



## 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.

**aceq**  
acqua  
ACEA ATO 2 SPA



**aceq**  
Ingegneria  
e servizi



#### 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

#### CONSULENTE

Ing. Biagio Eramo

ELABORATO

A250PDS R016 1

COD. ATO2 AAM10118

DATA DICEMBRE 2021

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	03/22	AGGIORNAMENTO ELABORATI CSLLPP	
2			
3			
4			
5			
6			

**Sottoprogetto**  
**NUOVO ACQUEDOTTO MARCIO – I LOTTO**  
**DAL MANUFATTO ORIGINE AL SIFONE CERASO**  
(con il finanziamento dell'Unione  
europea – Next Generation EU)  European Union

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA  
ED ECONOMICA**

#### TEAM DI PROGETTAZIONE

##### CAPO PROGETTO

Ing. Angelo Marchetti

##### GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

Geol. Stefano Tosti

##### ASPETTI AMBIENTALI

Ing. PhD Nicoletta Stracqualursi

Ing. Viviana Angeloro

##### Hanno collaborato:

Geol. Filippo Arsie

RELAZIONE SULLA GESTIONE  
DELLE MATERIE

#### CONSULENTI:

GEEG – GEOTECHNICAL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING GROUP

# INDICE

<b>1</b>	<b><i>Premessa</i></b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b><i>Descrizione della soluzione progettuale prescelta</i></b> .....	<b>3</b>
2.1	Descrizione dei macrotratti .....	4
2.2	Descrizione dei manufatti.....	6
<b>3</b>	<b><i>Aspetti generali della gestione del materiale escavato</i></b> .....	<b>9</b>
3.1	Riferimenti normativi.....	9
3.1.1	Terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti .....	9
3.1.2	Terre e rocce da scavo non qualificate come rifiuti.....	10
<b>4</b>	<b><i>Indicazioni preliminari sulla gestione del materiale escavato</i></b> .....	<b>12</b>
4.1	Attività di scavo a cielo aperto.....	12
4.2	Attività di scavo con tecnologia microtunnelling .....	13
4.3	Scavo dei manufatti e dei pozzi .....	14
4.4	Bilancio materiali di scavo.....	14
<b>5</b>	<b><i>Attività di gestione rifiuti e soggetti responsabili</i></b> .....	<b>15</b>
5.1	Generalità.....	15
5.2	Responsabilità .....	16
5.3	Deposito temporaneo .....	17
5.4	Indicazioni per la corretta gestione dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere 18	
5.5	Localizzazione delle aree per il deposito temporaneo .....	19
<b>6</b>	<b><i>Gestione dei materiali</i></b> .....	<b>21</b>
6.1	Materiali di scavo .....	21
6.2	Produzione rifiuti .....	22

## **1 Premessa**

La presente relazione, facente parte del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) della prima fase funzionale del “Nuovo Acquedotto Marcio”, è redatta in conformità a quanto stabilito dal D.Lgs n.50 del 18 aprile 2016 e regolamenti attuativi collegati e nel rispetto delle Linee Guida per la redazione del PFTE approvate dal C.S.LL.PP. in data 29/07/2021 (par. 3.2 – punto 1).

Tale relazione ha lo scopo di descrivere le modalità operative da adottare per il corretto utilizzo delle terre da rocce da scavo e dei materiali di risulta derivanti dalle lavorazioni previste individuando:

- le diverse tipologie dei rifiuti producibili dalle attività di cantiere fissandone, dove possibile preliminarmente, le principali caratteristiche quali-quantitative;
- la definizione delle attività di gestione dei rifiuti;
- i soggetti interessati nelle attività di gestione dei rifiuti derivanti dall’esecuzione del progetto;
- gli adempimenti normativi in capo ai soggetti responsabili individuati;
- indicazioni tecniche per la corretta gestione dei rifiuti prodotti nella fase di esecuzione dell’opera.

Si rimanda, per ogni dettaglio, alle relazioni specialistiche e agli elaborati grafici. Gli interventi riguarderanno lavorazioni che prevedono inevitabilmente la produzione di rifiuti, terre e rocce da scavo.

## 2 Descrizione della soluzione progettuale prescelta

A valle del precedente livello di progettazione (DOCFAP) e a seguito dell'individuazione dell'alternativa progettuale da sviluppare nei successivi livelli di progettazione (alternativa progettuale 3), di cui la prima fase in oggetto fa parte, le opere di nuova realizzazione sono riassunte di seguito.

*Tabella 1: Nomenclatura dei manufatti di nuova realizzazione*

<b>Nome</b>	<b>Descrizione</b>
MCR	Manufatto di Casetta Rossa
MNA	Manufatto Nodo A
TR2PZ1	Tratta 2: pozzi arrivo/partenza MT
TR2PZ7	Tratta 2: pozzo di partenza MT e manufatto interconnessione
TR4PZ1-8	Tratta 4: pozzi arrivo/partenza MT

*Tabella 2: Nomenclatura dei macrotratti*

<b>Nome</b>	<b>Descrizione</b>
TC1	Tratto comune iniziale: dal Manufatto Origine degli Acquedotti a Ponte Anticoli (nodo A)
TR2M1	Tratta 2: dal nodo A al primo pozzo di spinta (TR2PZ1) – apprestamento per la prosecuzione dei lavori sulle fasi successive
TR4M1	Tratta 4: dal nodo A alla prima interconnessione (TR2PZ7 – TR4PZ7) con realizzazione del tratto TR4PZ7 – TR4PZ8 come apprestamento per la prosecuzione dei lavori sulle fasi successive

Tabella 3: Opere della Prima Fase Funzionale del Progetto del Nuovo Acquedotto Marcio

