantiere

Di seguito viene fornita una descrizione dettagliata per ciascuna delle aree di cantiere precedentemente esaminate nel paragrafo 3.7.

Come già precedentemente descritto, data l'orografia del territorio, l'opera acquedottistica consiste in un susseguirsi di gallerie (in parte idrauliche in parte carrabili), intervallate da attraversamenti vallivi in subalveo.

L'infrastruttura lineare può considerarsi quindi, facendo riferimento in particolare alla fase di esecuzione delle opere, come un susseguirsi di aree puntuali di cantiere.

La realizzazione delle gallerie comporta una notevole produzione di materiale escavato e necessita di approvvigionare i conci per la posa in opera del rivestimento definitivo. Per ottimizzare ed efficientare la movimentazione di questo materiale, è stata prevista la realizzazione di un sistema di trasporto su rotaia e nastro, da installarsi all'interno delle gallerie già realizzate; per poter dare continuità a tale sistema di trasporto, in corrispondenza dei tratti vallivi (Salto e Turano), il trasporto dei conci prefabbricati sarà garantito da appositi mezzi gommati che transiteranno su piste di cantiere dedicate, mentre il terreno risultante dalle operazioni di scavo verrà movimentato sempre sul nastro trasportatore, senza soluzione di continuità. Questa scelta consente di concentrare la produzione dei conci (mediante apposito impianto di prefabbricazione) al cantiere principale di San Giovanni Reatino, e di non gravare con i mezzi di trasporto sulla viabilità ordinaria.

In definitiva, questo sistema di trasporto interno al cantiere consente di:

- minimizzare la lunghezza del percorso del sistema di trasporto
- evitare di gravare sulla viabilità ordinaria
- concentrare la gran parte del materiale escavato in un sito principale, individuato in maniera baricentrica rispetto a tutte le lavorazioni e ubicato in prossimità della viabilità a maggiore capacità di traffico presente nell'area di intervento (SS4 - via Salaria);

- Concentrare la produzione dei conci nel cantiere principale SGR.

Di seguito viene fornita una tabella ed una descrizione di tutte le aree di cantiere, con particolare riferimento alle lavorazioni effettuate e ai macchinari impiegati.

N°	CANTIERE	SIGLA	AREA (m²)
1	AREA SORGENTI/Nuovo manufatto di partenza delle opere di derivazione	<i>NMP_D</i>	31074
2	MANUFATTO M1	<i>M1</i>	6485
3	MANUFATTO M2-Area Attraversamento Rio Peschiera	<i>M2</i>	7736
4	MANUFATTO M3	<i>M3</i>	7750
-	viabilità M2 - M3		1867
5	MANUFATTO M4	<i>M4</i>	7698
6	MANUFATTO M5	<i>M5</i>	21385
-	viabilità M4 - M5		25523
7	MANUFATTO M6/ Nuovo manufatto di partenza dell'acquedotto	<i>M6 / NMP_A</i>	13638
8	Finestra di Cotilia	<i>FC</i>	6285
-	viabilità Finestra Cotilia		1968
9	Salto Monte	<i>S1</i>	15187
10	Salto Valle	<i>S2</i>	11556
11	Turano Monte	<i>T1</i>	4497
12	Turano 3	<i>T3</i>	7071
13	Turano Valle	<i>T2</i>	22740
14	San Giovanni Reatino	<i>SGR</i>	172889
-	viabilità SGR		6796
15	San Giovanni Reatino 2	<i>SGR2</i>	67659
16	NODO S	<i>NODO S</i>	18627
17	PZ2	<i>PZ2</i>	26995
18	BIPARTITORE	<i>BIP</i>	9041
19	ALLACCIO PESCHIERA DX	<i>ALL PESCHIERA DX</i>	12433
20	ALLACCIO PESCHIERA SX	<i>ALL PESCHIERA SX</i>	1111

5.1 Cantiere sorgenti (NMP_D)

Utilizzo dell’area

Il cantiere sorgenti NMP_D (vd Elaborati A194PD SOR D203 1 -204 1) è situato alla partenza del nuovo tronco superiore dell’Acquedotto Peschiera. Le lavorazioni comprendono differenti interventi tra i quali:

- Realizzazione della copertura del canale esterno esistente;
- Realizzazione del manufatto di derivazione del canale esterno esistente;
- Realizzazione del canale di collegamento tra centrale di sollevamento e nuovo manufatto di partenza;
- Realizzazione del nuovo manufatto di partenza.

Il cantiere è stato dimensionato per permettere le operazioni di deposito provvisorio del materiale scavato, dei materiali da costruzione e per la realizzazione dei manufatti.

Vista la molteplicità degli interventi da realizzare presso l’area in oggetto, è stata ipotizzata una suddivisione dell’area di cantiere in due fasi differenti:

- FASE A: si organizzano le aree di cantiere prevedendo l’adeguamento della viabilità interna e la posa di ponti provvisori carrabili e pedonali, in maniera tale da poter realizzare dapprima lo scavo del Nuovo Manufatto di Partenza delle opere di derivazione, in modo da permettere l’arrivo del microtunneling dall’M1. A seguire verrà realizzato il Nuovo Manufatto di Partenza delle opere di derivazione, il canale di bypass Nord provvisorio, le opere di copertura del canale esistente Nord, il Nuovo Manufatto di Derivazione del canale esterno esistente e lo scatolare di collegamento tra il nuovo manufatto di Derivazione ed il Nuovo manufatto di Partenza.
- FASE B: si effettua una riorganizzazione della viabilità interna e degli spazi di

cantiere, si realizza il bypass Sud provvisorio, si effettuano i lavori nel canale Sud, si effettua il collegamento tra la centrale di pompaggio esistente ed il Nuovo Manufatto di Partenza delle opere di derivazione ed il canale Sud.

Come da progetto, la viabilità locale esterna all’area di cantiere e le relative infrastrutture presenti non verranno interessate dai lavori, pertanto, non sono previste interferenze tali da causare compromissioni alla loro stabilità.

Nell’area di cantiere sorgenti (NMP_D) è previsto il transito dei mezzi di cantiere verso le aree di cantiere M2 ed M3.

Stato attuale dell’area

L’area, già in possesso della committenza, si trova nel comune di Castel Sant’Angelo su un terreno sufficientemente pianeggiante senza presenza di vegetazione diffusa.



Figura 5.1 – Aree di cantiere Sorgenti (Piana di San Vittorino)

Viabilità di accesso

L’accesso all’area di cantiere avverrà in corrispondenza di via Case Sparse

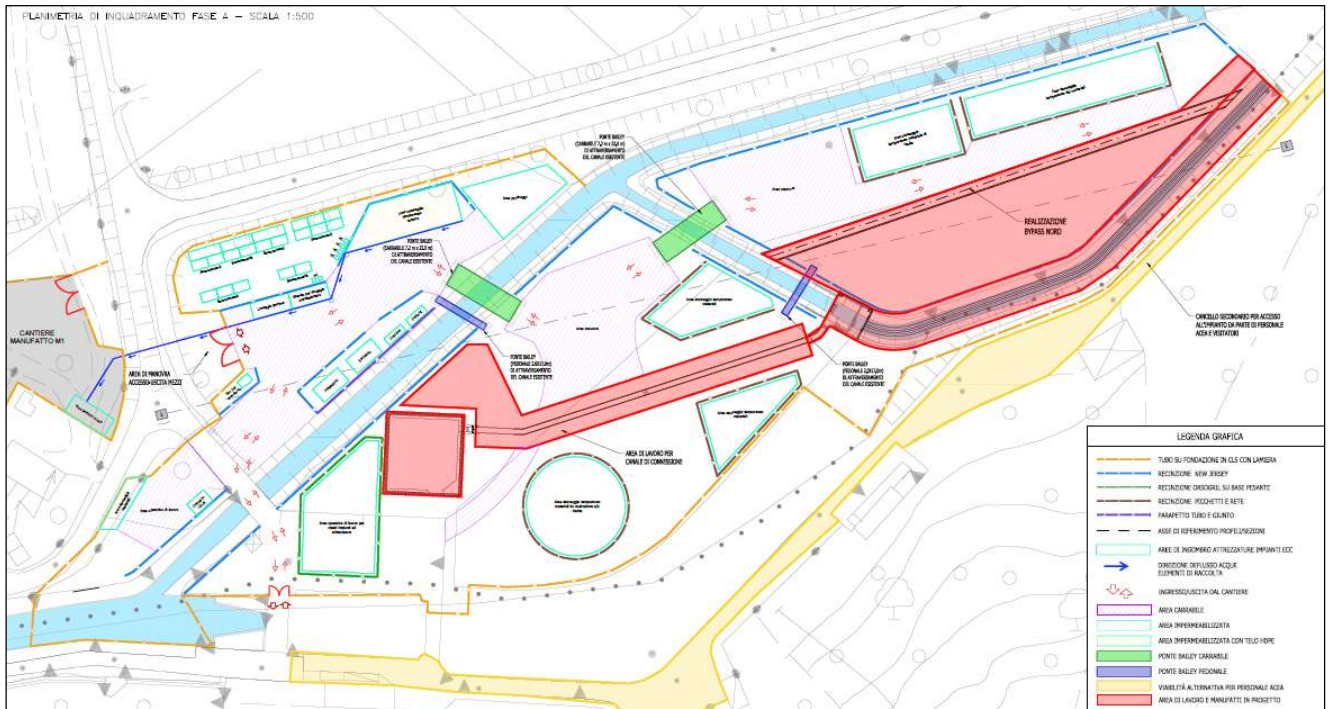


Figura 5.2 – Aree di cantiere Sorgenti (Piana di San Vittorino) – Fase A

Resterà disponibile come secondo accesso, qualora le lavorazioni interne all’area non lo impediscano temporaneamente, l’ingresso attuale all’area sorgenti da Via Case Sparse. Inoltre, sarà presente per il personale di Acea ATO2 un ingresso secondario da dietro all’area sorgenti.

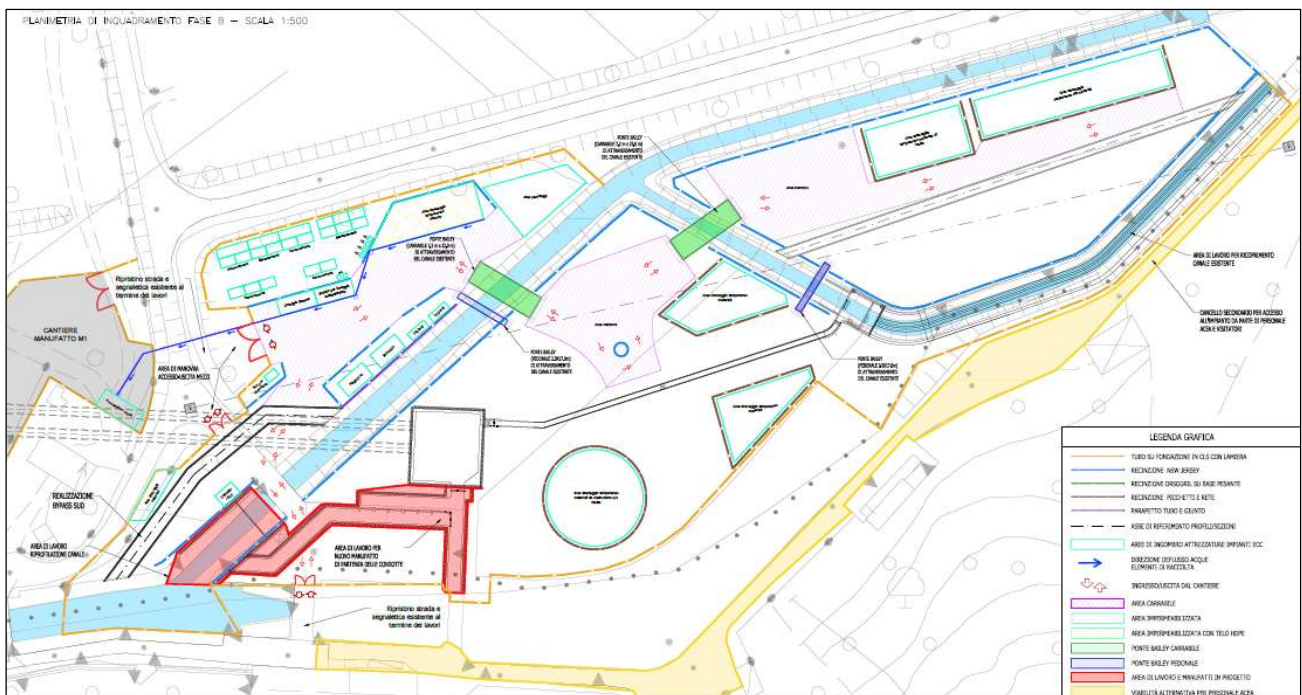


Figura 5.3 – Aree di cantiere Sorgenti (Piana di San Vittorino) – Fase B



Figura 5.4 – Aree di cantiere Sorgenti (Piana di San Vittorino) – Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L’area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- area deposito materiale di risulta dello scavo
- area posizionamento autogru
- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area cantiere per esecuzione pali e micropali
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione manufatti
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- serbatoi
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

Risistemazione dell’area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area ovvero secondo quanto previsto in progetto mediante la piantumazione del prato, realizzazione di piazzola e viabilità d’accesso al manufatto e installazione di recinzioni atte alla delimitazione dell’area.

5.2 Cantiere MANUFATTO M1 (M1)

Utilizzo dell’area

Nell’area di cantiere M1 (vd Elaborato A194PD MA1 D218 1) è prevista la realizzazione del primo pozzo di spinta delle due tubazioni DN 2500 posate con la tecnica del “microtunneling” per arrivare rispettivamente alla zona delle sorgenti del Peschiera e al pozzo M2. A seguito della realizzazione dello scavo verrà realizzato un manufatto in c.a. quasi completamente interrato che permetterà le operazioni di ispezione e manutenzione lungo il tracciato dell’acquedotto. Il cantiere è stato dimensionato per ospitare gli ingombri relativi alle lavorazioni del microtunneling e per il deposito temporaneo del materiale scavato.

Stato attuale dell’area

L’area si trova nel comune di Castel Sant’Angelo su un terreno sufficientemente pianeggiante senza presenza di vegetazione diffusa.



Figura 5.5 – Area di cantiere M1

Viabilità di accesso

L’accesso all’area di cantiere avverrà direttamente da Via delle Case Sparse.

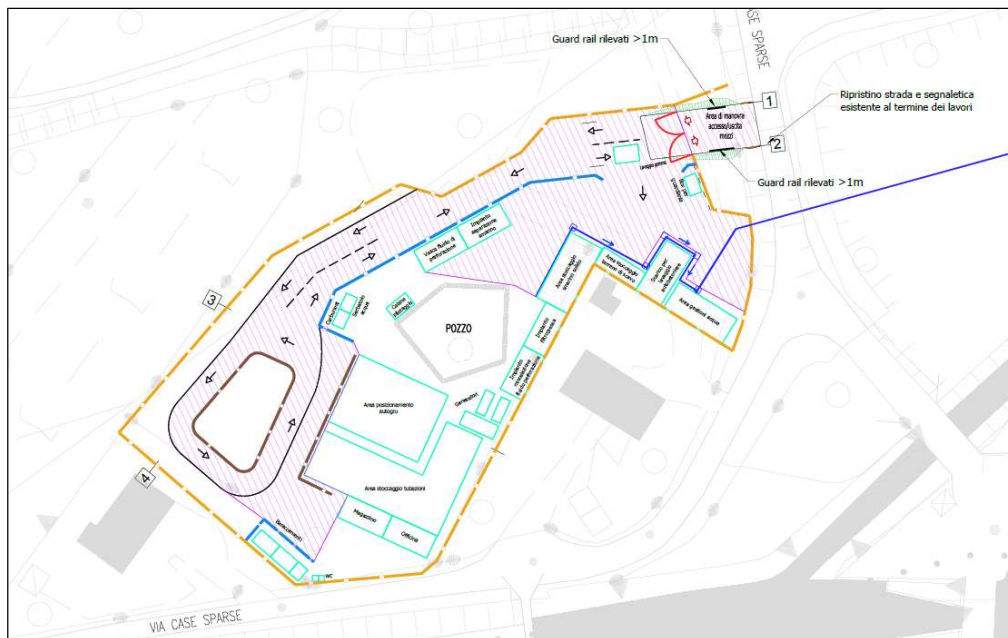


Figura 5.6 – Area di cantiere M1 e Viabilità di accesso



Figura 5.7 – Area di cantiere M1 – Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L’area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- installazione vasche per il trattamento di acqua e fango
- area cantiere per esecuzione pali e micropali
- installazione generatore elettrico di emergenza
- area cantiere partenza del microtunneling
- area deposito materiale di risulta dello scavo
- aree per gestione acque
- area deposito tubazioni
- area posizionamento autogru
- area deposito carpenterie

- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione del manufatto
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

Risistemazione dell’area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area ovvero secondo quanto previsto in progetto mediante la piantumazione di prato, realizzazione di piazzola e viabilità d’accesso al manufatto e installazione di recinzioni atte alla delimitazione dell’area.

5.3 Cantiere MANUFATTO M2 (M2) -Area Attraversamento Rio Peschiera

Utilizzo dell’area

Nel cantiere M2 (vd Elaborato A194PD MA2 D221 1) è prevista la realizzazione del pozzo di arrivo delle due tubazioni DN 2500 posate con la tecnica del “*microtunneling*” provenienti dai pozzi di spinta M1 ed M3. A seguito della realizzazione dello scavo verrà realizzato un manufatto in c.a. quasi completamente interrato che permetterà le operazioni di ispezione e manutenzione lungo il tracciato dell’acquedotto. Il cantiere è stato dimensionato per permettere ed agevolare il traffico e le operazioni di realizzazione del manufatto oltre che le operazioni di stabilizzazione di fondo alveo del Rio Peschiera mediante tecnica jet-grouting.

Stato attuale dell’area

L’area si trova nel comune di Cittaducale su un terreno di proprietà della Committenza priva di vegetazione e pianeggiante.



Figura 5.8 – Area di cantiere M2

Viabilità di accesso

L'accesso all'area avverrà predisponendo un ingresso diretto da via delle Case Sparse per l'esecuzione della parte nord del jet-grouting ai fini della stabilizzazione del fondo del Rio Peschiera, e dalla viabilità interna alla centrale di sollevamento delle sorgenti del Peschiera per il manufatto M2 e la parte sud del jet-grouting.

