

CUP:E97B15000170005 PIANO DEGLI INTERVENTI  
DELL'ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.  
2016 - 2019

**PROGETTO DEFINITIVO**  
ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOONE ED OFANTO - OPERE DI  
INTERCONNESSIONE - II LOTTO: CONDOTTA DALL'OPERA DI  
DISCONNESSIONE DI CANOSA AL SERBATOIO DI FOGGIA

Il Responsabile del Procedimento  
*ing. Massimo Pellegrini*

**PROGETTAZIONE**

Progettisti

*ing. Rosario ESPOSITO (Responsabile del progetto)*

*ing. Tommaso DI LERNIA*

*ing. Michelangelo GUASTAMACCHIA*

*ing. M. Alessandro SALIOLA*

*geom. Giuseppe VALENTINO*

*ing. Roberto LAVOPA*

Collaborazione alla progettazione  
*geom. Pietro SIMONE*

Il Responsabile Ingegneria di Progettazione  
*ing. Massimo PELLEGRINI*



acquedotto pugliese  
l'acqua, bene comune

Direzione Ingegneria

Il Direttore  
*ing. Andrea VOLPE*

Elaborato

**D.11.4**

**Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo**

Codice Intervento P1292

Codice SAP: 21/16650

Prot. N. 45215

Data 14/07/2020

Scala: -

N. Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
00	OTT. 2020	Emesso per Progetto definitivo	-	-	-

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>4</b>
2.1. NORMATIVA NAZIONALE.....	4
2.2. NORMATIVA REGIONALE.....	6
2.3. DEFINIZIONE E CONDIZIONI DI APPLICABILITÀ DEL DM 120/2017.....	6
<b>3. DESCRIZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO .....</b>	<b>12</b>
3.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA DI PROGETTO .....	12
3.2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	13
3.2.1. <i>Descrizione progetto</i> .....	13
3.2.2. <i>Modalità di scavo</i> .....	15
3.2.3. <i>Quadro dei materiali di scavo prodotti ed oggetto del Piano di Utilizzo</i> .....	15
3.2.4. <i>Operazioni sui materiali di scavo (normale pratica industriale)</i> .....	16
3.3. SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE .....	16
3.3.1. <i>Area di Stoccaggio</i> .....	17
<b>4. INDAGINI CONOSCITIVE DELLE AREE DI INTERVENTO E CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN FASE DI PROGETTAZIONE</b>	<b>18</b>
4.1. CARATTERIZZAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA .....	18
4.1.1. <i>Inquadramento Geologico</i> .....	18
4.1.2. <i>Inquadramento geologico della zona del Tavoliere di Puglia</i> .....	20
4.1.3. <i>Inquadramento geologico della zona pedemurgiana nord-occidentale</i> .....	26
4.1.4. <i>Acque sotterranee</i> .....	28
4.2. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE .....	31
4.2.1. <i>Produzione dei materiali da scavo</i> .....	32
4.2.2. <i>Attività di campionamento</i> .....	32
<b>5. BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN FASE DI REALIZZAZIONE.....</b>	<b>39</b>

5.1. RIUTILIZZO INTERNO.....	40
5.1.1. <i>Deposito in attesa di riutilizzo</i> .....	40
5.1.2. <i>Modalità di deposito dei materiali da scavo</i> .....	40
5.1.3. <i>Modalità di trasporto</i> .....	41
5.2. CONFERIMENTO A CAVE DI RIUTILIZZO .....	42

## 1. **PREMESSA**

Il presente documento descrive le modalità operative inerenti la gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotto in relazione a quanto definito nel Piano di Utilizzo dei materiali di scavo.

## **2. RIFERIMENTI NORMATIVI**

Il Piano di Utilizzo dei materiali di scavo è stato redatto in conformità al D.M. 120/2017. Tuttavia, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, si riportano di seguito le principali disposizioni normative nazionali e locali applicabili alle finalità del presente studio.