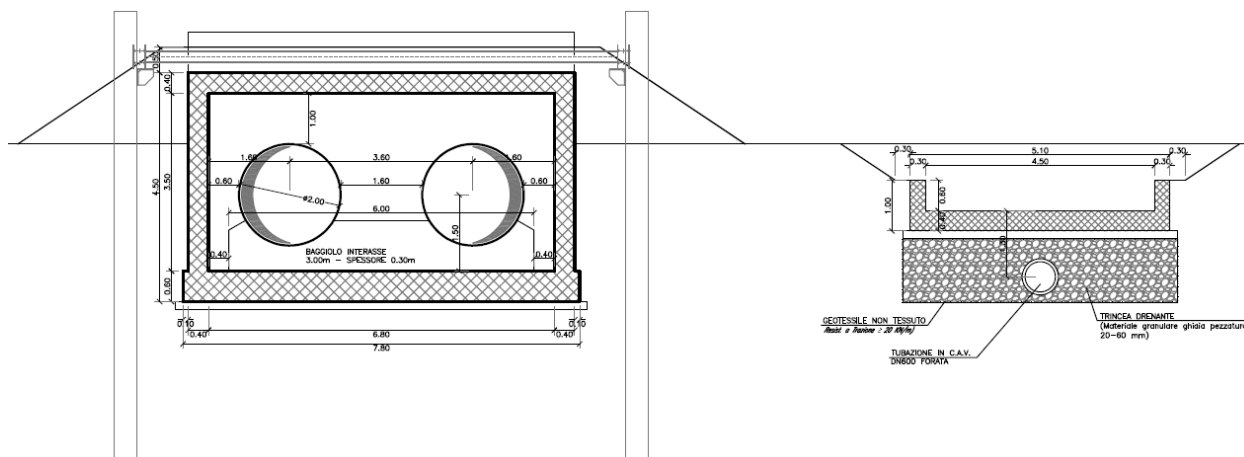
OPERE DI PROGETTO PRIMA FASE FUNZIONALE	
TRATTO	MANUFATTO
TRATTO TC1	MANUFATTO DI CASSETTA ROSSA (MCR)
	MANUFATTO NODO A (MNA) e pozzo di arrivo TR2M1/TR4M1
TRATTO TR2M1	TR2PZ1 - pozzo di spinta
TRATTO TR4M1	TR4PZ1 - pozzo di spinta
	TR4PZ2 - pozzo di arrivo
	TR4PZ3 - pozzo di spinta con soglia
	TR4PZ4 - pozzo di arrivo
	TR4PZ5 - pozzo di spinta con soglia
	TR4PZ6 - pozzo di arrivo
	TR2PZ7- pozzo di spinta e manufatto interconnessione
	Opera di scarico 1 - Manufatto interconnessione
	TR4PZ8 - pozzo di arrivo

## 2.1 Descrizione dei macrotratti

Nello specifico, i macrotratti individuati nell’infrastruttura sono i seguenti:

- **TC1 da MCR a MNA:** tratto comune di lunghezza pari a circa 2327 m che dal Manufatto Origine degli Acquedotti arriva al Nodo A, posto in prossimità di Ponte Anticoli, in cui è prevista la posa in opera di due condotte DN2000 mm affiancate, posate a cielo aperto all’interno di uno scatolare 7.80 m x 4.50 m e prossime al livello di piano campagna. I materiali movimentati in questo tratto sono depositi alluvionali e fluvio-lacustri (b), costituiti da sabbie, limi, argille e terreni torbosi. Il funzionamento del tratto è a pelo libero, pertanto al fine di evitare fenomeni di infiltrazione delle acque di falda nelle condotte, anche in caso di esondazione del Fiume Aniene, sarà prevista la posa di tubazioni di acciaio saldate. Lo scatolare

viene realizzato sul sedime dell'esistente canale artificiale di collettamento delle acque superficiali; quest'ultimo sarà ricreato in destra idraulica delle nuove condotte secondo lo schema di seguito rappresentato:



### TRATTI CON POSA IN MICROTUNNELLING

Lo scavo e la posa in opere delle condotte DN1800 mm in c.a.v. rivestite internamente da HDPE termosaldato dei tratti di seguito descritti avviene attraverso la tecnologia di scavo in microtunneling, previa realizzazione di pozzi di spinta e di arrivo posti a distanza variabile compresa tra 400 m e 1000 m. Il funzionamento idraulico di tali tratte è in pressione.

- **TR4M1 da MNA a TR4PZ7:** tratto in cui il tracciato TR4M1 dal nodo MNA, attraversato l'Aniene, si dispone in sinistra idrografica del fiume fino al pozzo di spinta TR4PZ7 che funge anche da manufatto di interconnessione agli acquedotti esistenti. La lunghezza del tratto TR4M1 in questione è pari a circa 5103 m.
- **TR4M1 da TR4PZ7 a TR4PZ8 E TR2M1 da MNA a TR2PZ1:** si tratta di due brevi tratti di lunghezza pari rispettivamente a 577 m e 618 m propedeutici alla realizzazione della seconda e terza fase funzionale successiva.

I tratti in questione interessano prevalentemente i depositi alluvionali (b), e subordinatamente i depositi di versante e la Successione Carbonatica Miocenica (CBZ3 – Calcareniti a briozoi, CBZ2 – Calcareniti a punti rossi, CDZ – Calcari marnosi, marne calcaree e marne). I pozzi di spinta e di arrivo delle micro TBM saranno scavati mediante mezzi meccanici.