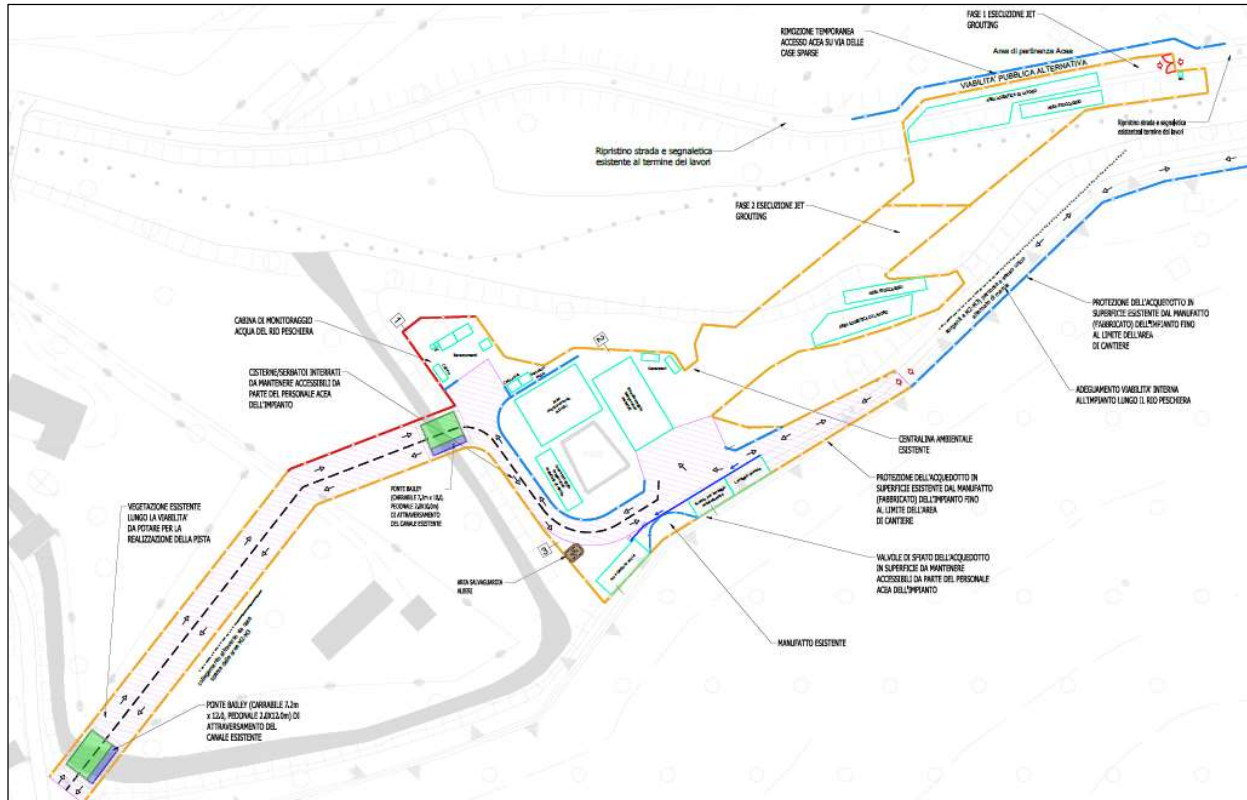


Figura 5.9 – Area di cantiere M2 e Area attraversamento Rio Peschiera

Impianti di installazione dei cantieri

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- serbatoi
- installazione generatore elettrico di emergenza
- area cantiere jet-grouting
- area cantiere per esecuzione pali e micropali
- area deposito materiale di risulta dello scavo
- aree per gestione acque
- area posizionamento autogru

- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione del manufatto
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

Risistemazione dell’area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area ovvero secondo quanto previsto in progetto mediante la piantumazione di prato e realizzazione di piazzola e viabilità d’accesso al manufatto.

5.4 Cantiere MANUFATTO M3 (M3)

Utilizzo dell’area

Nell’area di cantiere M3 (vd Elaborato A194PD MA3 D229 1) è prevista la realizzazione del secondo pozzo di spinta delle due tubazioni DN 2500 posate con la tecnica del “*microtunneling*” per arrivare rispettivamente ai pozzi M2 ed M4. A seguito della realizzazione dello scavo verrà realizzato un manufatto in c.a. quasi completamente interrato che permetterà le operazioni di ispezione e manutenzione lungo il tracciato dell’acquedotto. Il cantiere è stato dimensionato per ospitare gli ingombri relativi alle lavorazioni del microtunneling e per il deposito temporaneo del materiale scavato.

Stato attuale dell’area

L’area si trova nel comune di Cittaducale su un terreno sufficientemente pianeggiante con moderata presenza di vegetazione.



Figura 5.12 – Area di cantiere M3

Viabilità di accesso

L'accesso all'area avverrà predisponendo un ingresso diretto da via delle Case Sparse in diretto collegamento con l'ingresso al cantiere del pozzo M2, e quindi in continuità con la viabilità dall'Area Sorgenti.

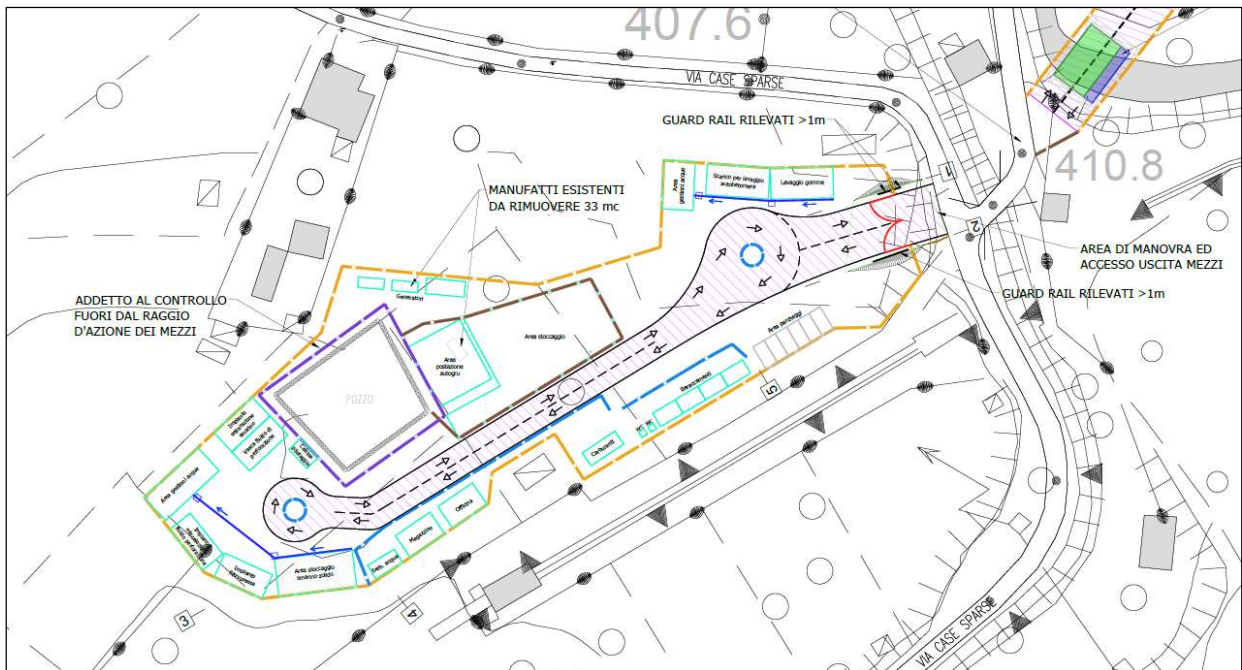


Figura 5.13 – Area di cantiere M3 e Viabilità accesso



Figura 5.14 – Area di cantiere M3 – Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L’area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- officina
- installazione vasche per il trattamento di acqua e fango
- area cantiere per esecuzione pali e micropali
- installazione generatore elettrico di emergenza
- area cantiere partenza del microtunneling
- area deposito materiale di risulta dello scavo
- aree per gestione acque
- area deposito tubazioni
- area posizionamento autogru
- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione del manufatto
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

Risistemazione dell’area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area ovvero secondo quanto previsto in progetto mediante la piantumazione di prato, realizzazione di piazzola e viabilità d’accesso al manufatto e installazione di recinzioni atte alla delimitazione dell’area.

5.5 Cantiere MANUFATTO M4 (M4)

Utilizzo dell’area

Nel cantiere M4 (vd Elaborato A194PD-MA4-D237 1) è prevista la realizzazione del pozzo di arrivo delle due tubazioni DN 2500 posate con la tecnica del “*microtunneling*” provenienti dai pozzi di spinta M3 ed M5. A seguito della realizzazione dello scavo verrà realizzato un manufatto in c.a. quasi completamente interrato che permetterà le operazioni di ispezione e manutenzione lungo il tracciato dell’acquedotto. Il cantiere è stato dimensionato per permettere ed agevolare il traffico e le operazioni di realizzazione del manufatto.

Stato attuale dell’area

L’area si trova nel comune di Cittaducale su un terreno sufficientemente pianeggiante senza presenza di vegetazione diffusa.



Figura 5.15 – Area di cantiere M4

Viabilità di accesso

L’accesso all’area per i mezzi di cantiere avverrà predisponendo una pista di cantiere tra M4-M5 e collegamento alla SP22 lato nord dell’area di cantiere (parallela alla ferrovia) con viabilità proveniente dalla parte della centrale Cotilia. E’ previsto anche un ingresso diretto da via di Case Sparse/Case Pagani solo per gli autoveicoli leggeri in fase di cantiere e presso cui verrà eseguita la viabilità di accesso definitiva al manufatto.

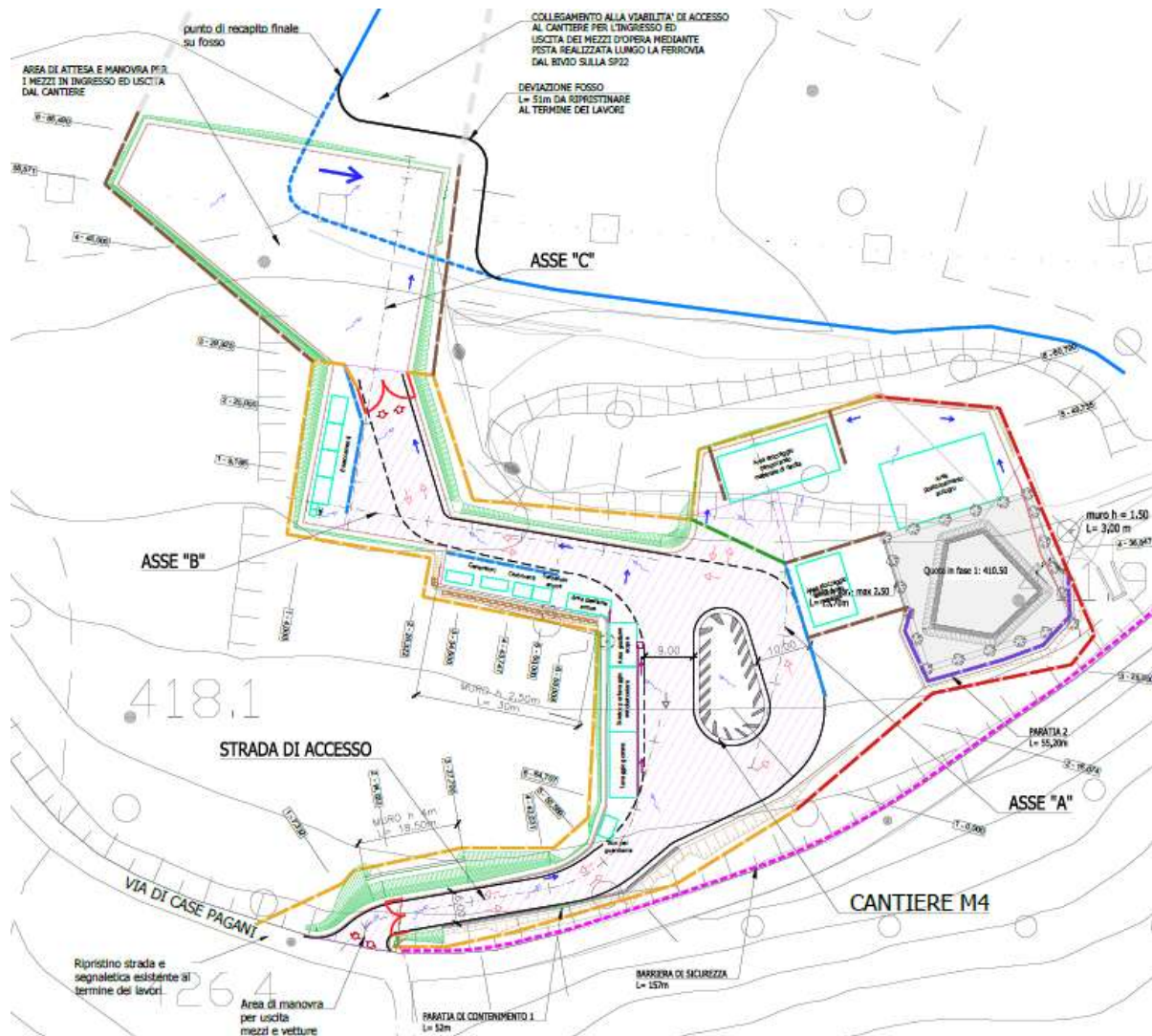


Figura 5.16 – Area di cantiere M4 e Viabilità di accesso



Figura 5.17 – Area di cantiere M4 – Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L’area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- serbatoi
- area cantiere per esecuzione pali e micropali
- installazione generatore elettrico di emergenza
- area deposito materiale di risulta dello scavo
- aree per gestione acque
- area posizionamento autogru
- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione del manufatto
- area deposito rifiuti

- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

Risistemazione dell’area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area ovvero secondo quanto previsto in progetto mediante la piantumazione di prato e realizzazione di piazzola e viabilità d’accesso al manufatto.

5.6 Cantiere MANUFATTO M5 (M5)

Utilizzo dell’area

Nell’area di cantiere M5 (vd Elaborato A194 MA5 D249 1) è prevista la realizzazione del terzo pozzo di spinta delle due tubazioni DN 2500 posate con la tecnica del “*microtunneling*” per arrivare rispettivamente ai pozzi M4 ed M6. A seguito della realizzazione dello scavo verrà realizzato un manufatto in c.a. quasi completamente interrato che permetterà le operazioni di ispezione e manutenzione lungo il tracciato dell’acquedotto. Il cantiere è stato dimensionato per ospitare gli ingombri relativi alle lavorazioni del microtunneling e per il deposito temporaneo del materiale scavato.

Stato attuale dell’area

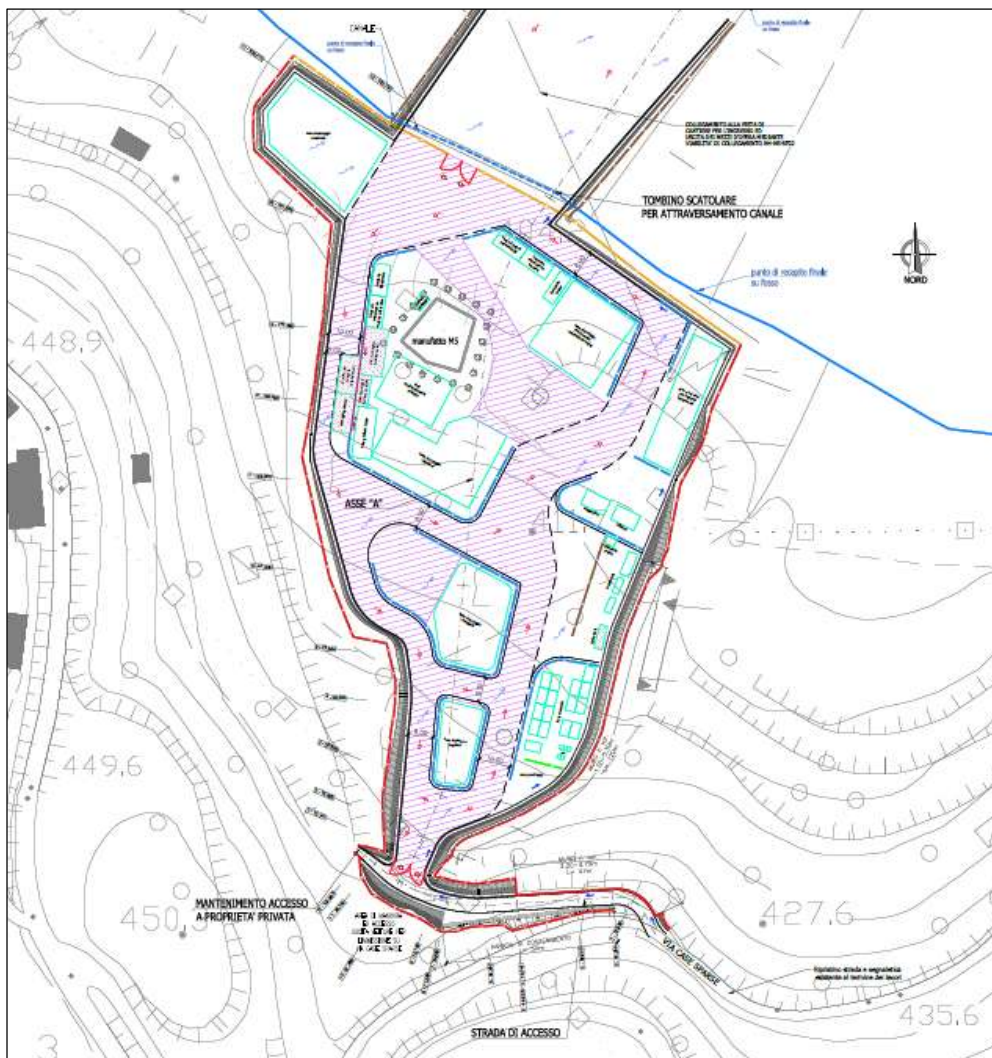
L’area si trova nel comune di Cittaducale su un terreno sufficientemente pianeggiante con moderata presenza di vegetazione.