### **2.1. NORMATIVA NAZIONALE**

- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120, Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164;
- DECRETO 30 marzo 2016, n. 78 - Regolamento recante disposizioni relative al funzionamento e ottimizzazione del sistema di tracciabilità dei rifiuti in attuazione dell'articolo 188-bis, comma 4-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. (16G00084) (GU Serie Generale n.120 del 24-05-2016);
- Legge 9 agosto 2013, n. 98 - “Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell’economia”;
- Legge 24 marzo 2012, n. 28 - “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n.2, recante misure straordinarie ed urgenti in materia ambientale”;
- Decreto Legislativo 3 dicembre 2010, n. 205 - “Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive”;
- Decreto Ministeriale 27 settembre 2010 - “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005”;
- Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n. 128 - "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69";
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 - “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente”;

- Legge 28 gennaio 2009, n. 2 - “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale”;
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 - “Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 152, recante norme in materia ambientale”;
- Decreto Ministeriale 5 aprile 2006, n. 186 decreto di modifica del Decreto Ministeriale 5.2.98. “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5.2.97, n. 22”;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - “Norme in materia Ambientale”. Il D. Lgs. recepisce in toto l’articolato del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997 n. 22 relativamente ai rifiuti;
- Decreto Ministeriale 29 luglio 2004, n. 248 - “Disciplina delle attività di recupero, trattamento e smaltimento dei beni di amianto e prodotti contenenti amianto”;
- Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 - “Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”;
- Legge 23 marzo 2001, n. 93 - Disposizioni in campo ambientale (collegato ambientale) pubblicata sulla Gazzetta ufficiale del 4 aprile 2001 n. 79;
- Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998 – Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22;
- Deliberazione 27 luglio 1984 - Disposizioni per la prima applicazione dell’articolo 4 del decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti;
- Legge 22 luglio 1975, n. 382 - "Norme sull'ordinamento regionale e sulla organizzazione della Pubblica Amministrazione" - legge delega al Governo;
- Decreti del 1972 (n. 3 del 14 gennaio) e del 1977 (n. 616 del 24 luglio), in seguito ai quali le cave rientrano tra le materie di competenza delle regioni, che possono così emanare leggi autonome in materia, pur nel rispetto della normativa nazionale;
- D.P.R 24 luglio 1977, n. 616 - "Attuazione della delega di cui all'art.1 della legge 22 luglio 1975, n. 382 (art. 62)", è stato attuato il trasferimento delle competenze in materia "cave e torbiere" dallo Stato alle Regioni;
- Regio Decreto 29 luglio 1927, n. 1443 che distingue le attività estrattive di cava e di miniera in relazione alla tipologia di materiale estratto;

- Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - “Misure urgenti per l’apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l’emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive”;
- Legge del 11 agosto 2014, n. 116 - “Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l’efficientamento energetico dell’edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché’ per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea”;
- Decreto del Ministero dell’Ambiente del 3 giugno 2014, n. 120 - Competenze e funzionamento dell’Albo Gestori Ambientali.

## **2.2. *NORMATIVA REGIONALE***

- DGR 15 maggio 2007, n. 580 Legge regionale n. 37/85 e successive modifiche ed integrazioni Piano Regionale delle Attività Estrattive (P.R.A.E.). Approvazione definitiva;
- Reg. Regionale 12 giugno 2006 n. 6 - Regolamento d'applicazione per la gestione dei materiali inerti da scavo;
- L.R. 12 novembre 2004, n. 21 Disposizioni in materia di attività estrattiva;
- Decreto Commissario delegato emergenza ambientale 30 settembre 2002, n. 296 - Piano di gestione dei rifiuti e di bonifica delle aree inquinate. Completamento, integrazione e modificazione;
- Decreto del Commissario Delegato Emergenza Rifiuti n. 41/2001 Piano di gestione di rifiuti e delle bonifiche delle aree inquinate.