## 2.2 Descrizione dei manufatti

Si riporta nel seguente paragrafo una breve descrizione dei manufatti di nuova realizzazione presenti lungo il nuovo acquedotto. In merito ai pozzi di arrivo/partenza del microtunneling nella configurazione di esercizio, essi hanno la funzione di manufatti di ispezione. Più in particolare possono distinguersi 3 tipologie di pozzi a seconda della funzione che assumono:

- i pozzi con tubazione passante, che rappresenta la tipologia più numerosa lungo il tracciato. All'interno del manufatto la tubazione DN1800 mm di c.a.v. presenta un giunto intermateriale che consente il passaggio all'acciaio: la tubazione all'interno dell'opera è poggiata su baggioli, che hanno la funzione sia di sostegno della condotta sia di ancoraggio della stessa, qualora il pozzo sorga su di un vertice del tracciato. Analogamente in uscita sarà posto un giunto intermateriale che consentirà il passaggio alla tubazione di c.a.v. I pozzi di spinta hanno un diametro interno di 11m, mentre i pozzi di recupero della testa fresante sono pozzi di 7.5 m di diametro interno.
- I pozzi con funzionalità di invaso, in totale pari a 2 (TR4PZ3 e TR4PZ5), nei quali è prevista una vasca di carico con ampiezza in pianta pari ad almeno 200 m<sup>2</sup> e quindi con diametro minimo di 16 m. All'interno è prevista una soglia di sfioro ortogonale al flusso oltre la quale la portata fluisce nuovamente verso la tubazione in uscita. Tale soglia separa il manufatto in due settori contigui, il primo a monte con superficie pari a 50 m<sup>2</sup> e il secondo di valle con una superficie pari a 150 m<sup>2</sup>. Il setto ortogonale all'interno del pozzo è dotato di una paratoia di fondo che permette il by-pass della soglia per le sole operazioni di vuotatura. Il ruolo di tali pozzi dotati di soglia ortogonale al flusso è quello di impedire che la linea dei carichi piezometrici possa scendere al di sotto dell'estradosso delle condotte a monte di tali nodi, scoprendole.
- Il pozzo di interconnessione TR4PZ7 lungo il tracciato TR4M1, dove nelle fasi successive potrà confluire anche il tratto TR2M1. Al termine della realizzazione della presente prima fase in progetto, il manufatto avrà lo scopo di connettere la condotta TR4M1 con gli esistenti acquedotti in corrispondenza del manufatto denominato "Sifone Ceraso". Tale collegamento avverrà mediante una vasca di disconnessione per il passaggio da pressione a superficie libera. Nel manufatto

sono previsti gli apprestamenti necessari alla ripresa dei lavori nelle fasi successive.

Di seguito invece la descrizione dei nodi principali della prima fase funzionale in esame.

- **MCR Manufatto di Casetta Rossa:** nella zona delle sorgenti è prevista la realizzazione di un piccolo manufatto seminterrato a pianta quadrata di circa 8.60 m x 8.60 m ed altezza massima dal p.c. pari a 7.40 m, in affiancamento al Manufatto origine degli Acquedotti, al fine di limitare le lavorazioni da effettuare sulla costruzione esistente. Il collegamento tra i due manufatti è garantito da uno scatolare interrato 2.00 m x 2.50 m in c.a. che si innesta nel Manufatto origine degli Acquedotti e convoglia la portata fluente nel nuovo manufatto. Dal manufatto MCR hanno origine due condotte DN2000 mm in acciaio con quota scorrimento pari a 320 m s.l.m. in cui in cui fluiscono le portate verso valle con moto prevalente in pressione (TC1). Inoltre, sono previsti degli interventi di sostituzione dell'esistente tubazione di collegamento dello sfioro esistente nel Manufatto Origine. Questa nuova condotta, lunga circa 170 m e realizzata in PRFV De1200 mm recapita al pozzetto connesso idraulicamente al Vecchio 1° Acquedotto che ha funzione di scarico.
- **MNA Manufatto Nodo A:** l'acquedotto, a valle del tratto TC1 composto dalle 2 condotte DN2000 mm in acciaio, fa fluire la propria portata in un manufatto di disconnessione denominato Nodo A. Tale manufatto seminterrato a pianta rettangolare di circa 33.40 m x 17.80 m ed altezza massima dal p.c. pari a 8 m, garantirà un vaso tale da scongiurare fenomeni dovuti al moto vario d'insieme; più in generale la costruzione ha funzione di passaggio da un funzionamento del sistema da superficie libera ad uno in pressione. Infatti, dal lato opposto all'ingresso delle due tubazioni in arrivo sono poste, a quota inferiore, le due tubazioni DN1800 mm di c.a.v. posate con tecnologia MT. Il manufatto presenta una quota fondo pari a 308 m s.l.m. ed è separato internamente da un setto in cls con due paratoie di fondo che permettono ove necessario di separare la vasca in due settori distinti, uno per ciascuna linea di acquedotto. Ciascuno di questi due settori presenta al suo interno una soglia di sfioro posta a quota 315 m s.l.m. che ha lo scopo di disconnettere idraulicamente le condotte DN2000 mm che provengono dal manufatto MCR dalle due linee DN1800 mm in uscita dal Nodo A.



Nel manufatto è dotato di una soglia di troppo pieno posta a quota 320.5 m s.l.m. che permette il recapito delle acque di sfioro verso gli acquedotti esistenti posti in destra idraulica a poca distanza dal manufatto stesso.

- **Pozzi arrivo/partenza MT: TR2PZ1 e TR4PZ1-8.**

Per maggiori dettagli circa la descrizione dei macrotratti e dei manufatti di nuova realizzazione si rimanda all’elaborato A250PDS R001 0 – Relazione Generale. Nella seguente Figura 1 si riporta un estratto della planimetria generale che mostra le opere di progetto, le aree di cantiere, la viabilità e le interferenze.