Figura 5.18 – Area di cantiere M5

Viabilità di accesso

L'accesso all'area per i mezzi di cantiere avverrà predisponendo una pista di cantiere tra M4-M5 e collegamento alla SP22 lato nord dell'area di cantiere (parallela alla ferrovia) con viabilità proveniente dalla parte della centrale Cotilia. E' previsto anche un ingresso diretto da via di Case Sparse/Case Pagani solo per gli autoveicoli leggeri in fase di cantiere e presso cui verrà eseguita la viabilità di accesso definitiva al manufatto.



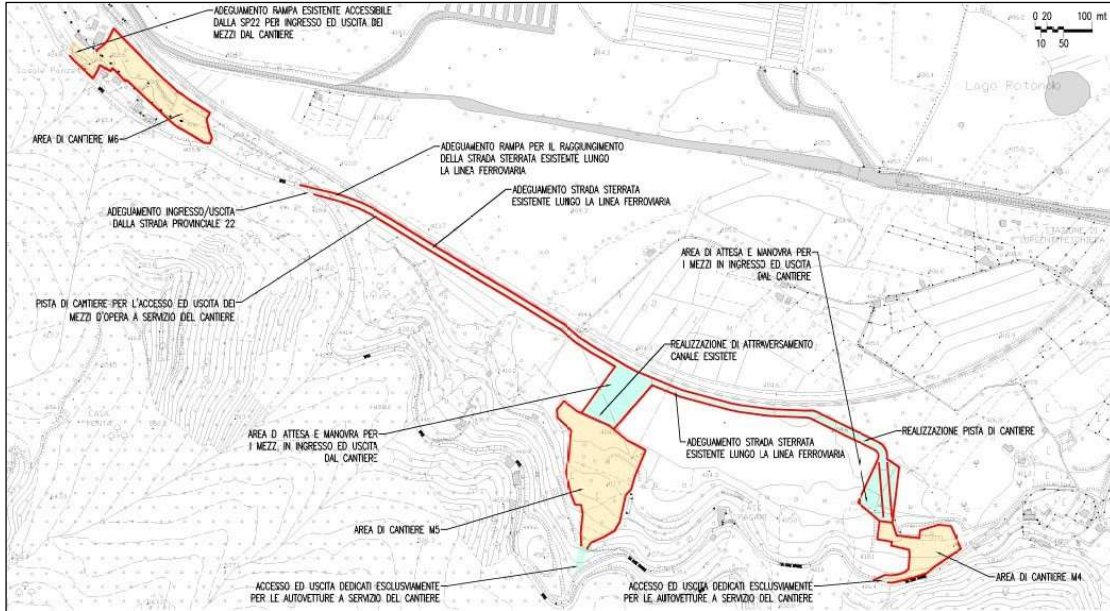


Figura 5.19 – Area di cantiere M5 e Viabilità di accesso



Figura 5.20 – Area di cantiere M5 – Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L’area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- officina
- installazione vasche per il trattamento di acqua e fango
- area cantiere per esecuzione pali e micropali
- installazione generatore elettrico di emergenza
- area cantiere partenza del microtunneling
- area deposito materiale di risulta dello scavo
- aree per gestione acque
- area deposito tubazioni
- area posizionamento autogru
- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione del manufatto
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

Risistemazione dell’area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell’area ovvero secondo quanto previsto in progetto mediante la piantumazione di prato, realizzazione di piazzola e viabilità d’accesso al manufatto e installazione di recinzioni atte alla delimitazione dell’area

5.7 Cantiere MANUFATTO M6 (M6/NMP_A)

Utilizzo dell’area

Nel cantiere M6 (vd Elaborato A194PD MA6 D268 1) è prevista la realizzazione del manufatto sia di arrivo delle due tubazioni DN 2500 posate con la tecnica del “*microtunneling*” provenienti dal pozzo di spinta M5, sia di arrivo per la galleria Ponzano DN4000 scavata con EPB-TBM. A seguito della realizzazione dello scavo verrà realizzato un manufatto in c.a. quasi completamente interrato che permetterà le operazioni di ispezione e manutenzione lungo il tracciato dell’acquedotto. Il cantiere è stato dimensionato per permettere ed agevolare il traffico e le operazioni di realizzazione del manufatto e lo smontaggio della macchina EPB-TBM.

Stato attuale dell’area

L’area si trova nel comune di Cittaducale su un terreno sufficientemente pianeggiante con discreta presenza di vegetazione diffusa.



Figura 5.21 – Area di cantiere M6

Viabilità di accesso

L’accesso all’area avverrà predisponendo un ingresso dalla SP22, con viabilità proveniente dalla parte della centrale Cotilia.

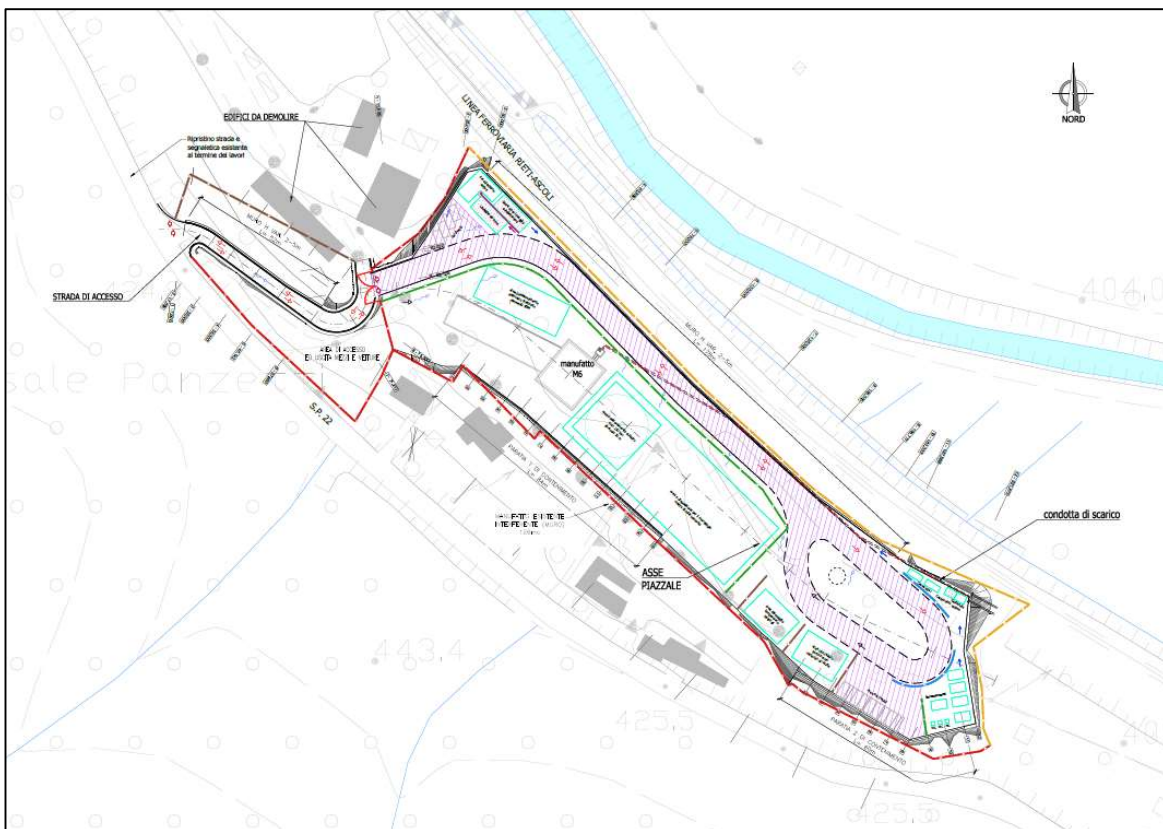


Figura 5.22 – Area di cantiere M6 e Viabilità di accesso



Figura 5.24 – Area di cantiere M6 – Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L’area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- serbatoi
- area cantiere per esecuzione pali e micropali
- installazione generatore elettrico di emergenza
- area deposito materiale di risulta dello scavo
- aree per gestione acque
- area posizionamento macchine ed impianti per realizzazione pali
- area posizionamento autogru
- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie

- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione del manufatto
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

Risistemazione dell’area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area ovvero secondo quanto previsto in progetto mediante la piantumazione di prato e realizzazione di piazzola e viabilità d’accesso al manufatto.

5.8 Cantiere Cotilia (FC)

Utilizzo dell’area

Per garantire l’ispezionabilità della galleria Ponzano ogni 3 km, verrà realizzata una finestra di accesso con porta stagna(vd Elaborato A194PD AFC D451 0). Lo scavo sarà eseguito in tradizionale con sezione policentrica e per permetterne la realizzazione il cantiere è stato dimensionato principalmente le operazioni di realizzazione dei manufatti previsti e per accogliere lo smarino derivante dalle operazioni di scavo.

Stato attuale dell’area

L’area è ubicata lungo la viabilità di Via Case Sparse, in località Casa Leonardi, in adiacenza al canale esistente.



Figura 5.25 – Area di cantiere Finestra Cotilia

Viabilità di accesso

L’ingresso all’area tecnica avverrà predisponendo una pista d’accesso sulla sede della viabilità di progetto per la finestra pedonale. Il raggiungimento della viabilità di progetto avverrà da Via Case Sparse.

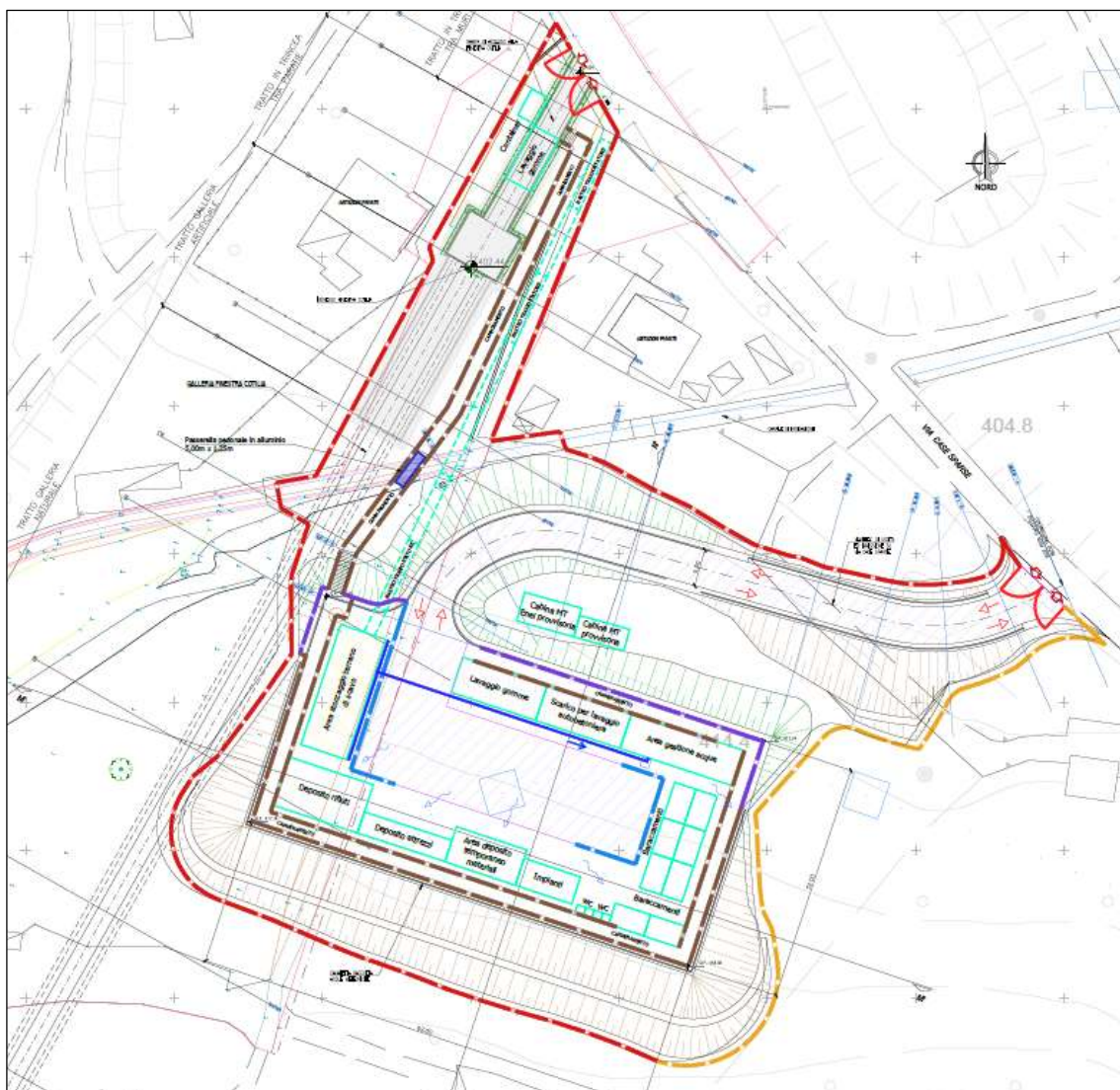


Figura 5.26 – Area di cantiere Finestra Cotilia e Viabilità di accesso



Figura 5.27 – Area di cantiere Finestra Cotilia – Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L’area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- area cantiere per esecuzione pali e micropali
- area scavo galleria in tradizionale
- impianto di ventilazione
- impianto di compressione dell’aria
- impianto di trattamento delle acque in gallerie
- impianto di miscelazione malta
- installazione cabina elettrica e generatore elettrico di emergenza
- area deposito materiale di risulta dello scavo

- aree per gestione acque
- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito rifiuti
- nastro trasportatore
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

Risistemazione dell’area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area ovvero secondo quanto previsto in progetto mediante la piantumazione di prato e realizzazione di piazzola e viabilità d’accesso al manufatto.

5.9 Cantiere Salto Monte (S1)

Utilizzo dell’area

Il cantiere sarà il punto di partenza della galleria “Ponzano” e sarà il manufatto dal quale partiranno le canne del sifone e dello scarico del fiume Salto realizzate con la tecnica del microtunneling (vd Elaborato A194PD AFS D283 1). A seguito della realizzazione dello scavo verrà realizzato un manufatto in c.a. quasi completamente interrato che permetterà le operazioni di ispezione e manutenzione lungo il tracciato dell’acquedotto. Il cantiere è stato principalmente dimensionato per le operazioni di realizzazione del manufatto, per accogliere lo smarino derivante dalle operazioni di scavo e per realizzare un’area di deposito dei tubi prefabbricati.

Stato attuale dell’area

L’area di cantiere Salto Monte è ubicata lungo la strada regionale SR578 Salto-Cicolana in località Madonna dei Balzi. L’area è posta a ridosso del Fiume Salto.



Figura 5.28 – Area di cantiere Valle del Salto

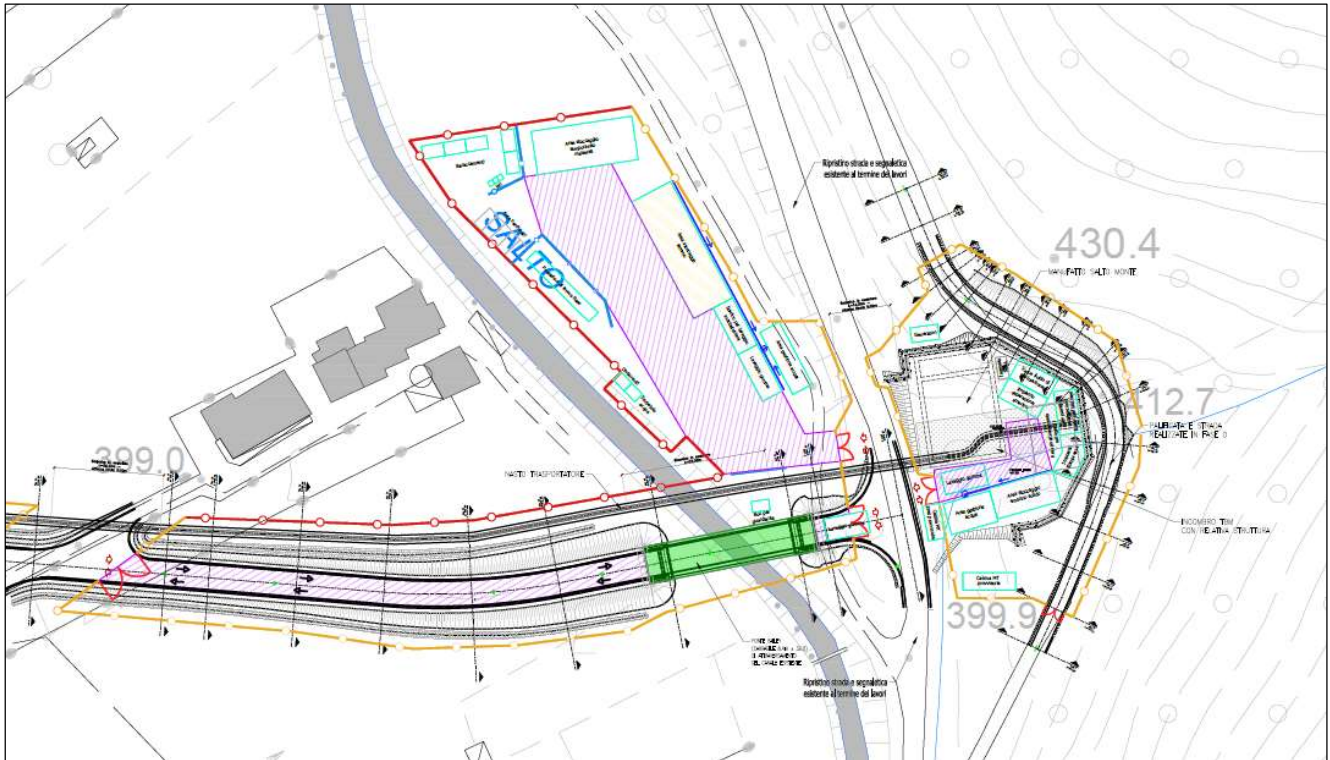


Figura 5.29 – Area di cantiere Salto 1

Viabilità di accesso

L’accesso all’area avverrà predisponendo un ingresso diretto da via SR578 Salto-Cicolana.