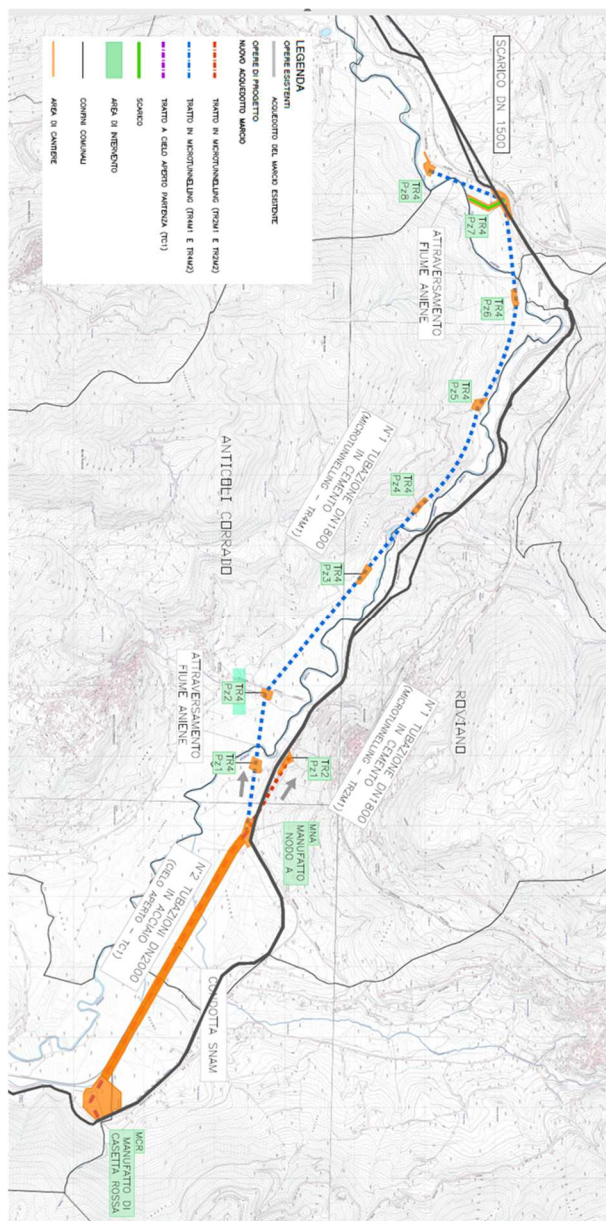


Figura 1: Planimetria fuori scala delle opere di progetto, aree di cantiere, viabilità ed interferenze.

## 3 Aspetti generali della gestione del materiale escavato

In accordo a principi di sostenibilità ambientale, di economia circolare e di ottimizzazione dei costi di realizzazione dell'opera, il materiale derivante dalle attività di escavazione verrà gestito mediante le modalità di seguito riportate:

- riutilizzo in sito ex art.185, c.1 D.Lgs. 152/2006 (TUA);
- gestione come "rifiuto", ai sensi della Parte IV del TUA.

Di seguito si fornisce un inquadramento normativo relativo alle diverse modalità di gestione del materiale sopra riportate.

### 3.1 Riferimenti normativi

#### 3.1.1 Terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti

Secondo la definizione di "rifiuto", di cui all'articolo 183, comma 1, lettera a) del Dlgs 152/2006 e s.m.i., le Terre e Rocce provenienti da operazioni di scavo devono essere considerate tali laddove il soggetto che ha in carico l'opera "*si disfa, ha intenzione di disfarsi o è obbligato a disfarsi*" delle stesse.

In particolare, alla luce dell'elenco dei rifiuti, modificato con la Decisione UE 955/2014 e riportato nell'allegato D alla Parte IV del Dlgs 152/2006, queste possono essere ricercate all'interno della famiglia 17, relativa ai rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione, contenente i seguenti due codici CER:

- 17 05 03\* terra e rocce, contenenti sostanze pericolose
- 17 05 04 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03

Trattasi pertanto di un rifiuto con "codice a specchio", da classificarsi e caratterizzarsi secondo quanto riportato nella premessa all'Allegato D del D.Lgs.152/2006.

Pertanto, indipendentemente dal fatto che le terre e rocce siano o meno da considerarsi "pericolose", queste rientrano per definizione nel campo di applicazione della disciplina in materia di rifiuti.

Qualora qualificate come tali, esse vanno di conseguenza gestite secondo quanto previsto dalla Parte IV del D.Lgs.152/2006, con particolare riferimento alle modalità operative del "deposito temporaneo" ed avviate a recupero (operazioni R) o a smaltimento (operazioni D) in accordo con la normativa vigente.

Per il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate con i codici CER 170504 o 170503\* valgono le disposizioni di cui all’art.183 lett.bb del D.Lgs.152/06 e s.m.i. così come modificate dal Titolo III del D.P.R. 120/2017.

### **3.1.2 Terre e rocce da scavo non qualificate come rifiuti**

Esistono determinate condizioni alle quali le terre e rocce possono essere gestite in deroga alla normativa in materia di rifiuti, con ovvie conseguenze sui benefici economici ed operativi delle imprese di settore, fermi restando i principi quadro europei di rispetto di tutela della salute umana e dell’ambiente naturale sotto la cui egida muove la normativa nazionale.

Sinteticamente, le eccezioni possono essere di due generi:

- Esclusione effettiva dal campo di applicazione della normativa dei rifiuti (art. 185 del D.Lgs.152/2006, riutilizzo “in situ” materiale non contaminato);
- Gestione come “sottoprodotto” (art. 184-bis del D.Lgs.152/2006).

Di seguito si riporta un focus sulla gestione del riutilizzo “in situ”:

#### **Riutilizzo in situ**

Il riutilizzo delle terre e rocce nel medesimo sito è sempre consentito qualora le concentrazioni riscontrate siano inferiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) con riferimento alla specifica destinazione d’uso urbanistica.

Nel caso in cui sia quindi verificata, con riferimento alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui al Titolo V della Parte IV del D.Lgs.152/2006, l’assenza di contaminazione per il suolo o altro materiale allo stato naturale, questo può pertanto essere riutilizzato a fini di costruzione nello stesso sito esulando dal campo di applicazione della normativa dei rifiuti.

Si ricorda infatti che l’art.185 permette la deroga alla gestione ai sensi della Parte IV per il solo “*suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato*”.

Previa verifica dei requisiti di cui all’art.185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. attraverso le procedure di cui all’Allegato 4 al DPR, le terre e rocce possono quindi essere utilmente

riutilizzate nel sito di produzione senza particolari obblighi di adempimenti da parte del Proponente.

Qualora il riutilizzo sia invece previsto in siti diversi, il comma 4 del medesimo art.185 rimanda invece alla normativa sui rifiuti e alle definizioni di “rifiuto” e “sottoprodotto” da essa previste.

Qualora le concentrazioni non fossero conformi alle CSC, ma inferiori alle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) di cui all’Analisi di Rischio sito specifica prevista dall’art.242, il riutilizzo nel medesimo sito è possibile alle seguenti condizioni:

- le CSR devono essere preventivamente approvate dall’Autorità Competente nell’ambito della CdS prevista dagli articoli 242 o 252 del D.Lgs.152/06. Le terre e rocce conformi alle CSR sono riutilizzate nella medesima area assoggettata all’analisi di rischio e nel rispetto del modello concettuale preso come riferimento per l’elaborazione dell’analisi di rischio. Non è consentito l’impiego di T&R conformi alle concentrazioni soglia di rischio in sub-aree nelle quali è stato accertato il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione;
- qualora ai fini del calcolo delle CSR non sia stato preso in considerazione il percorso di lisciviazione in falda, l’utilizzo delle terre e rocce è consentito solo nel rispetto delle condizioni e delle limitazioni d’uso indicate all’atto dell’approvazione dell’analisi di rischio da parte dell’Autorità Competente.

## 4 Indicazioni preliminari sulla gestione del materiale escavato

Nel presente paragrafo si identificano le principali operazioni messe in atto per la realizzazione delle opere che determineranno la produzione di materiali di scavo al fine di valutare, in funzione dell'origine e delle caratteristiche del materiale, sin da questa fase, le opzioni gestionali applicabili ai materiali di risulta.

### 4.1 Attività di scavo a cielo aperto

Parte delle opere di progetto saranno eseguite con scavi a cielo aperto mediante l'esclusivo ricorso a mezzi meccanici e, dunque, senza l'impegno di altre metodologie di scavo che prevedono l'uso di additivi o sostanze chimiche. Gli scavi all'aperto saranno eseguiti con le seguenti metodologie (per i dettagli delle diverse fasi di scavo e del tipo di intervento si rimanda agli elaborati di progetto relativi alla cantierizzazione):

- scavi di sbancamento eseguiti con mezzi meccanici (escavatori con benna e/o martellone, pale meccaniche e autocarri);
- scavi di fondazione a sezione obbligata eseguiti con mezzi meccanici (escavatori con benna e/o martellone, pale meccaniche e autocarri);
- scavi di fondazione con micropali o pali di grande diametro eseguiti con mezzi meccanici (trivelle di perforazione, escavatori con benna e/o martello, pala meccanica, autocarri, autobetoniera e pompa spritz).

Come osservabile in Figura 1, l'area di cantiere più estesa (superficie di circa 50.000 m<sup>2</sup>) è prevista in corrispondenza del Manufatto Origine degli Acquedotti; aree di dimensioni inferiori (circa 5.000 m<sup>2</sup>) sono previste in corrispondenza dei pozzi di arrivo e di spinta delle tratte in microtunnelling. I materiali provenienti dalla preparazione di tali aree saranno gestiti come rifiuto.

La modalità di scavo a cielo aperto è prevista nella tratta comune iniziale TC1. Come dettagliatamente descritto nel *Piano Preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti – A250SIA R011 0*, i terreni su cui si svilupperà il tracciato TC1 sono stati campionati e sottoposti ad analisi che non hanno evidenziato il superamento rispetto alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) (di cui alle

colonne A e B Tabella 1 Allegato 5, al Titolo V Parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e ss.mm.ii.). Tali materiali saranno pertanto riutilizzati in sito come da art. 185 del D.Lgs.152/2006. Per tali materiali si prevede lo stoccaggio a fianco dello scavo con tempistiche contenute.

## **4.2 Attività di scavo con tecnologia microtunnelling**

Come descritto dettagliatamente nel paragrafo 2, la tecnologia del microtunnelling sarà utilizzata per lo scavo dei macrotratti TR2M1 e TR4M1.

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, rendendo molto complesso da un punto di vista tecnico ed ambientale riutilizzare il terreno stesso dopo lo scavo. Alla luce di quanto sopra esposto in considerazione dell’eventuale utilizzo di additivi o fluidificanti, nella presente fase progettuale si prevede di gestire il materiale escavato dalle attività sopra descritte come rifiuto. Considerando il volume significativo di materiale che sarà prodotto con questa metodologia di scavo, non si esclude la possibilità di considerare per il conferimento del rifiuto, oltre alla discarica (D1), anche le operazioni R5 (recupero come materia prima

secondaria) oppure R10 (recupero per colmatazione vuoti), una volta verificata la compatibilità ambientale di questa opzione e in ottemperanza alle leggi vigenti.

### 4.3 Scavo dei manufatti e dei pozzi

Lo scavo dei manufatti e dei pozzi di spinta e arrivo dei tratti in microtunnelling sarà eseguito con mezzi meccanici e potrà prevedere opere di contenimento degli scavi scelte in base alle profondità di scavo ed ai limiti tecnologici ad esse connesse. Le più comuni tecnologie adottate per il sostegno degli scavi sono riassunte come di seguito:

- Pali trivellati;
- Pali compenetrati CAP/CSP;
- Pali ad elica continua CFA;
- Diaframmi realizzati per mezzo di idrofres.

Si ipotizza di gestire il materiale escavato durante queste attività come **rifiuto**.

### 4.4 Bilancio materiali di scavo

La tabella di seguito riportata sintetizza i volumi dei materiali principali da movimentare nella prima fase funzionale (coefficiente moltiplicativo per il passaggio da banco a cumulo è stimabile pari a 1.20).