Figura 5.30 – Area di cantiere Salto Monte – Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L’area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- installazione cabina elettrica e generatore elettrico di emergenza
- area cantiere per esecuzione pali e micropali
- area cantiere partenza TBM
- area posizionamento autogru
- impianto di ventilazione
- impianto di compressione dell’aria
- impianto di trattamento delle acque in gallerie
- Officina scavo meccanizzato

- area deposito terreno di risulta
- aree per gestione acque
- nastro trasportatore in continuo per trasporto dello smarino proveniente dallo scavo delle gallerie DN4000
- pista di cantiere dedicata per il transito dei mezzi per trasporto conci
- installazione serbatoi per il trattamento di acqua e fango
- area cantiere partenza del microtunneling
- installazione vibrovaglio
- area deposito tubazioni
- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione del manufatto
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

Risistemazione dell’area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell’area ovvero secondo quanto previsto in progetto mediante la piantumazione di prato, realizzazione di piazzola e viabilità d’accesso al manufatto e installazione di recinzioni atte alla delimitazione dell’area

5.10 Cantiere Salto Valle (S2)

Utilizzo dell’area

Il cantiere sarà il punto di arrivo della TBM-EPB DN4000 della galleria “Cognolo” e sarà il manufatto di arrivo delle due canne in microtunneling del sifone del fiume “Salto” (vd Elaborato A194PD AFS D283 1). A seguito della realizzazione dello scavo verrà realizzato un manufatto in c.a. quasi completamente interrato che permetterà le operazioni di ispezione e manutenzione lungo il tracciato dell’acquedotto. Il cantiere è stato principalmente dimensionato per le operazioni di realizzazione del manufatto e per il deposito provvisorio del materiale scavato.

Stato attuale dell’area

L’area di cantiere Salto Valle è ubicata lungo la strada regionale SR578 Salto-Cicolana in località Casa Garrotti. L’area è posta a ridosso del fosso Pezzomara.

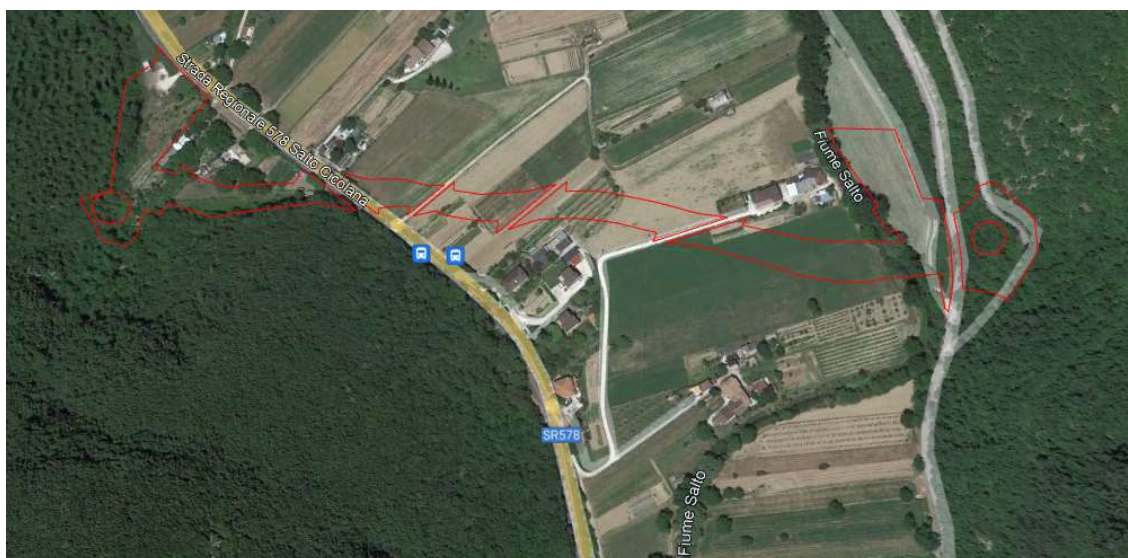


Figura 5.31 – Area di cantiere Valle del Salto

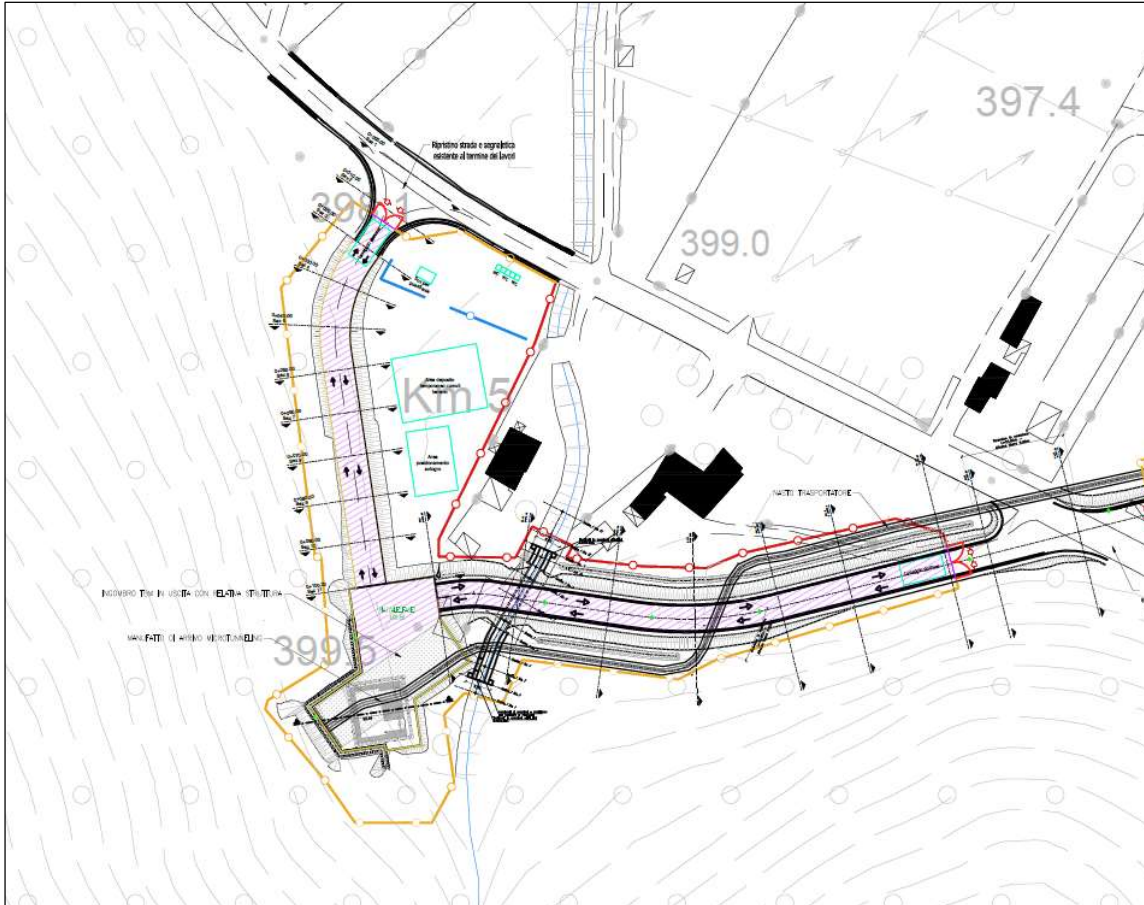


Figura 5.32 – Area di cantiere Salto 2

Viabilità di accesso

L'accesso all'area avverrà predisponendo un ingresso diretto da via SR578 Salto-Cicolana.



Figura 5.33 – Area di cantiere Salto Valle – Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- serbatoi
- installazione generatore elettrico di emergenza
- area cantiere per esecuzione pali e micropali
- area deposito materiale di risulta dello scavo
- aree per gestione acque
- nastro trasportatore in continuo per trasporto dello smarino proveniente dallo scavo delle gallerie DN4000
- pista di cantiere dedicata per il transito dei mezzi per trasporto conci
- area posizionamento autogru

- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione del manufatto
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

Risistemazione dell’area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area ovvero secondo quanto previsto in progetto mediante la piantumazione di prato, realizzazione di piazzola e viabilità d’accesso al manufatto e installazione di recinzioni atte alla delimitazione dell’area.

5.11 Cantiere Turano Monte (T1)

Utilizzo dell’area

Il cantiere sarà il punto di partenza della galleria “Cognolo” e sarà il manufatto dal quale partiranno le canne del sifone e dello scarico del fiume Turano realizzate con la tecnica del microtunneling (vd Elaborato A194PD AFT D125 7). A seguito della realizzazione dello scavo verrà realizzato un manufatto in c.a. quasi completamente interrato che permetterà le operazioni di ispezione e manutenzione lungo il tracciato dell’acquedotto. Il cantiere è stato principalmente dimensionato per le operazioni di realizzazione del manufatto, per accogliere lo smarino derivante dalle operazioni di scavo e per realizzare un’area di deposito dei tubi prefabbricati.

Stato attuale dell’area

L’area di cantiere Turano Monte è ubicata lungo la strada provinciale SP31 Rieti-Rocca Sinibalda in località Casa Fiocca. L’area è posta a ridosso del fiume Turano.



Figura 5.34 – Area di cantiere Valle del Turano

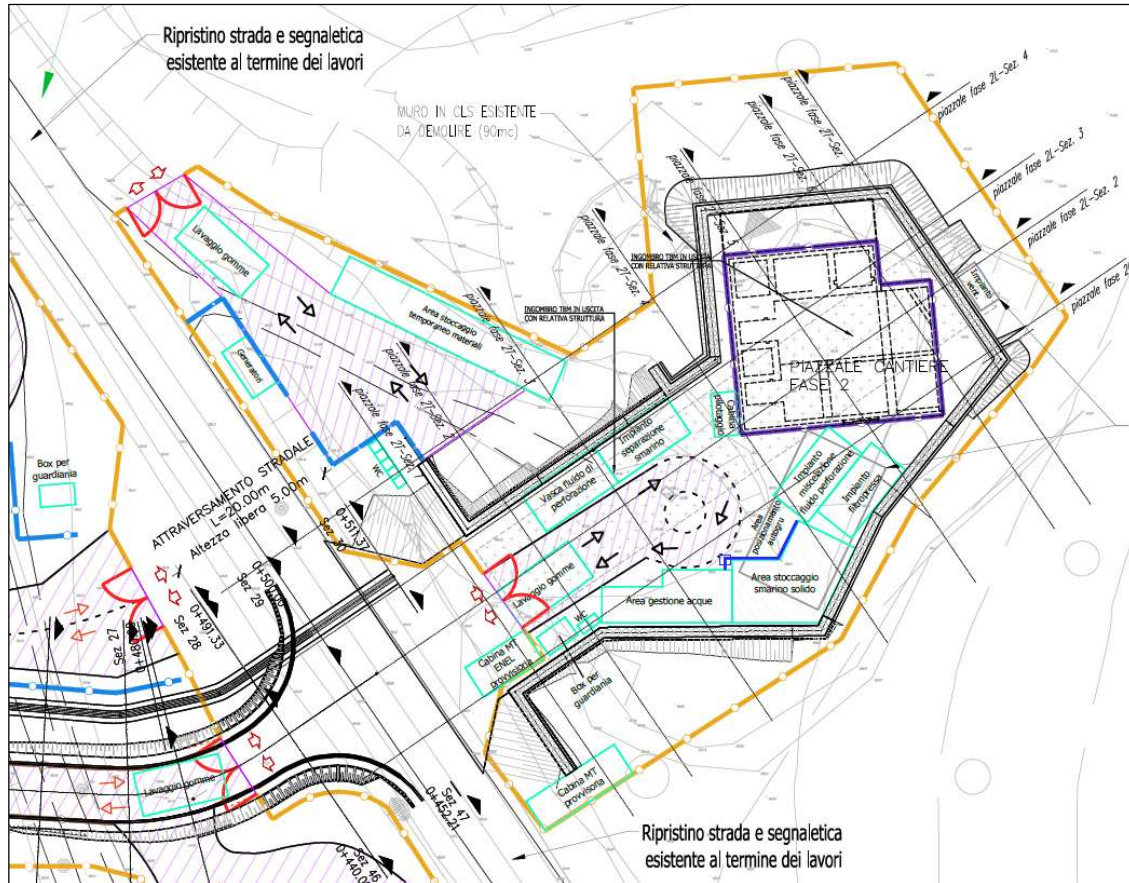


Figura 5.35 – Area di cantiere Turano 1

Viabilità di accesso

L’accesso all’area avverrà predisponendo un ingresso diretto da via SP31 Rieti-Rocca.



Figura 5.36 – Area di cantiere Turano 1 – Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L’area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- installazione cabina elettrica e generatore elettrico di emergenza
- area cantiere per esecuzione pali e micropali
- area cantiere partenza TBM
- area posizionamento autogru
- impianto di ventilazione
- impianto di compressione dell’aria
- impianto di trattamento delle acque in gallerie
- Officina scavo meccanizzato
- area deposito terreno di risulta
- aree per gestione acque

- nastro trasportatore in continuo per trasporto dello smarino proveniente dallo scavo delle gallerie DN4000
- pista di cantiere dedicata per il transito dei mezzi per trasporto conci
- installazione serbatoi per il trattamento di acqua e fango
- area cantiere partenza del microtunneling
- installazione vibrovaglio
- area deposito tubazioni
- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione del manufatto
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

Risistemazione dell’area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area ovvero secondo quanto previsto in progetto mediante la piantumazione di prato, realizzazione di piazzola e viabilità d’accesso al manufatto e installazione di recinzioni atte alla delimitazione dell’area.

5.12 Cantiere Turano 2 (T2)

Utilizzo dell’area

Tra le due aree di cantiere (T1 e T3) si inserisce l’area di cantiere Turano 2 (T2) che consentirà di dare continuità al sistema di movimentazione dello smarino e di trasporto dei conci per gli scavi in TBM mediante rispettivamente un nastro trasportatore e una pista di cantiere dedicata al transito dei mezzi d’opera (vd Elaborato A194PD AFT D125 7). Il cantiere è stato principalmente dimensionato per accogliere tale sistema di trasporto e per effettuare le lavorazioni connesse alla realizzazione della parte finale dello scarico al fiume Turano.

Stato attuale delle aree

L’area di cantiere Turano 2 (T2), per consentire il collegamento tra le aree T1 e T2, avrà due ingressi, uno lungo la strada provinciale SP31 Rieti-Rocca Sinibalda in località Casa Fiocca e l’altro in Via Francigena (strada Ramiato).



Figura 5.37 – Aree di cantiere della Valle del Turano



Figura 5.38 – Area di cantiere Turano 2

Viabilità di accesso

L’accesso all’area avverrà predisponendo due ingressi, uno lungo la strada provinciale SP31 Rieti-Rocca Sinibalda in località Casa Fiocca e l’altro in Via Francigena (strada Ramiato).



Figura 5.39 – Area di cantiere Turano 2 – Viabilità di accesso



Figura 5.40 – Area di cantiere Turano 2 – Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L’area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- area deposito materiale di risulta dello scavo
- aree per gestione acque
- area deposito tubazioni
- nastro trasportatore in continuo per trasporto dello smarino proveniente

dallo scavo delle gallerie DN4000

- pista di cantiere dedicata per il transito dei mezzi per trasporto conci
- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione dello scarico
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

Risistemazione dell’area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area ovvero secondo quanto previsto in progetto mediante la piantumazione di prato.

5.13 Cantiere Turano Valle (T3)

Utilizzo dell’area

Il cantiere sarà il punto di arrivo della TBM-EPB DN4000 della galleria “Zoccani” e sarà il manufatto di arrivo delle due canne in microtunneling del sifone del fiume “Turano” (vd Elaborato A194PD AFT D122 7). A seguito della realizzazione dello scavo verrà realizzato un manufatto in c.a. quasi completamente interrato che permetterà le operazioni di ispezione e manutenzione lungo il tracciato dell’acquedotto. Il cantiere è stato principalmente dimensionato per le operazioni di realizzazione del manufatto e per il deposito provvisorio del materiale scavato.

Stato attuale dell’area

L’area di cantiere Turano Valle è ubicata lungo la via Francigena (strada Ramiato). L’area è posta a ridosso del fiume Turano ed in adiacenza a dei fabbricati esistenti.



Figura 5.41 – Area di cantiere Valle del Turano



Figura 5.42 – Area di cantiere Turano 3

Viabilità di accesso

L’accesso all’area per i mezzi d’opera avverrà preferibilmente tramite la pista di cantiere dell’Area Turano 2. E’ presente anche un ingresso diretto per i mezzi leggeri da via Francigena (strada Ramiato).



Figura 5.43 – Area di cantiere Turano 3 – Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- installazione serbatoi per il trattamento di acqua e fango
- installazione generatore elettrico di emergenza
- installazione vibrovaglio
- area deposito materiale di risulta dello scavo
- aree per gestione acque
- nastro trasportatore in continuo per trasporto dello smarino proveniente dallo scavo delle gallerie DN4000
- pista di cantiere dedicata per il transito dei mezzi per trasporto conci
- area deposito tubazioni
- area posizionamento autogru

- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione del manufatto
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

Risistemazione dell’area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area ovvero secondo quanto previsto in progetto mediante la piantumazione di prato, realizzazione di piazzola e viabilità d’accesso al manufatto e installazione di recinzioni atte alla delimitazione dell’area.

5.14 Cantiere San Giovanni Reatino (SGR)

Utilizzo dell’area

Il cantiere sarà il punto di collegamento tra la galleria “Monte Vecchio” scavata con tecnica meccanizzata (ROCK-TBM) e la galleria “Zoccani” scavata con tecnica meccanizzata (EPB-TBM) (vd Elaborato A194PD-SGR-D299 1). A seguito della realizzazione dello scavo verrà realizzato un manufatto in c.a. quasi completamente interrato che fungerà da vasca di disconnessione tra la condotta in acciaio e quella in c.a. L’area di cantiere è stata dimensionata anche per permettere l’installazione dell’impianto di betonaggio per la realizzazione dei conci prefabbricati e per le aree di accumulo di terreno scavato dalle TBM. E’ prevista la realizzazione di un depuratore temporaneo per il trattamento delle acque di cantiere di terreni condizionati derivanti dallo scavo effettuato con tecnologia TBM-EPB; da suddetto depuratore verranno recapitate tali acque nel corpo recettore, costituito dal Fosso Ariana.