Tabella 4: Stima dei volumi di scavo prodotti per la realizzazione della Prima Fase Funzionale.

<b>BILANCIO MATERIALI DI SCAVO</b>				
<b>TRATTO</b>	<b>MANUFATTO</b>	<b>LUNGHEZZA [m]</b>	<b>VOLUME SCAVO IN BANCO [mc]</b>	<b>VOLUME TOTALE IN CUMULO [mc]</b>
	MANUFATTO DI CASSETTA ROSSA (MCR)		809	971
TRATTO TC1		2.327	55.848	67.020
	MANUFATTO NODO A (MNA) e pozzo di arrivo TR2M1/TR4M1		9.015	10.818
TRATTO TR2M1	TR2PZ1 - pozzo di spinta	616	5.690	6.828
TRATTO TR4M1	condotte e pozzi	5.679	40.379	48.455
	TR2PZ7- pozzo di spinta - manufatto interconnessione		2.887	3.464
Totale		<b>8.627</b>	<b>114.628</b>	<b>137.556</b>

## 5 Attività di gestione rifiuti e soggetti responsabili

### 5.1 Generalità

Le tipologie di matrici producibili dalle attività di cantiere, pertanto collegate alle operazioni di “costruzione & demolizione”, possono essere sintetizzate nelle seguenti categorie:

- rifiuti propri dell’attività di demolizione e costruzione (C&D);
- rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l’attività svolta (ad esempio rifiuti da imballaggio,...);
- terreno prodotto dalle attività di escavazione nel corso delle attività di costruzione (cfr. 3.1.1);

Alla prima categoria appartengono tutti i rifiuti strettamente correlati alle attività previste in progetto; a tal proposito la definizione qualitativa (previsione dell’attribuzione dei CER) delle tipologie producibili, nonché la definizione dei quantitativi (stima geometrica) è stata ottenuta sulla base di valutazioni oggettive delle attività previste in progetto (progettazione definitiva).

Per i rifiuti ricadenti nella seconda categoria, il presente documento non prevede la quantificazione e la definizione delle tipologie di rifiuti producibili, comunque fortemente legata alle scelte esecutive dell’opera non definibili in fase di progettazione definitiva, ma, non dimeno, fissa dei principi da rispettare in fase di progettazione esecutiva e di esecuzione dell’opera volte a determinare una riduzione dei rifiuti prodotti all’origine, nonché all’aumento delle frazioni avviabili al riciclo e recupero.

L’ultima categoria è rappresentata dai volumi di terre e rocce prodotte durante le attività di escavazione determinati sulla base di stime geometriche delle effettive attività di escavazione previste in progetto.

In linea del tutto generale, tutti i rifiuti prodotti durante la fase di cantiere saranno gestiti in conformità alla normativa vigente ed il trasporto dei rifiuti dovrà avvenire con automezzi a ciò autorizzati.



## 5.2 Responsabilità

La responsabilità delle attività di gestione dei rifiuti, nel rispetto di quanto individuato dall'impianto normativo ambientale, è posta in capo al soggetto produttore del rifiuto stesso, pertanto in capo all'esecutore materiale dell'operazione da cui si genera il rifiuto (appaltatore e/o subappaltatore).

A tal proposito l'appaltatore, in materia di gestione dei rifiuti prodotti dalla propria attività di cantiere, opera in completa autonomia decisionale e gestionale, comunque nel rispetto di quanto previsto nella presente relazione.

Ove si presentano attribuzioni di attività in sub-appalto, il produttore viene identificato nel soggetto sub-appaltatore e l'appaltatore ha obblighi di vigilanza (le operazioni di vigilanza vengono dettate nei paragrafi successivi).

Le attività di gestione dei rifiuti pertanto sono degli oneri in capo al soggetto produttore, individuato secondo i criteri sopra indicati, e consistono in:

- 1) Classificazione ed attribuzione dei CER corretti e relativa definizione della modalità gestionali;
- 2) Deposito dei rifiuti in attesa di avvio alle successive attività di recupero/smaltimento;
- 3) Avvio del rifiuto all'impianto di smaltimento previsto comportante:
  - Verifica l'iscrizione all'albo del trasportatore;
  - Verifica dell'autorizzazione del gestore dell'impianto a cui il rifiuto è conferito;
  - Tenuta del Registro di C/S (ove necessario), emissione del FIR e verificata del ritorno della quarta copia.

Il rifiuto dovrà, inoltre in questa fase, essere sottoposto a caratterizzazione chimicofisica, volta ad attestare la classificazione del CER attribuito e della classe di pericolosità (P o NP ove i codici presentano voci speculari) nonché alla verifica della sussistenza delle caratteristiche per la conformità al destino successivo selezionato (sia esso nell'ambito del D.Lgs. 152/06 di smaltimento/recupero, sia esso nell'ambito della procedura di recupero semplificata di cui al Dm Ambiente 5 febbraio 1998 per rifiuti non pericolosi e ss.ii.mm.).

### 5.3 Deposito temporaneo

In generale, l’attività di “stoccaggio” dei rifiuti ai fini della norma vigente si distingue in:

- 1) deposito preliminare: operazione di smaltimento - definita al punto D15 dell’Allegato D alla Parte Quarta del Codice Ambientale – che necessita di apposita autorizzazione dall’Autorità Competente;
- 2) deposito temporaneo (vedi oltre);
- 3) messa in riserva: operazione di recupero - definita al punto R13 dell’Allegato C alla Parte Quarta del Codice Ambientale – che necessita di comunicazione all’Autorità Competente nell’ambito delle procedure di recupero dei rifiuti in forma semplificata.

I rifiuti di cui si tratta sono prodotti nella sola area di cantiere. In attesa di essere portato alla destinazione finale, il rifiuto sarà depositato temporaneamente nello stesso cantiere stoccati in containers, nel rispetto di quanto indicato dall’articolo 183, comma 1 lettera bb).

È opportuno porre il deposito dei rifiuti al riparo dagli agenti atmosferici ed è fondamentale provvedere al mantenimento del deposito dei rifiuti per comparti separati per tipologie (CER) in quanto, in caso di presenza di rifiuti pericolosi, ciò consente una accurata gestione degli scarti ed inoltre perché la norma italiana vieta espressamente la miscelazione dei rifiuti pericolosi tra loro e con i rifiuti non pericolosi (articolo 187 del D.Lgs. 152/06).

In generale, il deposito temporaneo dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:

RIFIUTI NON PERICOLOSI		RIFIUTI PERICOLOSI	
Rifiuti distinti per tipologia		Rifiuti distinti per tipologia	
Rispetto delle buone prassi in materia di deposito		Rispetto delle norme tecniche in materie di deposito	
Limiti del deposito: una delle seguenti modalità alternative a scelta del produttore	Con cadenza <b>trimestrale</b> indipendentemente dalle quantità in deposito	Limiti del deposito: una delle seguenti modalità alternative a scelta del produttore	Con cadenza <b>trimestrale</b> indipendentemente dalle quantità in deposito
	Al superamento dei 20 mc TOTALI in deposito e comunque una volta all’anno		Al superamento dei 10 mc TOTALI in deposito e comunque una volta all’anno

	Rispetto delle norme sull’etichettatura delle sostanze pericolose
	Rispetto sulle norme tecniche sul deposito dei componenti pericolosi contenenti nei rifiuti

## 5.4 Indicazioni per la corretta gestione dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere

Le presenti indicazioni sono rivolte principalmente alla figura del Coordinatore della Gestione Ambientale di cantiere (CGAc).

Tali indicazioni perseguono il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Riduzione dei quantitativi di rifiuti prodotti;
- Prevenire eventuali contaminazioni dei rifiuti tali da pregiudicarne l’effettivo destino al conferimento selezionato;
- Riduzione degli impatti ambientali determinati dalla fase di gestione del deposito temporaneo e delle successive operazioni di trasporto a destino finale.

Nello specifico le indicazioni di seguito riportate dovranno essere messe in atto da parte di tutti i soggetti interessati nelle attività di cantiere sotto il coordinamento del CGAC. Il Coordinatore della gestione ambientale di cantiere è individuato nella figura dell’impresa appaltatrice, la quale, tra le altre cose, deve:

- coordinare la gestione ambientale rispetto alle diverse imprese sub-appaltatrici eventualmente presenti;
- indicare il nome del luogo di smaltimento ed i relativi costi di gestione;
- individuare le aree da destinare a deposito temporaneo e provvedere al coordinamento delle operazioni di gestione dello stesso.

Il CGAc deve provvedere alla riduzione della produzione di rifiuti in loco durante la costruzione, prendendo specifici accordi di collaborazione con i fornitori dei materiali per la minimizzazione del packaging e/o del ritiro dell’imballaggio e la consegna della merce solo nel momento di utilizzo della stessa (just-in-time

Il CGAc deve illustrare le misure da adottare in cantiere individuando i soggetti incaricati (il chi fa cosa).

Di seguito si riporta un elenco non esaustivo delle attività da attuare:

- Designare una zona all'interno del cantiere ove collocare cassoni/container per la raccolta differenziata. Su ogni cassone/container o zona specifica dovrà essere esposto il codice CER che identifica il materiale presente nello stoccaggio. Al fine di rendere maggiormente chiaro alle maestranze il tipo di materiale presente, sarà buona norma apporre a lato del codice CER il nome del materiale nelle lingue più appropriate e la relativa rappresentazione grafica;
- Valutare sulla base degli spazi disponibili, la possibilità di attuare in turnover dei cassoni/container o delle aree predisposte. Tale procedura deve essere pianificata sulla base dei reali spazi e delle operazioni di cantiere definite dal crono programma, da parte del Coordinatore gestione ambientale il quale svolgerà anche la funzione di ispettore sistematico del rispetto della pianificazione prevista.
- Fare in modo che i rifiuti non pericolosi siano contaminati da eventuali altri rifiuti pericolosi.
- Allestimento di adeguata area per la separazione dei rifiuti: predisporre ed identificare un'area in loco per facilitare la separazione dei materiali.
- Predisporre contenitori scarrabili di adeguate dimensioni situati nelle varie aree di lavoro, ben segnalati, provvedendo ogni qualvolta necessario al deposito temporaneo degli stessi nelle aree di cui al punto precedente.

## **5.5 Localizzazione delle aree per il deposito temporaneo**

La maggior parte dei rifiuti generati sarà concentrata nelle aree di cantiere, all'interno delle quali saranno realizzate le aree di deposito temporaneo.

La localizzazione dell'area da adibire a deposito temporaneo dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere, dovrà essere selezionata dalla figura del Coordinatore della gestione ambientale di cantiere sulla base dei seguenti criteri:

- La superficie dedicata al deposito temporaneo deve, in via preferenziale, essere individuata in un'area di impianto già adibita a piazzale, allo scopo di evitare l'eventuale contaminazione dei suoli; altrimenti, se non si individuano aree esistenti, il coordinatore dovrà provvedere alla sistemazione dell'area mettendo in atto opportuni sistemi per garantire una separazione fisica del piano di appoggio delle aree di deposito dai suoli interessati;

- le aree di deposito devono risultare poste planimetricamente in zone tali da minimizzare:
  - i percorsi dei mezzi interni al cantiere dalle aree di lavorazioni al deposito stesso;
  - il percorso dei mezzi trasportatori a destino finale per le operazioni di carico, cercando di evitare interferenze dello stesso con le attività di cantiere;

L'area di deposito, indipendentemente dalla sua localizzazione dovrà:

- essere provvista di opportuni sistemi di isolamento dall'aree esterne, quali cordoli di contenimento e pendenze del fondo appropriato, volte al contenimento di eventuali acque di percolazione. Le acque di percolazioni eventualmente prodotte dovranno essere inviate alla rete di drenaggio delle acque meteoriche dilavanti eventualmente prevista in progetto;
- essere suddivisa per comparti dedicati all'accoglimento delle diverse tipologie di CER. Le dimensioni dei singoli comparti devono essere determinate sulla base delle stime dei quantitativi di CER producibili e dei tempi di produzione, correlate al rispetto delle limitazioni quantitative e temporali del deposito temporaneo;
- ove si prevede lo stoccaggio del materiale direttamente sul piano di appoggio dell'area di deposito, senza l'utilizzo di contenitori (cassoni, containers, bidoni, ecc...), si dovrà provvedere alla separazione del materiale dal fondo con opportuno materiale impermeabilizzante selezionato in funzione della tipologia di materiale stoccato e del grado di contaminazione dello stesso.