Stato attuale delle aree

L’area si trova nel comune di San Giovanni Reatino su un terreno per lo più pianeggiante senza presenza di vegetazione diffusa.

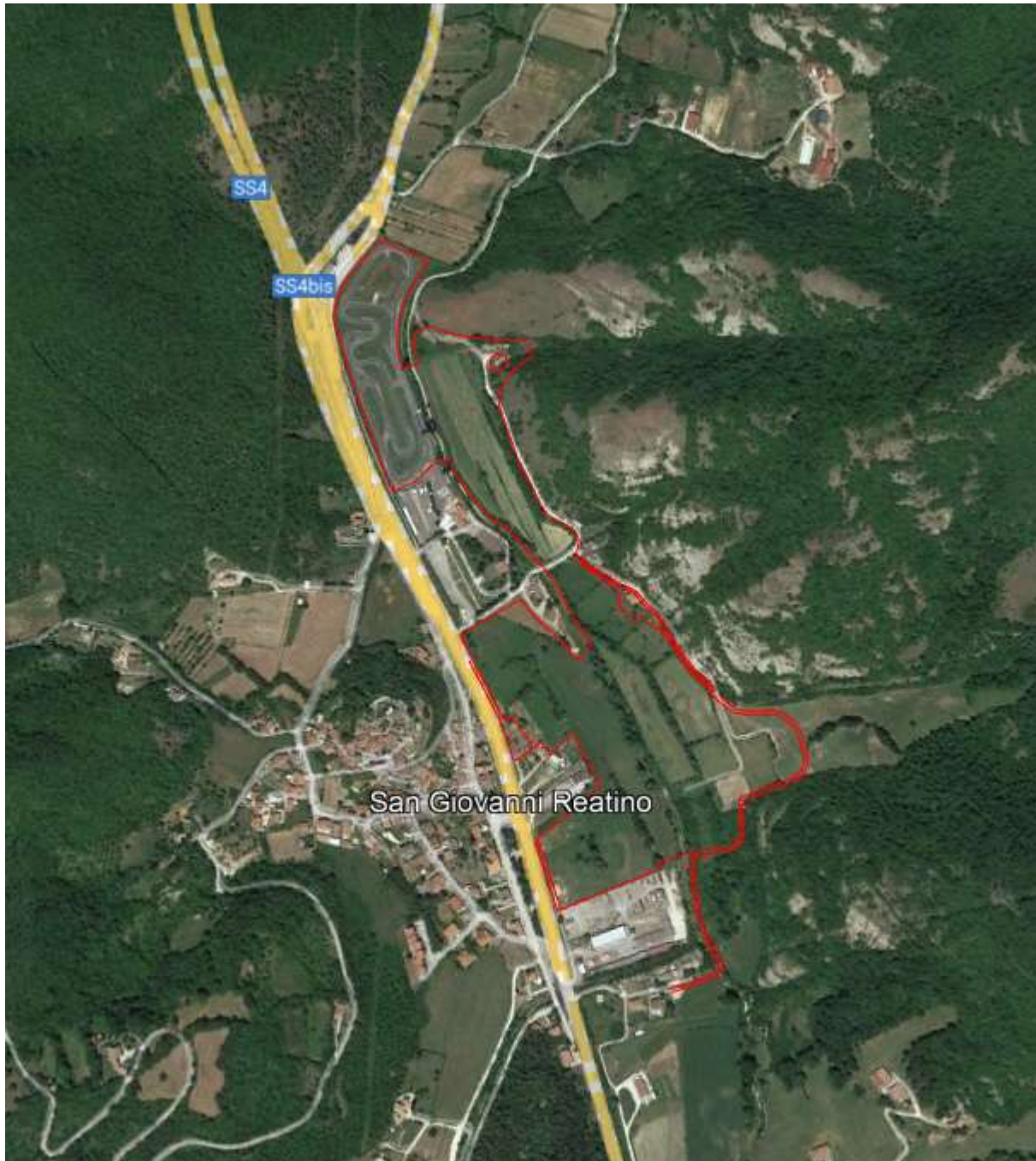


Figura 5.44 – Area di cantiere SGR

Viabilità di accesso

L’ingresso e l’uscita all’area di cantiere SGR avverranno predisponendo degli accessi diretti dalla SS4 (Via Salaria) con corsie rispettivamente di decelerazione ed accelerazione.

E’ garantito l’accesso per i residenti alla parte posteriore del cantiere a Est della SS4 Salaria attraverso una viabilità provvisoria da realizzare tramite Via Lavello.

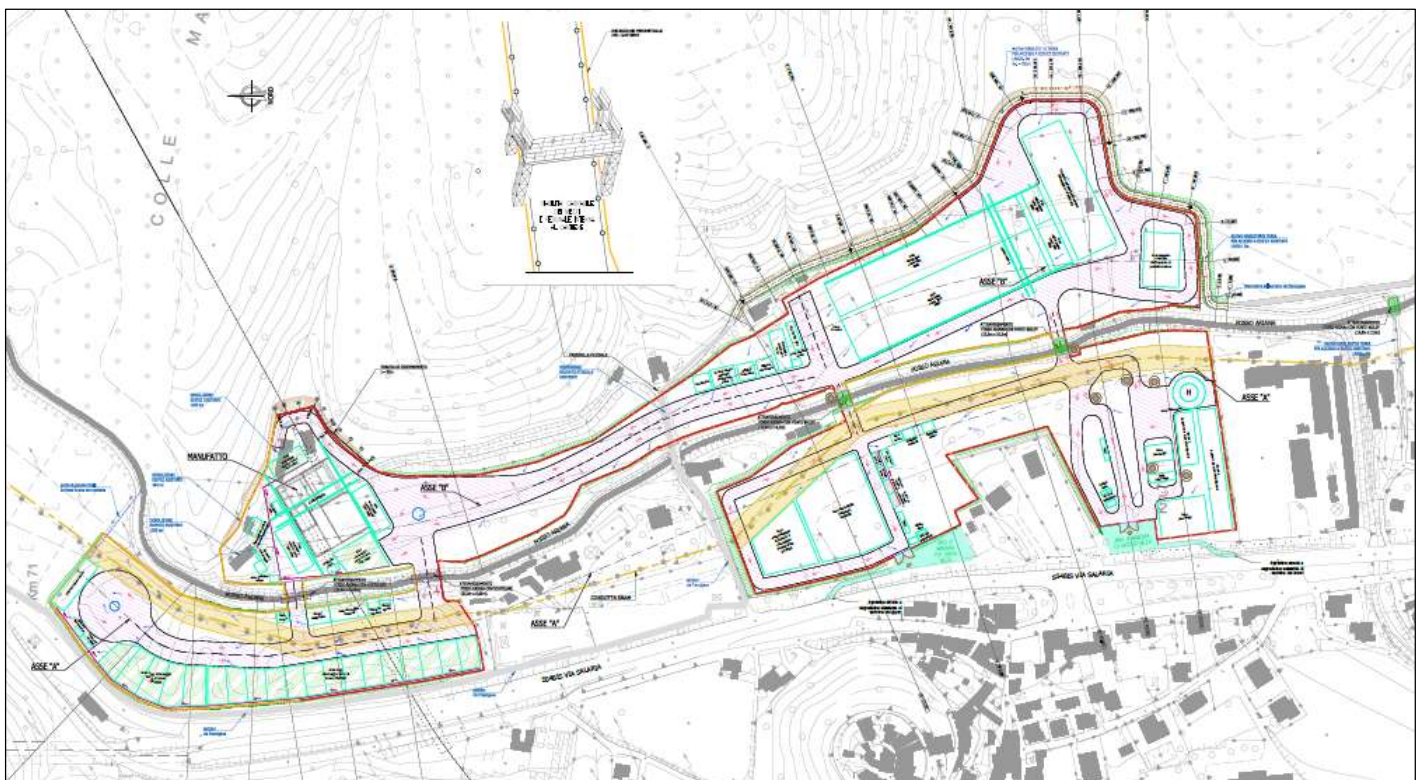


Figura 5.45 – Area di cantiere SGR – Viabilità di accesso



Figura 5.46 – Area di cantiere SGR – Zona Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- officina
- installazione cabine elettriche e generatore elettrico di emergenza
- aree per gestione acque
- aree cantiere per esecuzione pali e micropali
- area cantiere jet-grouting
- aree cantiere partenza delle TBM
- area posizionamento autogru
- impianto di betonaggio e impianto di prefabbricazione conci prefabbricati per gallerie
- impianto di ventilazione
- impianto di compressione dell'aria

- impianto di trattamento delle acque in gallerie
- impianto di miscelazione malta
- Officina scavo meccanizzato
- aree per deposito smarino
- nastro trasportatore in continuo per trasporto dello smarino proveniente dallo scavo delle gallerie DN4000
- pista di cantiere dedicata per il transito dei mezzi per trasporto conci
- area frantumazione materiali provenienti dallo scavo
- installazione vibrovaglio
- area produzione e deposito conci
- carroponti
- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione del manufatto
- area deposito rifiuti
- impianto di depurazione temporaneo per il trattamento delle acque di cantiere di terreni condizionati derivanti dallo scavo effettuato con tecnologia TBM-EPB
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

Risistemazione dell’area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area ovvero secondo quanto previsto in progetto mediante la piantumazione di prato, realizzazione di piazzola e viabilità d’accesso al manufatto e installazione di recinzioni atte alla delimitazione dell’area.

5.15 Cantiere San Giovanni Reatino 2 (SGR2)

Utilizzo dell’area

L’area di cantiere SGR2 (vd Elaborato A194PD-SGR-D299 1.) è necessaria per consentire l’inversione di marcia dei mezzi di cantiere che, provenienti sulla SS4 Salaria da nord in direzione sud, devono svoltare a sinistra sulla SP34 ed effettuare una inversione di marcia (all’interno di SGR2) per entrare nel cantiere SGR. Sempre in SGR2 è prevista un’area di sosta dei mezzi e una area di deposito intermedio del materiale escavato.

Stato attuale delle aree

L’area si trova nel comune di San Giovanni Reatino su un terreno per lo più pianeggiante senza presenza di vegetazione diffusa.



Figura 5.47 – Area di cantiere SGR 2

Viabilità di accesso

L'accesso all'area avverrà predisponendo un ingresso da Via della Moletta (traversa della SP34) che consentirà l'ingresso/uscita all'area di manovra e deposito temporaneo SGR2.

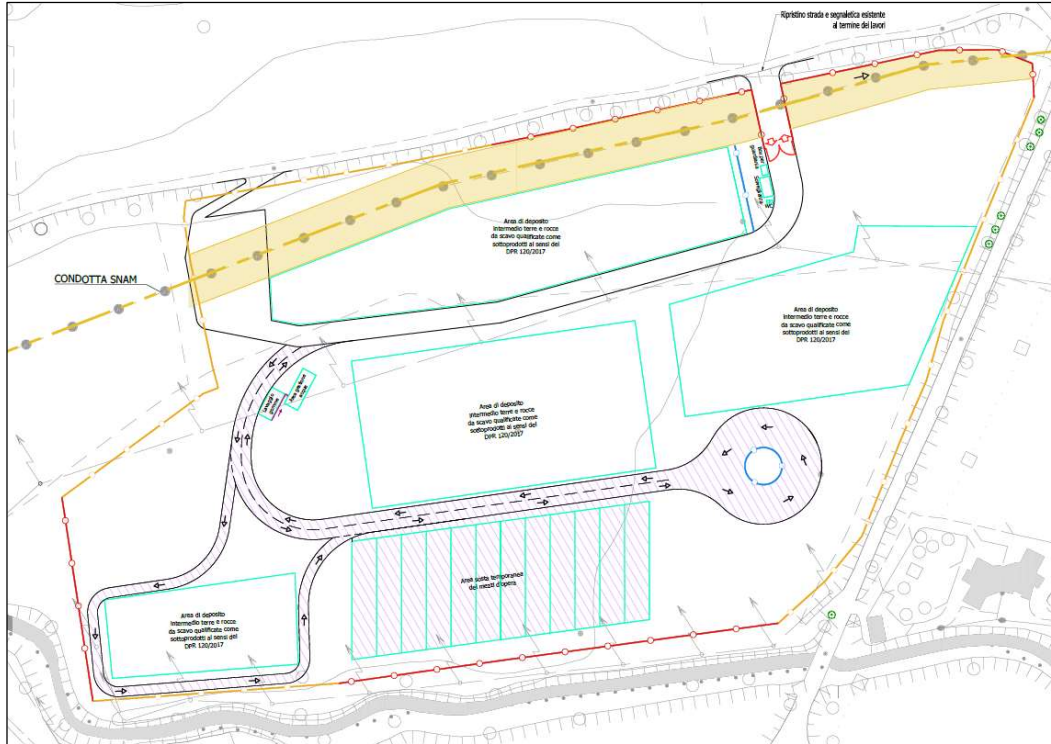


Figura 5.48 – Area di cantiere SGR 2 – Viabilità di accesso



Figura 5.49 – Area di cantiere SGR 2 – Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L’area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- area deposito terreno di risulta
- aree per gestione acque
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

Risistemazione dell’area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area ovvero secondo quanto previsto in progetto mediante la piantumazione di prato.

5.16 Cantiere Manufatto nodo S (Nodo S)

Utilizzo dell’area

Il cantiere sarà il punto di collegamento tra galleria “Monte Vecchio” scavata con tecnica meccanizzata (TBM DN7500), centrale idroelettrica di “Salisano” e Pozzo di dissipazione PZ1 per il by-pass della centrale idroelettrica stessa (vd Elaborato A194PD MNS D317 1). A seguito della realizzazione dello scavo verrà realizzato un manufatto in c.a. quasi completamente interrato che permetterà le operazioni di manovra e scarico del flusso idrico oltre che l’ispezione e manutenzione lungo il tracciato dell’acquedotto. Il cantiere è stato dimensionato per permettere ed agevolare il traffico e le operazioni di realizzazione del manufatto e dei pali costituenti il sostegno dello scavo oltre che per l’accumulo del terreno scavato con tecnica tradizionale. Sarà presente un’area di cantiere presso la Vasca di carico esistente di Salisano al fine di permettere la realizzazione delle opere di collegamento. Il sistema di scarico del Nodo S sarà realizzato tramite un tratto in microtunneling del DN2500.

Stato attuale dell’area

L’area si trova nel comune di Salisano su un terreno in discreta pendenza senza presenza di vegetazione diffusa.

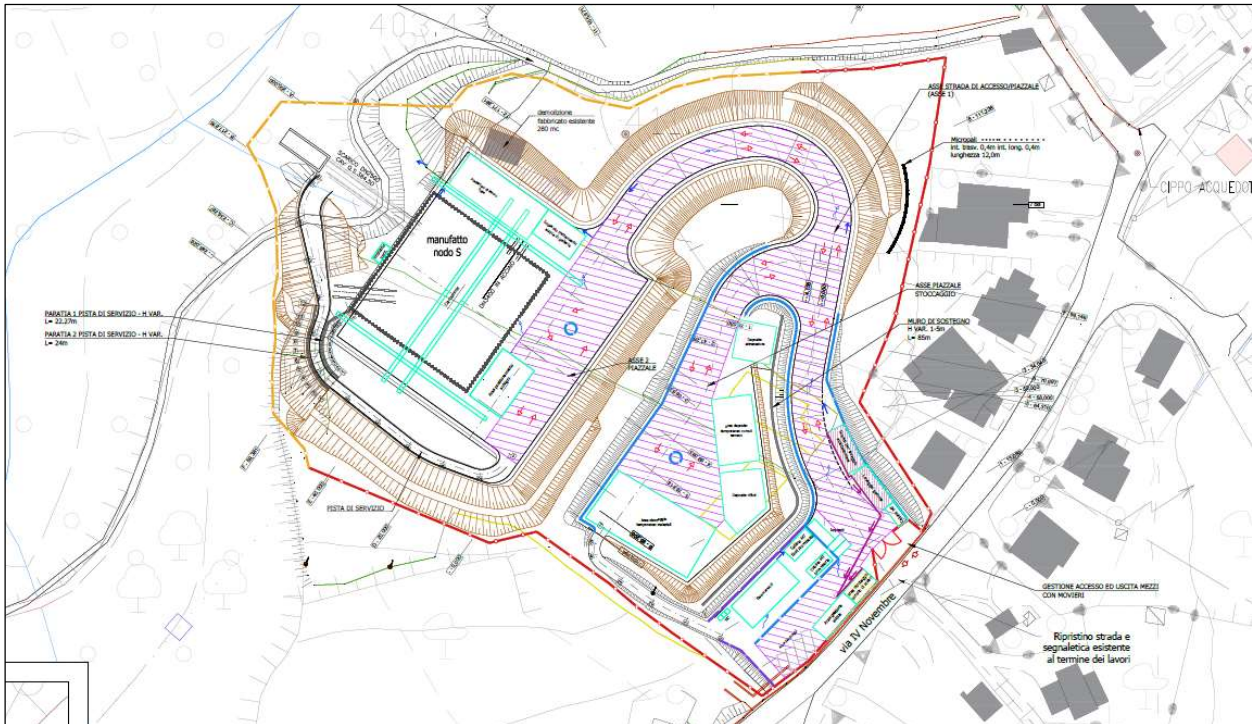


Figura 5.50 – Area di cantiere Nodo S

Viabilità di accesso

L’accesso all’area di cantiere del Nodo S avverrà predisponendo un ingresso diretto da via 4 Novembre.

Per la zona della vasca di carico esistente di Salisano si sfrutterà la strada esistente di servizio.



Figura 5.51 – Area di cantiere Nodo S

Impianti di installazione dei cantieri

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- officina
- area cantiere per esecuzione pali e micropali
- area scavo pozzo verticale
- area scavo galleria in tradizionale
- area cantiere partenza del microtunneling
- impianto di ventilazione
- impianto di compressione dell'aria

- impianto di trattamento delle acque in galleria
- installazione cabina elettrica e generatore elettrico di emergenza
- area deposito materiale di risulta dello scavo
- aree per gestione acque
- area posizionamento autogru
- carroponte
- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione del manufatto
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

Risistemazione dell’area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell’area ovvero secondo quanto previsto in progetto mediante la piantumazione di prato, realizzazione di piazzola e viabilità d’accesso al manufatto e installazione di recinzioni atte alla delimitazione dell’area.

5.17 Cantiere Pozzo 2 (PZ2)

Utilizzo dell’area

Il cantiere sarà il punto di collegamento tra manufatto “Bipartitore” e “Nodo S” (vd Elaborato A194PD PZ2 D330 1). A seguito della realizzazione dello scavo verrà realizzato un manufatto in c.a. quasi completamente interrato che permetterà le operazioni di manovra del flusso idrico oltre che all’ispezione e manutenzione lungo il tracciato dell’acquedotto. Il cantiere è stato dimensionato per permettere ed agevolare il traffico e le operazioni di realizzazione del manufatto e dei pali costituenti il sostegno dello scavo oltre che per l’accumulo del terreno scavato dalla EPB-TBM.

Stato attuale dell’area

L’area di cantiere PZ2 (Pozzo di dissipazione 2) è ubicata lungo la viabilità raggiungibile da Via Rocca nel comune di Salisano.



Figura 5.52 – Area di cantiere Pozzo 2

Viabilità di accesso

L'accesso all'area avverrà predisponendo un ingresso tramite una traversa di Via Rocca.

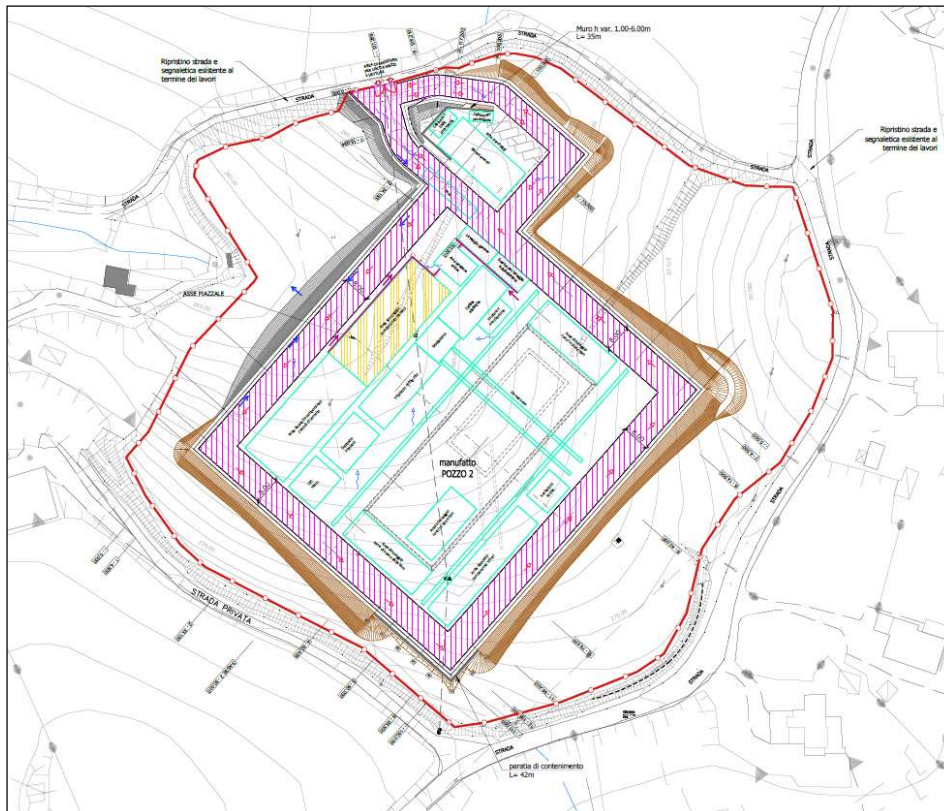


Figura 5.53 – Area di cantiere Pozzo 2 e Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- officina
- installazione cabina elettrica e generatore elettrico di emergenza
- area cantiere per esecuzione pali e micropali
- area cantiere partenza TBM

- area scavo pozzo verticale
- area posizionamento autogru
- impianto di ventilazione
- impianto di compressione dell’aria
- impianto di trattamento delle acque in galleria
- area per deposito smarino
- area frantumazione materiali provenienti dallo scavo
- aree per gestione acque
- carroponte
- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione del manufatto
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

5.18 Cantiere Nuovo Manufatto Bipartitore (BIP)

Utilizzo dell’area

Il cantiere servirà alla realizzazione del manufatto che consentirà il collegamento tra “Nodo S” e gli allacci al Peschiera inferiore Dx e Sx (vd Elaborato A194PD-NMB-D342 1). A seguito della realizzazione dello scavo verrà realizzato un manufatto in c.a. quasi completamente interrato che permetterà le operazioni di manovra e scarico del flusso idrico oltre che all’ispezione e manutenzione lungo il tracciato dell’acquedotto. Il cantiere è stato dimensionato per permettere ed agevolare il traffico e le operazioni di realizzazione del manufatto e per l’accumulo del terreno scavato con tecnica tradizionale per i pozzi e per le gallerie.

Stato attuale dell’area

L’area di cantiere BIP è ubicata lungo la viabilità posta in corrispondenza della centrale idroelettrica ACEA di Salisano raggiungibile dalla SP46 via Tancia nel comune di Salisano. L’area è posta a ridosso di un fosso esistente.

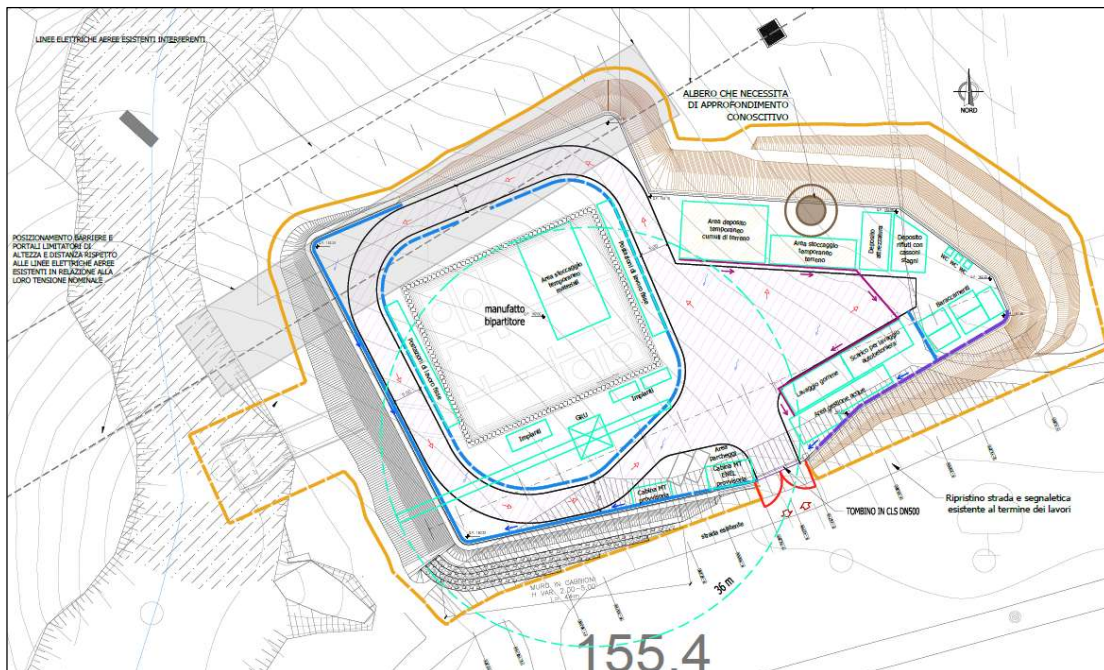


Figura 5.54 – Area di cantiere Nuovo Manufatto Bipartitore

Viabilità di accesso

L’accesso all’area avverrà predisponendo un ingresso diretto lungo la viabilità posta in corrispondenza della centrale idroelettrica ACEA di Salisano.

Impianti di installazione dei cantieri

L’area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- installazione cabina elettrica e generatore elettrico di emergenza
- area cantiere per esecuzione pali e micropali
- area scavo pozzo verticale
- area scavo galleria in tradizionale
- area posizionamento autogru
- gru a torre
- impianto di ventilazione
- impianto di compressione dell’aria
- impianto di trattamento delle acque in gallerie
- area per deposito smarino
- aree per gestione acque
- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione del manufatto
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

5.19 Cantiere per attacco al Peschiera inferiore DX (ALL P.DX)

Utilizzo dell’area

Il cantiere è stato progettato per permettere la realizzazione di un pozzo verticale che mette in collegamento il tratto di galleria in tradizionale che si snoda nel tratto manufatto “Bipartitore”-PZ2 con l’esistente Tronco Peschiera inferiore destro (vd Elaborato A194PD-CTD-D357 1); a seguito delle operazioni di scavo verrà realizzato un manufatto fuori terra in c.a. per permettere le operazioni di ispezione e manutenzione lungo il tracciato dell’acquedotto. Il cantiere è stato dimensionato per permettere ed agevolare il traffico, le operazioni di realizzazione del manufatto e lo smarino proveniente alle operazioni di scavo in tradizionale del pozzo verticale e delle gallerie di collegamento al ramo inferiore destro.

Stato attuale dell’area

L’area di cantiere è ubicata in corrispondenza della località “Rocca” sita a sud-ovest del comune di Salisano.

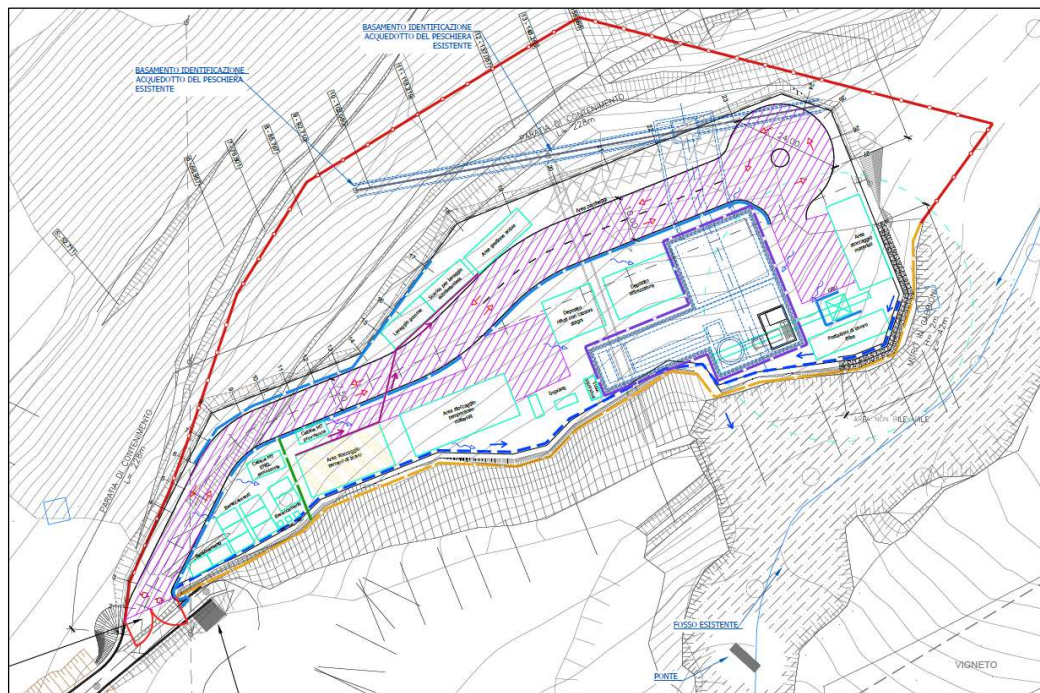


Figura 5.55 – Area di cantiere allaccio al Peschiera Inferiore DX

Viabilità di accesso

L’accesso all’area avverrà da Via Rocca, mediante una strada sterrata da adeguare (Via dei Mortelloni) da rettificare a ridosso del cantiere.

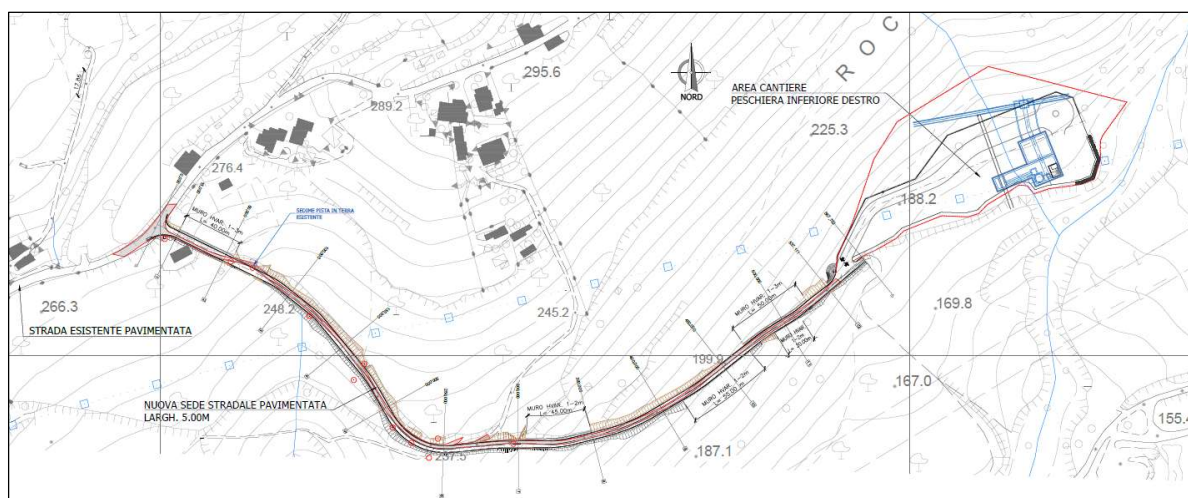


Figura 5.56 – Area di cantiere allaccio al Peschiera Inferiore DX – Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L’area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- officina
- installazione cabina elettrica e generatore elettrico di emergenza
- area cantiere per esecuzione micropali
- area scavo pozzo verticale
- area scavo galleria in tradizionale
- area posizionamento autogrù
- gru a torre
- impianto di ventilazione

- impianto di compressione dell’aria
- impianto di trattamento delle acque in gallerie
- area per deposito smarino
- aree per gestione acque
- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione del manufatto
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

5.20 Cantiere per attacco al peschiera SX (ALL P.SX)

Utilizzo dell’area

Il cantiere è stato progettato per permettere la realizzazione di un pozzo verticale che mette in collegamento il tratto di galleria in tradizionale, che si snoda dal manufatto “Bipartitore”, all’allaccio con il Peschiera inferiore Sx (vd Elaborato A194PD CTS D372 1). Il cantiere è stato principalmente dimensionato per le operazioni di scavo del pozzo verticale e per lo scavo a cielo aperto propedeutico alla posa dello scatolare mt 3,0 x 3,0 in c.a. che si collega al Peschiera inferiore Sx.

Stato attuale dell’area

L’area di cantiere è ubicata in corrispondenza della località “Rocca” sita a sud-ovest del comune di Salisano.



Figura 5.57 – Area di cantiere allaccio al Peschiera Inferiore SX

Viabilità di accesso

L’accesso all’area avverrà utilizzando l’ingresso diretto dalla viabilità posta in corrispondenza della centrale idroelettrica ACEA di Salisano.

Sono previsti turni di lavoro dalle ore 07:00 alle ore 23:00 per la realizzazione dello scavo e la posa in opera dello scatolare. A fine turno si prevede il rinterro e il ripristino provvisorio dello scavo con anche l'utilizzo di plote metalliche e dispositivi analoghi per permettere il passaggio di mezzi di emergenza e non verso la sala macchine della centrale.

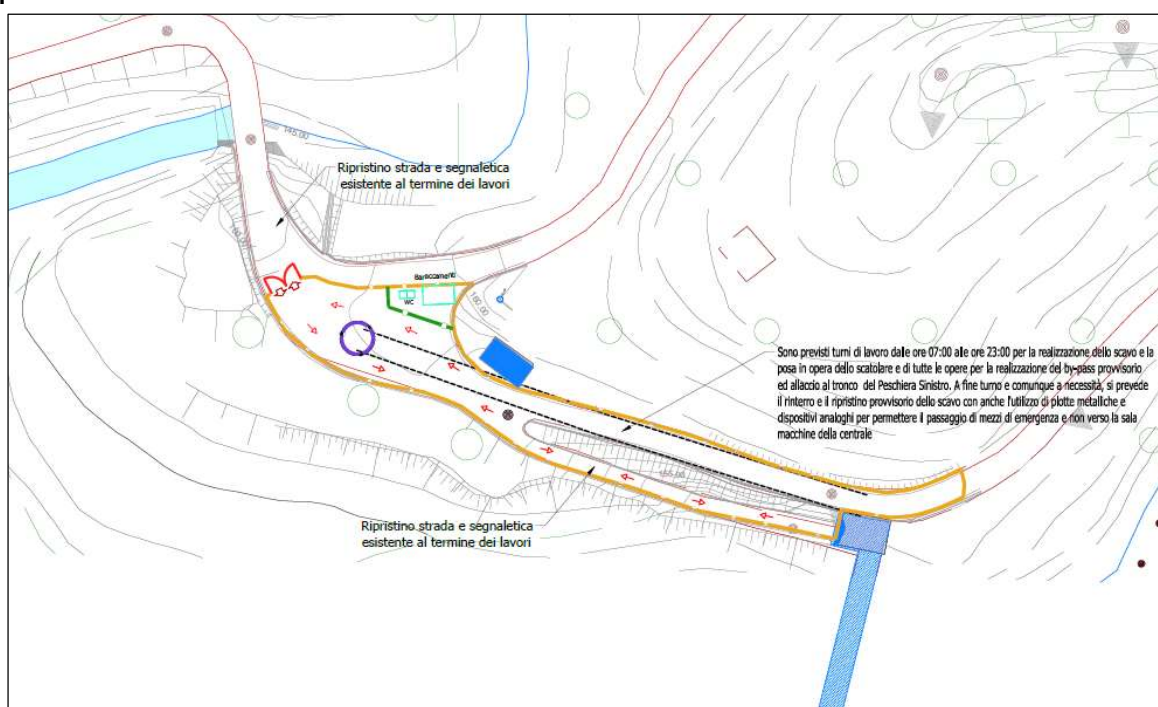


Figura 5.58 – Area di cantiere allaccio al Peschiera Inferiore SX – Viabilità di accesso



Figura 5.59 – Area di cantiere allaccio al Peschiera Inferiore SX – Viabilità di accesso

Impianti di installazione dei cantieri

L’area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- vasca lavaggio ruote
- magazzino
- installazione generatore elettrico di emergenza
- area scavo pozzo verticale
- area cantiere per esecuzione micropali
- area posizionamento macchine ed impianti per realizzazione scavo posa condotta scatolare mt 3,0 x3,0 in c.a.
- area posizionamento autogru
- impianto di ventilazione
- impianto di compressione dell’aria

- impianto di trattamento delle acque in gallerie
- area per deposito smarino
- aree per gestione acque
- area deposito carpenterie
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie
- area deposito materiali ed attrezzature per la realizzazione del manufatto
- area deposito rifiuti
- baraccamenti
- parcheggio automezzi/mezzi d’opera

6 Aspetti ambientali della cantierizzazione

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 potenziali invasività indotte dalla fase di cantierizzazione.