Il Coordinatore della gestione ambientale di cantiere provvederà a coordinare le operazioni di carico e scarico del deposito temporaneo nel rispetto delle prescrizioni poste dall'articolo 183, comma 1 lettera bb), provvedendo alla registrazione delle stesse secondo quanto indicato nelle norme del presente piano.

Inoltre il CGAc provvederà alla funzione di direzione e coordinamento delle attività di movimentazione dei rifiuti volta ad individuare ed applicare tecniche operative generanti il minor impatto ambientale sulle matrici Aria, Acqua, Suolo, Rumore in relazione ad ogni singola tipologia di rifiuto ed allo stato in cui si presenta (solido, polverulento, ecc...).

## 6 Gestione dei materiali

### 6.1 Materiali di scavo

Con riferimento alla nomenclatura individuata nella presente relazione ed utilizzata per la suddivisione in tratti di interesse, rispetto alla totalità delle lavorazioni previste nell’ambito del progetto per il “Nuovo Acquedotto Marcio – Prima Fase Funzionale”, si riporta, nel seguito, la tabella riepilogativa sui quantitativi di materiali da scavo, calcolati in banco e in cumulo, prodotti.

Nella tabella che segue vengono dunque individuate e riassunte le quantità di terreno gestite sia con le modalità di Rifiuto (cod CER 17 05 04) che riutilizzo in sito ovvero interno al cantiere.

Tabella 5: Tabella riepilogativa sui quantitativi di materiali da scavo prodotti.

MODALITA' DI SCAVO	VOLUMI TOTALI DI MATERIALE ESCAVATO		CLASSIFICAZIONE E GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO (Volumi in cumulo)	
	VOLUME IN BANCO [mc]	VOLUME IN CUMULO [mc]	RIFIUTO [mc]	RIUTILIZZO INTERNO AL CANTIERE [mc]
Microtunneling	48.956	58.747	58.747	0
Scavo in tradizionale	55.848	67.020	0	67.020
Manufatti	9.824	11.789	11.789	0
<b>TOTALE [mc]</b>	<b>114.628</b>	<b>137.556</b>	<b>70.536</b>	<b>67.020</b>

Le quantità complessive di Terre e Rocce da Scavo che saranno prodotte assommano a **275.112 tonnellate**, di cui:

- **134.040 t** riutilizzate in situ ai sensi dell’art. 185 del D.Lgs. 152/2006, come riempimento delle trincee scavate a cielo aperto;
- **141.072 t** gestite come rifiuto ai sensi della Parte IV del TUA.

## 6.2 Produzione rifiuti

La produzione complessiva di rifiuti da C&D (comprese le TRS-rifiuto) è stata stimata pari a **141.334 tonnellate**, rappresentata principalmente da Terre e Rocce da scavo ed in minor misura da Cemento e Metalli (per la porzione riconducibile alla produzione di rifiuti da demolizione) oltre a scarti di lavorazione, materiali fuori specifica e imballaggi.

Le demolizioni riguarderanno manufatti preesistenti come i pozzi di arrivo del microtunneling.

La quantità di materiale qualificato come TRS-rifiuto è valutata pari a **141.072 tonnellate** complessive e riguarderà gli scavi in microtunneling, lo scavo dei manufatti e altre terre che non potranno essere assoggettate ai regimi giuridici definiti dagli art.184-bis e 185 del D.Lgs 152/06 s.m.i. e verranno, pertanto, avviate ad impianti debitamente autorizzati alle operazioni di recupero e/o smaltimento.

Si evidenzia che per tale materiale prima di essere conferito in discarica si prevede lo stoccaggio in containers al riparo dagli agenti atmosferici, nel rispetto di quanto indicato dall'articolo 183, comma 1 lettera bb).

Nelle rispettive aree di cantiere saranno generati i volumi di rifiuti riportati in tabella; come è lecito attendersi la parte più rilevante in termini quantitativi è legata alla produzione di TRS -rifiuto.

*Tabella 6: Stima delle quantità dei rifiuti.*

<b>Tipologia di Rifiuto</b>	<b>Codice C.E.R</b>	<b>Attività di provenienza</b>	<b>Recupero Smaltimento</b>	<b>Quantità TOT Stimate (t)</b>
Imballaggi in plastica	150102	costruzione	riutilizzo/discarica	<1
Imballaggi in legno	150103	costruzione	riutilizzo/recupero/discarica	<5
Ferro e acciaio	170405	costruzione e demolizione	riutilizzo/riciclaggio	45
Materiali isolanti, diversi da quelli di cui alle voci 170601e 170603	170604	costruzione	discarica	<1
Cemento	170101	costruzione e demolizione	riciclaggio/ recupero/discarica	200
Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903	170904	demolizione	recupero/discarica	<5
<b>Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503</b>	<b>170504</b>	<b>operazioni di scavo</b>	<b>recupero /discarica</b>	<b>141.072</b>
Rifiuti biodegradabili (sfalci, ramaglie e potature arbusti)	200201	demolizione	riciclaggio/ recupero	<5