Le misure operative per determinare una bassa invasività devono considerare le 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 devono garantire per ogni componente ambientale una bassa invasività; di seguito sono descritte le potenziali problematiche indotte dal sistema di cantierizzazione e lavorazione su ogni componente ambientale, segnalando gli interventi e accorgimenti ossia azioni di mitigazione che si ritiene opportuno adottare come valutato nello Studio di impatto ambientale (SIA). Per maggiori dettagli si rimanda in particolare alla Parte 4 – Quadro di Riferimento Ambientale del SIA.

Componenti ambientali	Potenziali invasività
Atmosfera	Alterazioni delle condizioni di qualità dell’aria Emissioni di particolato in atmosfera Produzione di ossidi di azoto dovuti al traffico veicolare indotto dalle lavorazioni
Rumore e vibrazioni	Disturbo derivante dalla movimentazione dei mezzi e da lavorazioni
Acque superficiali	Modifica del regime idrico Alterazione della qualità delle acque

Suolo e sottosuolo	Modifica assetto morfologico Alterazione qualità delle acque sotterranee
Flora, fauna ed ecosistemi	Riduzione o perdita di popolazioni di specie vegetali di interesse conservazionistico; Alterazione o perdita di comunità vegetali; Dispersione di specie esotiche vegetali; Alterazione della qualità dell’aria;

Componenti ambientali	Potenziali invasività
	Diminuzione della capacità di accoglienza dell’habitat; Maggiore mortalità delle specie; minore libertà di movimento della fauna; modifica/variazione degli ecosistemi.
Paesaggio	Alterazione del contesto paesaggistico/visuale Danno a elementi di interesse storico-testimoniale Interferenza con vincoli esistenti Alterazione/Danno a contesti consolidati di pregio
Traffico	Interferenze con il traffico veicolare,
Sistema sanitario - salute	Aumento inquinanti gassosi emessi dal traffico veicolare Aumento produzione di polvere e rumore
Rifiuti	Aumento dei rifiuti ed alterazione delle componenti ambientali

Si evidenzia che sono state redatte le linee guida del piano di monitoraggio ambientale finalizzato a verificare l’entità delle pressioni indotte dai cantieri e garantire, sia durante la costruzione che la fase di esercizio, il pieno controllo della situazione ambientale.

I parametri rilevati durante il monitoraggio, opportunamente acquisiti ed elaborati, permetteranno nella fase di cantiere una corretta e tempestiva gestione delle componenti ambientali.

Atmosfera

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione dell’opera sulla componente atmosfera riguardano la produzione di polveri e le emissioni di gas e particolato.

Il controllo della produzione di polveri all’interno delle aree di cantiere potrà essere ottenuto mediante l’adozione degli accorgimenti di seguito indicati:

- 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 e in base al numero di mezzi circolanti nell’ora sulle piste.
- stabilizzazione chimica delle piste di cantiere;
- bagnatura periodica delle aree destinate allo 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;
- nel trasporto degli inerti si deve prevedere l’adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto;
- i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell’apposita platea di lavaggio e dovrà prevedersi la pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere.

Si segnalano 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 esistenti;
- gli impianti di betonaggio eventualmente presenti, saranno provvisti di schermature ed accorgimenti tecnici atti ad evitare, durante le operazioni di alimentazione, carico, preparazione dell’impasto e trasferimento alle autobetoniere, qualsiasi fuoriuscita di polvere;

Si dovrà inoltre prevedere una idonea attività di formazione ed informazione del personale addetto alle attività di costruzione e di movimentazione e trasporto dei materiali polverulenti.

Infine, si prevede di installare su buona parte del perimetro dei principali cantieri, nella direzione dei ricettori maggiormente impattati, delle barriere fonoassorbenti per la mitigazione dell’impatto acustico. Tali barriere costituiscono oggettivamente un ostacolo per la diffusione delle polveri limitandone in tal senso l’emissione in atmosfera.

Nell’impostazione e nella gestione del cantiere, per le attività che la necessitano, l’Appaltatore dovrà inoltre richiedere, sia per le emissioni convogliate sia per le diffuse, l’autorizzazione come da normativa (Parte Quinta D.Lgs. n.152/2006), da ottenere prima della realizzazione o messa in opera degli impianti.

Rumore e vibrazioni

Il processo di cantierizzazione genererà problemi legati alle emissioni di rumori e vibrazioni, connesse ad attività legate a scavi e movimentazione terra e per la preparazione dei materiali d’opera.

Gli interventi di mitigazione delle emissioni in cantiere saranno di tipo logistico/organizzativo e di tipo tecnico/costruttivo. Fra i primi rientrano gli accorgimenti finalizzati ad evitare la sovrapposizione di lavorazioni caratterizzate da

emissioni significative; allontanare le sorgenti dai recettori più prossimi e sensibili; adottare tecniche di lavorazione meno impattanti e organizzare lavorazioni più impattanti in orari di minor disturbi della popolazione.

Fra i secondi, introdurre in cantiere macchine e attrezzature in buono stato di manutenzione e conformi alle vigenti normative; compartimentare o isolare acusticamente le sorgenti fisse di rumore e realizzare barriere fonoassorbenti in relazione alla posizione dei recettori maggiormente impattati.

Sul perimetro dei cantieri, in una percentuale rispetto al totale dipendente dalla presenza di ricettori (intendendo in tale accezione sia quelli di tipo residenziale che le aree protette), è prevista la presenza di una barriera fonoassorbente; si rimanda alla Parte 4 – Quadro di Riferimento Ambientale del SIA per i dettagli.

Inoltre nello studio dell’impatto da vibrazioni indotte sugli edifici dalla fase di realizzazione del nuovo Tronco Superiore interrato dell’Acquedotto del Peschiera è stato mostrato che la componente vibrazioni è tale da non costituire alcuna criticità per quanto riguarda gli impatti sui manufatti individuati e censiti come potenzialmente impattati: il confronto con i limiti di soglia per danni di tipo “cosmetico”, come previsti dagli standard tecnici di riferimento, porta automaticamente al conforto della piena sicurezza strutturale degli edifici indirettamente interessati alle opere di perforazione.

Acque superficiali

Le problematiche indotte dalla fase di realizzazione dell’opera sull’ambiente idrico sono legate, da un lato, alla vulnerabilità dell’ambiente, dall’altro ad un’eventuale modifica del regime idrico superficiale.

Saranno evitati ristagni o accumuli non impermeabilizzati onde evitare la percolazione nel suolo di acque potenzialmente inquinate.

I fabbisogni idrici di cantiere e i fabbisogni civili potranno essere soddisfatti mediante approvvigionamenti tramite autobotte o allaccio idrico di cantiere, preventivamente autorizzato, ad acquedotto esistente limitrofo e dunque si tratta di percorsi di breve lunghezza, non significativi ai fini della presente valutazione. Gli utilizzi previsti riguardano principalmente la lubrificazione dei fronti di scavo e l’umidificazione dei cumuli di smarino polverulenti.

L’unica interferenza a carico dell’ambiente idrico superficiale è da riferirsi esclusivamente allo scarico di acque meteoriche o acque opportunamente trattate che potrebbe essere causa di interferenze sui corpi idrici superficiali.

Da un’analisi dei processi industriali necessari alla realizzazione dell’opera non si prevede che le attività cantiere possano generare impatti significativi sulle acque superficiali presenti; l’unica area in cui è già stato previsto in fase di cantiere la raccolta delle acque con un trattamento prima dello scarico nel corpo idrico è l’area denominata “SGR” (San Giovanni Reatino) ed a tal fine si evidenzia:

- dal punto di vista quantitativo, si è svolta una verifica di compatibilità idrologica con la portata di massima piena (TR 200 anni) nell'alveo ricettore (Torrente Ariana) integrata con la portata massima di scarico prevista dall’impianto di depurazione a servizio del cantiere dalla quale risulta che non viene alterato il regime idraulico.

In ogni modo è prevista un’attività di monitoraggio, esplicitata nelle linee guida per la redazione del PMA. Tale attività viene suddivisa in controlli in continuo e controlli puntuali.

Le concentrazioni determinate verranno confrontate con i risultati ottenuti dal monitoraggio ante operam ed eventuali significativi scostamenti.

In generale la gestione delle acque del cantiere è articolata secondo la seguente classificazione.

Acque di lavorazione

Le varie tipologie di acque di lavorazione di seguito riportate:

- lavaggio betoniere, lavar ruote, lavaggio delle macchine e delle attrezzature ecc.;
- acque derivanti da lavorazioni quali attività di scavo o movimentazione terra, perforazione di pali, micropali, infilaggi, ecc.;
- acque di aggotamento degli scavi (previa specifica caratterizzazione analitica delle stesse);

potranno essere gestite nei seguenti modi:

- riutilizzate come acque di lavorazione previo opportuno impianto di trattamento e vasca di stoccaggio. Andrà previsto un sistema di raccolta delle acque;
- smaltite come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.Lgs. 152/ 2006, qualora si preveda il loro scarico in acque superficiali o in pubblica fognatura, per il quale ottenere la preventiva autorizzazione dall’ente competente. In tal caso deve essere previsto un collegamento stabile e continuo fra i sistemi di raccolta delle acque reflue, gli eventuali impianti di trattamento ed il recapito finale che deve essere preceduto da pozzetto di ispezione (pozzetto fiscale);
- smaltite come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. 152/ 2006, qualora si ritenga opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali.

È comunque auspicabile, ove possibile, che le attività poste in atto prevedano il riutilizzo delle acque di lavorazione.

Nel caso specifico delle acque provenienti dagli scavi, si fa presente che, in deroga a quanto previsto al comma 1 dell’Art. 104 — Scarichi su suolo alla Parte III D.Lgs 152/06, l'autorità competente, dopo indagine preventiva, può autorizzare gli scarichi nella stessa falda delle acque pompate nel corso di determinati lavori di ingegneria civile.

Acque meteoriche dilavanti (AMD)

Qualora nell’area di cantiere siano previste delle superfici pavimentate andrà effettuata una corretta gestione delle acque meteoriche di dilavamento. Queste possono essere sostanzialmente classificate come acque meteoriche dilavanti non contaminate o acque meteoriche dilavanti potenzialmente contaminate, in ogni caso andrà predisposto un sistema di regimentazione delle acque meteoriche al fine di limitare l’ingresso in cantiere delle acque meteoriche esterne al cantiere stesso.

Acque meteoriche dilavanti non contaminate

Nelle aree di cantiere pavimentate in cui non si rileva il rischio di contaminazione delle acque meteoriche dilavanti occorre predisporre sistemi di regimazione delle acque meteoriche non contaminate, per evitare il ristagno delle stesse.

Le acque raccolte dovranno essere opportunamente gestite:

- Riutilizzate come acque di lavorazione;
- Scaricate in un corpo idrico superficiale, previa autorizzazione provvisoria ai sensi del D.Lgs 152/06 e del PTA della Regione Lazio;
- Scaricate in pubblica fognatura previa autorizzazione allo scarico ai sensi dell’art 107 – Scarichi in reti fognarie Parte III D.Lgs 152/06.

Acque meteoriche dilavanti con rischio di contaminazione

Le acque meteoriche dilavanti per cui si rileva il rischio di contaminazione legato alle attività di cantiere dovranno essere raccolte e gestite conformemente a quanto già indicato per la gestione delle acque di lavorazione

Suolo e sottosuolo

Le attività di cantiere possono generare impatti significativi sul suolo e sottosuolo, nonché sulle acque sotterranee, si riferiscono essenzialmente alla stabilità dei siti, alla modifica dell’uso del suolo e alla necessità di tutela dall’inquinamento. In particolare si segnala il rischio potenziale di contaminazione del terreno determinato

da: versamenti accidentali di carburanti e lubrificanti; percolazione nel terreno di acque di lavaggio o di betonaggio; interrimento di rifiuti o di detriti.

Per ottenere misure operative a bassa invasività si realizzeranno provvedimenti di carattere logistico, quali, ad esempio, il deposito dei lubrificanti e degli oli esausti in appositi contenitori dotati di vasche di contenimento; l’esecuzione delle manutenzioni, dei rifornimenti e dei rabbocchi su superfici pavimentate e coperte; la corretta regimazione delle acque di cantiere e la demolizione con separazione selettiva dei materiali.

Sarà previsto:

- Installazione di adeguata strumentazione di monitoraggio (sia di contatto che da remoto) che valuti quali-quantitativamente in modo continuativo i fenomeni deformativi su porzioni critiche del tracciato di progetto, quali zone di imbocco/sbocco delle gallerie, zone a bassa copertura e fronti di scavo per la realizzazione di opere di cantiere;
- Consolidamento dei terreni e monitoraggio geotecnico nelle aree interessate dagli scavi in microtunnelling.

Flora, fauna ed ecosistemi

In relazione a quanto sino ad ora riportato si ritiene opportuno adottare le seguenti azioni di mitigazione:

- La gestione dei movimenti terra dovrà essere fatta nello stretto ambito di intervento delle aree di cantiere. Dovranno essere inoltre evitati sbancamenti e spianamenti laddove non siano strettamente necessari ed in particolare nei boschi, nelle praterie e più in generale in situazioni di suoli superficiali.
- Il terreno di riporto, qualora previsto, dovrà essere depositato in prossimità dell’area di intervento, al fine di un suo utilizzo qualora si rendano necessari interventi di copertura del terreno al termine della fase di cantiere. In

questo modo si eviterà l’introduzione accidentale di specie infestanti o non coerenti con il contesto ambientale, che potrebbero essere presenti in terreni alloctoni.

- Alla fine dei lavori le superfici occupate temporaneamente dai cantieri dovranno essere ripulite da qualsiasi rifiuto, da eventuali sversamenti accidentali, dalla presenza di inerti e da altri materiali estranei.
- Nelle aree boschive e negli arbusteti si ritiene opportuno che sui suoli rimasti privi di vegetazione dopo le lavorazioni previste, si debbano piantare arbusti al fine di garantire un’immediata copertura, ripristinare la funzione protettiva della vegetazione nei confronti del suolo e favorire il più rapidamente possibile una corretta dinamica vegetazionale. In relazione al contesto ambientale, si ritiene che le seguenti specie autoctone siano adatte a tale scopo, in percentuali che rispettino le frequenze che questi arbusti hanno in natura (cfr.: cap. Interventi di ripristino).
- Al fine di contenere la diffusione di specie esotiche vegetali, questa tematica potrà essere inserita all’interno del piano di monitoraggio. Inoltre, prima della realizzazione delle opere a verde di ripristino ed in particolare di piantumazioni/semine, si deve verificare l’eventuale presenza di queste specie. Al fine di contrastare l’ingresso di piante invasive, se durante le attività di cantiere all’interno di comunità vegetali erbacee (praterie e incolti) si produrranno delle aree denudate, cioè prive di copertura erbacea, queste dovranno essere prontamente inerbite con un miscuglio di semi per i rinverdimenti che deve essere composto unicamente da specie autoctone. Occorre in ogni caso evitare la fertilizzazione sia chimica che organica.
- Per le essenze arboree da tutelare contro danni meccanici, quali contusioni e rotture della corteccia e del legno provocati da mezzi operativi ed attrezzature di cantiere, si procederà, salvo diverse ed ulteriori indicazioni e

prescrizioni progettuali, proteggendo dette essenze a rischio con opportuni rivestimenti, realizzati con materiale traspirante, oppure recintando la base dei tronchi con una struttura ben visibile. Laddove risultasse necessaria la rimozione di radici, queste dovranno essere asportate con taglio netto, senza rilascio di sfilacciamenti, e sulla superficie di taglio delle radici più grosse andrà applicato mastice antibiotico. Nel caso le chiome interferissero con i lavori si potrà attuare un leggero taglio di contenimento o, se possibile, l'avvicinamento dei rami all'asse centrale del tronco tramite legatura. Dovranno essere evitati gli accatastamenti di attrezzature e/o materiali alla base o contro i fusti delle piante, nonché l'infissione di chiodi o appoggi e l'installazione di cavi elettrici sugli alberi.

Gli interventi di ripristino nell'area interessata dai lavori dovranno avvenire immediatamente dopo la fine della fase di cantiere, al fine di impedire l'insediamento di specie erbacee ruderali o esotiche che potrebbero causare l'alterazione della composizione floristica dell'area.

Nelle aree boschive, si suggerisce di effettuare le attività di cantiere durante il periodo invernale o tardo autunnale, in modo da non interferire con la fase di ripresa vegetativa.

Paesaggio

Le problematiche indotte dalle azioni di cantiere sulla componente paesaggistica riguardano le alterazioni delle condizioni di visibilità e qualità dei siti, per le quali sono da prevedere idonee misure in corso d'opera, in aggiunta a quanto già effettuato nella fase di scelta delle aree di cantiere.

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; si rimanda, per ogni dettaglio, alle relazioni

specialistiche e agli elaborati grafici.

Per ottenere misure a bassa invasività si adotteranno dei provvedimenti di natura logistica e organizzativa come l’individuazione dei percorsi meno impattanti; 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, che sarà redatto ai sensi del D.M. 10-07-2002, “Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il 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.
- Sulla SS 4 via Salaria, che rappresenta l’infrastruttura più importante interessata dalla presenza del cantiere, con flussi di traffico più intensi, rispetto alle altre infrastrutture viarie interessate, saranno realizzate corsie di accelerazione/decelerazione in corrispondenza degli ingressi/uscite dalle aree di cantiere.
- Al fine di migliorarne la visibilità del cantiere nelle ore notturne ed in

condizioni atmosferiche avverse, saranno utilizzati segnali verticali con pellicole ad elevata rifrangenza e saranno inseriti delineatori retroriflettenti - occhi di gatto- sulle strisce di margine delle corsie di accelerazione/decelerazione.

- 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.
- Allo scopo di sensibilizzare gli utenti e ridurre i disagi per la cittadinanza, sarà effettuata una campagna informativa iniziale che investirà i canali media ufficiali (Luceverde, Astral Infomobilità, ecc.), e saranno installati dei Pannelli a messaggio variabile in punti strategici a monte e a valle dei cantieri (in corrispondenza di itinerari alternativi), con visualizzazione in tempo reale di: localizzazione del cantiere, tempo di percorrenza da inizio a termine strada, eventuali code o deviazioni.

Rifiuti

In fase di cantiere la maggior parte dei rifiuti prodotti sono quelli derivanti dalle operazioni di scavo, per quella quota di materiale escavato che non saranno gestite ai sensi dell’art 185 c.1 (riutilizzo in sito) e art.184-bis (sottoprodotti) del D.Lgs 152/06 e s.m.i.; altri rifiuti saranno quelli derivanti dalle operazioni di demolizione di manufatti preesistenti La maggior parte dei rifiuti generati sarà concentrata nelle aree di cantiere a servizio delle tre direttrici principali, dove saranno realizzate le aree di deposito temporaneo e dagli scarti di lavorazione, materiali fuori specifica e imballaggi.

Acea ATO 2 SpA ha adottato il Sistema di Gestione Ambientale certificato ISO 14001. L’applicazione di tale sistema comporta l’adozione di procedure e tecniche che prevedono che tutti i rifiuti regolarmente prodotti vengano classificati (pericoloso/non pericoloso), identificati dal relativo Codice CER e destinati alle relative aree di deposito temporaneo (dedicate e realizzate secondo normativa), per poi essere smaltiti o recuperati all’esterno del sito, con la massima garanzia di sicurezza per l’ambiente e rintracciabilità dei flussi generati.

La raccolta e gestione dei rifiuti sarà affidata a imprese specializzate per il loro smaltimento in impianti autorizzati previa differenziazione a seconda della loro origine. Tale Sistema di Gestione insieme al rispetto degli adempimenti previsti dalla normativa vigente (conferimento a ditte autorizzate, registro di carico / scarico, utilizzo del formulario di trasporto, ecc), all’adozione di appositi dispositivi di contenimento e salvaguardia per tutte le aree di deposito rifiuti ed al perseguimento dell’obiettivo di ridurre al minimo il quantitativo di rifiuti prodotti, assicurano il rispetto delle misure previste dalla corretta gestione del ciclo dei rifiuti e dunque costituiscono un efficace misura di prevenzione, controllo e riduzione degli impatti prodotti.

Tra le principali azioni mitigatrici, in relazione all’ampiezza e l’importanza strategica dell’opera, è la gestione del materiale escavato come sottoprodotto, sia esternamente al cantiere ad esempio per opere di colmatazione (cave), e sia internamente al cantiere, per la produzione di conci e per il sottofondo della galleria Montevocchio.

Sistema sanitario

In fase di cantiere le attività più rilevanti per la salute sono circoscritte all’area di cantiere e quindi riguardano principalmente la salute degli operai addetti ai lavori. Gli impatti maggiormente impattanti per la salute sono dovuti:

- al traffico veicolare (inquinanti gassosi emessi dai motori e rischio di

investimento)

- alla produzione di polveri dovute all’attività di carico e scarico dei materiali di costruzione
- alla produzione di polveri dovute alla attività di scavo
- alla produzione di rumore

Al fine di mitigare gli impatti, saranno presi tutti gli opportuni accorgimenti di buona prassi di cantiere atti a garantire la salute degli addetti ai lavori delle popolazioni circostanti, tra cui:

- l’utilizzo di veicoli autorizzati alla circolazione in strada
- bagnatura delle ruote dei veicoli e delle piste non pavimentate.
- copertura dei cumoli di terra con teli anti-vento per evitare il più possibile la diffusione di polveri
- scelta di macchinari di tecnologia avanzata a bassa rumorosità
- utilizzo di barriere fonoassorbenti nei cantieri in prossimità dei centri abitati

Per maggiori dettagli si rimanda in particolare alla Parte 4 – Quadro di Riferimento Ambientale componente Atmosfera, Rumore, Traffico dello Studio di Impatto Ambientale.

7 Approvvigionamento energetico

La fornitura di energia elettrica dall’ente distributore sarà in media/bassa tensione in base alla necessità dei vari cantieri.

Gli impianti elettrici di cantiere con consegna in BT saranno costituiti essenzialmente dall’impianto di distribuzione in Bassa Tensione per le utenze del campo industriale, tra le quali principalmente:

- impianti di pompaggio acqua industriale;
- impianto trattamento acque reflue;
- illuminazione esterna;
- officina, laboratorio, uffici, spogliatoi etc.

L’alimentazione elettrica delle TBM per lo scavo meccanizzato delle gallerie avverrà tramite fornitura di energia elettrica dall’ente distributore in media tensione.

Gli impianti elettrici di cantiere con consegna in MT saranno costituiti essenzialmente dall’impianto di distribuzione in media tensione e bassa tensione mediante linee in cavo dedicato. L’impianto, in tale caso, consta essenzialmente di:

- cabina “punto di consegna” ente gestore dei servizi elettrici;
- cabina di trasformazione containerizzata completa di scomparti M.T., trasformatore, quadro generale di distribuzione B.T. e centralina di rifasamento automatica;
- impianto di distribuzione alle utenze in B.T. attraverso cavi alloggiati entro tubazioni in PVC interrate;

- impianto generale di messa a terra per tutte le apparecchiature e le infrastrutture metalliche;
- stazione di produzione energia per le emergenze.

Tutte le apparecchiature considerate saranno dimensionate, costruite ed installate nel rispetto delle normative e leggi vigenti.

8 Approvvigionamento e gestione materiali

La stima dei quantitativi dei principali materiali impiegati per la costruzione delle opere risulta fondamentale ai fini della determinazione delle aree necessarie per i cantieri ed in particolare per gli spazi di deposito. Inoltre tale stima consente di determinare i flussi di traffico previsti nel corso dei lavori di costruzione sulla viabilità esterna ai cantieri, e quindi di verificare l’adeguatezza della stessa e le eventuali criticità.

I dati riportati nel presente capitolo relativi ai quantitativi dei materiali da costruzione sono da intendersi indicativi e finalizzati al dimensionamento delle aree di cantiere e di deposito dei materiali e per definire i flussi di traffico lungo la viabilità di accesso alle diverse aree di cantiere.

8.1 Bilancio dei materiali da costruzione

I materiali principali (dal punto di vista quantitativo) coinvolti nella realizzazione delle opere oggetto dell’appalto sono costituiti da:

- calcestruzzo in ingresso al cantiere;
- terre e rocce da scavo in uscita dal cantiere (provenienti principalmente dalle attività di scavo meccanizzato delle gallerie).

Tra tutte le aree di cantiere, quella che prevede le lavorazioni più impattanti è senz’altro quella di San Giovanni Reatino (SGR) dove sono previsti gli imbocchi della galleria Montevecchio (DN7500) e della galleria Zoccani (DN4000).

Al fine di minimizzare l’impatto sulla viabilità locale dei flussi di traffico connessi alle attività del cantiere, è previsto un impianto di betonaggio e di prefabbricazione dei conci (da utilizzare come rivestimento definitivo delle gallerie) direttamente

all’interno dell’area di cantiere.

I conci in calcestruzzo armato prefabbricato, una volta prodotti, verranno trasportati verso il fronte di scavo sfruttando il sistema di binari delle TBM, in questo modo i trasporti interesseranno solo ed esclusivamente l’area di cantiere.

L’impianto di smarino prevede l’installazione di un nastro trasportatore per tutta la lunghezza della galleria Montevecchio e delle gallerie Zoccani, Cognolo e Ponzano, compresi i tratti di attraversamento delle valli del fiume Salto e del fiume Turano; in corrispondenza di questi tratti vallivi le linee di trasporto dei conci prefabbricati su rotaia (interne alle gallerie) verranno interrotte, dei mezzi gommati che transiteranno su piste di cantiere dedicate garantiranno comunque la continuità del sistema.

Con questa configurazione tutto il materiale risultante dalle operazioni di scavo verrà convogliato nel cantiere SGR, opportunamente dimensionato per accogliere tutti i cumuli del materiale scavato.

Il materiale risultante dalle operazioni di scavo, previa opportuna caratterizzazione, potrà essere riutilizzato (come inerti) per la prefabbricazione dei conci del rivestimento definitivo e per la realizzazione del sottofondo della galleria Montevecchio.

Si rimanda all’elaborato A194PD R014 “Relazione sulla gestione delle materie” per la descrizione dettagliata dei volumi di scavo, della loro classificazione e destinazione finale.

8.2 Modalità di trasporto e deposito dei materiali

Materiali ferrosi

I materiali ferrosi necessari alla realizzazione delle opere civili verranno depositati in piccole quantità lungo le aree di lavoro, in prossimità dei luoghi di utilizzo. Maggiori quantitativi potranno essere depositati, anche per lunghi periodi, nell’ambito delle aree attrezzate di cantiere (cantiere operativo e aree tecniche).

Inerti e terre

Di norma gli inerti necessari alla realizzazione di sottofondi, rilevati e riempimenti sono approvvigionati “just in time”; non sono quindi necessarie aree per il loro deposito. Al contrario, gli inerti destinati al confezionamento di calcestruzzo verranno depositati in apposite aree a cielo aperto nel cantiere operativo ove potrà essere installato l’impianto di betonaggio. Il trasporto avverrà esclusivamente via autocarro.

Calcestruzzo

Il calcestruzzo prodotto negli impianti di betonaggio (interni od esterni ai cantieri) verrà approvvigionato direttamente ove necessario tramite autobetoniere. La produzione di calcestruzzo sarà variabile in funzione delle attività in corso nelle varie aree di lavoro.

Tubazioni in acciaio

I conci di tubazione prodotti in stabilimento avranno una lunghezza di circa 12 – 13.5m, dovranno essere portati nelle apposite aree di cantiere attraverso opportuni trasporti eccezionali, verranno poi giuntati fino a formare porzioni di collettrice più lunghi che saranno, a loro volta, trasportati all’interno della galleria principale e saldati a costruire lo sviluppo complessivo della collettrice.

I tronchi di tubazione formati dai conci provenienti dallo stabilimento verranno posati sulle selle in acciaio tramite l’ausilio di carrelli gommati, appositamente ingegnerizzati, dotati di martinetti idraulici e posizionatori di precisione.

Nell’area di cantiere SGR sono previste apposite aree per il deposito delle tubazioni in acciaio.

Tubi microtunneling

I tubi in calcestruzzo armato prefabbricato saranno trasportati all’interno delle aree di cantiere dei pozzi di spinta (M1, M3, M5, Salto e Turano, Nodo S) attraverso opportuni trasporti eccezionali, ogni area di cantiere prevede delle zone dedicate al deposito di questi materiali.

Conci per rivestimento definitivo delle gallerie

I conci in calcestruzzo armato prefabbricato, una volta prodotti nell’impianto di prefabbricazione verranno trasportati verso il fronte di scavo sfruttando il sistema di binari delle TBM. Per le zone dei Fiumi Salto e Turano il trasporto dei conci prefabbricati sarà garantito inoltre da appositi mezzi gommati che transiteranno su piste di cantiere dedicate poste al fianco di una struttura sopraelevata in acciaio che alloggerà i nastri trasportatori dello smarino.

I trasporti su gomma dei conci prefabbricati dunque interesseranno:

- Il primo approvvigionamento di conci per l’area di cantiere SGR in maniera tale da consentire l’avanzamento dei metri di scavo iniziali, in attesa che l’impianto di prefabbricazione conci sia operativo a pieno regime.
- L’approvvigionamento (per tutta la durata degli scavi di pertinenza) dei cantieri Salto 1, Turano 1 e PZ2.

9 Macchinari utilizzati durante i lavori

Per la realizzazione delle opere in progetto si può prevedere, in linea generale, l’impiego delle seguenti tipologie di macchinari:

- Autobetoniere
- Autobotti
- Autocarri e dumper
- Autogru idrauliche ed a traliccio
- Autovetture
- Benna mordente
- Carrelli elevatori
- Carri posa centine
- Carri su binari per trasporto conci TBM
- Carriponte
- Casseri
- Cercamine
- Compressori
- Escavatori
- Escavatori con martellone
- Fresa puntuale per scavo in tradizionale
- Gru a torre
- Impianti aria compressa
- Impianto betonaggio
- Impianto prefabbricazione conci

- Impianti di miscelazione
- Impianti di ventilazione
- Impianti lavaggio betoniere
- Impianti di frantumazione
- Impianti selezione e vagliatura smarino
- Impianti trattamento acque
- Macchina per taglio forestale
- Microtunneling
- Motocompressori
- Nastro trasportatore per operazioni di smarino
- Pale meccaniche
- Perforatrici per consolidamenti
- Pompe per acqua
- Pompe per calcestruzzo
- Posizionatore per consolidamenti e infilaggi
- Rulli compattatori
- Saldatrici
- Sollevatori telescopici
- TBM DN4000
- TBM DN7500
- Trivelle per esecuzione micropali
- Trivelle per esecuzione pali trivellati

- Trivelle per esecuzione pali CSP
- Vibratori per cls

10 Flussi di traffico

Per la stima dei flussi di traffico relativi alle singole aree di cantiere è stata considerata, come da cronoprogramma, la consequenzialità/contemporaneità delle singole lavorazioni. Si rimanda in particolare alla Parte 4 – Quadro di Riferimento Ambientale del SIA, sulla base del quale le lavorazioni di maggiore intensità sono riepilogate nella seguente tabella.

CANTIERE		FLUSSI DI TRAFFICO	
1	AREA SORGENTI	IN	0
		OUT	0
2	M1	IN	Camion (tubi) [veicoli/giorno] = 4
		OUT	Camion (smarino) [veicoli/giorno] = 8
3	M2	IN	0
		OUT	0
4	M3	IN	Camion (tubi) [veicoli/giorno] = 4
		OUT	Camion (smarino) [veicoli/giorno] = 8
5	M4	IN	0
		OUT	0
6	M5	IN	Camion (tubi) [veicoli/giorno] = 4
		OUT	Camion (smarino) [veicoli/giorno] = 8
7	M6	IN	0
		OUT	0
8	Finestra Cotilia	IN	Camion in entrata [veicoli/giorno] = 1 Autobetoniere [veicoli/giorno] = 1
		OUT	Camion (smarino) [veicoli/giorno] = 2
		IN	Camion (tubi) [veicoli/giorno] = 4

9	SALTO 1	OUT	Camion (smarino) [veicoli/giorno] = 8
10	SALTO 2	IN	Camion (tubi) [veicoli/giorno] = 4
		OUT	Camion (smarino) [veicoli/giorno] = 8
11	TURANO 1	IN	Camion (tubi) [veicoli/giorno] = 4
		OUT	Camion (smarino) [veicoli/giorno] = 8
12	TURANO 3	IN	Camion (tubi) [veicoli/giorno] = 4
		OUT	Camion (smarino) [veicoli/giorno] = 8
13	TURANO 2	IN	0
		OUT	0
14	SGR	Intra	Mezzi trasporto conci [convogli/giorno] = 9
		OUT	Camion (smarino TBM7500 + TBM4000) [veicoli/giorno] = 85
15	SGR 2	IN	0
		OUT	0
16	NODO S	IN	Autobetoniere [veicoli/giorno] = 2
		OUT	Camion (smarino) [veicoli/giorno] = 3
17	PZZ	IN	Camion trasporto conci [veicoli/giorno] = 8
		OUT	Camion smarino [veicoli/giorno] = 18
18	BIPARTITORE	IN	Autobetoniere [veicoli/giorno] = 7
		OUT	Camion (smarino) [veicoli/giorno] = 7
19	ALLACCIO PESCHIERA DX	IN	Autobetoniere [veicoli/giorno] = 2
		OUT	Camion (smarino) [veicoli/giorno] = 2
20	ALLACCIO PESCHIERA SX	IN	Autobetoniere [veicoli/giorno] = 2
		OUT	Camion (smarino) [veicoli/giorno] = 2

Nello specifico, per ogni cantiere, sono state considerate le fasi che prevedono le maggiori movimentazioni di materiali/mezzi.

Come si può notare il cantiere che è interessato dai flussi più intensi è quello di SGR, baricentrico rispetto al tracciato dell’acquedotto: le operazioni di scavo contemporaneo delle gallerie con TBM DN4000 e DN7500 portano ad un transito

medio (calcolato su tutta la durata degli scavi) di 85 camion/giorno in uscita; mentre per i mezzi impiegati per il trasporto dei conci è riportata la dicitura “intra” in quanto questi non usciranno dall’area di cantiere, ma garantiranno l’approvvigionamento dei conci prefabbricati provenienti dall’impianto di prefabbricazione interno.

I mezzi ipotizzati per la stima dei flussi di traffico hanno le seguenti caratteristiche:

- *Autobotte*: capacità 10mc
- *Camion trasporto Smarino (Auto-Articolato)*: capacità 17mc
- *Mezzi trasporto conci*: capacità 10-15 conci/viaggio
- *Camion trasporto conci (Auto- Articolato)*: capacità 3- 6 conci/viaggio

Per tutte le stime è stato considerato che i mezzi possano transitare solamente 5 giorni su 7 (Lun – Ven), sebbene alcune attività, come ad esempio lo scavo meccanizzato delle gallerie, vengono svolte h24 7 giorni su 7.

I volumi delle terre/pietrisco sono stati maggiorati di un coefficiente pari a 1.20 (coefficiente moltiplicativo per il passaggio da banco a cumulo).