## **2.3. *DEFINIZIONE E CONDIZIONI DI APPLICABILITÀ DEL DM 120/2017***

Il D.M. 120/2017, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164, disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo, disciplina:

a) la gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di

grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;

- b) il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- c) l'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;
- d) la gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

L'art.2 (Definizioni) comma 1 del suddetto D.M. 120/2017, riporta le seguenti descrizioni delle voci utilizzate all'interno del Regolamento:

- a) *«lavori»: comprendono le attività di costruzione, scavo, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione di opere;*
- b) *«suolo»: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28;*
- c) *«terre e rocce da scavo»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purchè le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso;*
- d) *«autorità competente»: l'autorità che autorizza la realizzazione dell'opera nel cui ambito sono generate le terre e rocce da scavo e, nel caso di opere soggette a procedimenti di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale, l'autorità competente di cui all'articolo 5, comma 1, lettera o), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;*
- e) *«caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo»: attività svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo in conformità a quanto stabilito dal presente regolamento;*
- f) *«piano di utilizzo»: il documento nel quale il proponente attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, il rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dall'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e dall'articolo 4*

*del presente regolamento, ai fini dell'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni;*

*g) «dichiarazione di avvenuto utilizzo»: la dichiarazione con la quale il proponente o l'esecutore o il produttore attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, l'avvenuto utilizzo delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti in conformità al piano di utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21;*

*h) «ambito territoriale con fondo naturale»: porzione di territorio geograficamente individuabile in cui può essere dimostrato che un valore di concentrazione di una o più sostanze nel suolo, superiore alle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sia ascrivibile a fenomeni naturali legati alla specifica pedogenesi del territorio stesso, alle sue caratteristiche litologiche e alle condizioni chimico-fisiche presenti;*

*i) «sito»: area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue matrici ambientali (suolo e acque sotterranee);*

*l) «sito di produzione»: il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo;*

*m) «sito di destinazione»: il sito, come indicato dal piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti sono utilizzate;*

*n) «sito di deposito intermedio»: il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5;*

*o) «normale pratica industriale»: costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Fermo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. L'allegato 3 elenca alcune delle operazioni più comunemente effettuate, che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale;*

*p) «proponente»: il soggetto che presenta il piano di utilizzo;*

*q) «esecutore»: il soggetto che attua il piano di utilizzo ai sensi dell'articolo 17;*

*r) «produttore»: il soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo e che predispone e trasmette la dichiarazione di cui all'articolo 21;*

- s) *«ciclo produttivo di destinazione»: il processo produttivo nel quale le terre e rocce da scavo sono utilizzate come sottoprodotti in sostituzione del materiale di cava;*
- t) *«cantiere di piccole dimensioni»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità non superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti, comprese quelle prodotte nel corso di attività o opere soggette a valutazione d'impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;*
- u) *«cantiere di grandi dimensioni»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;*
- v) *«cantiere di grandi dimensioni non sottoposto a VIA o AIA»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere non soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;*
- z) *«sito oggetto di bonifica»: sito nel quale sono state attivate le procedure di cui al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;*
- aa) *«opera»: il risultato di un insieme di lavori che di per sé esplichino una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale e di ingegneria naturalistica.*

In merito a quanto sopra riportato ed in relazione all'intervento in oggetto si può asserire quanto segue:

- si considera come lavori, ai sensi dell'art. 1, comma 1, del D.M. 120/2017, l'insieme dei lavori per la realizzazione della condotta di collegamento tra l'opera di disconnessione di Canosa di Puglia ed il serbatoio di Foggia;
- i materiali di scavo sono costituiti prevalentemente da suolo e sottosuolo derivanti da attività di scavo meccanico senza l'utilizzo di elementi antropici o additivi;
- i siti di produzione da cui è generato il materiale da scavo sono le parti d'opera in cui è stata suddivisa l'opera, in funzione della loro ubicazione, così come individuati nel PU;
- i siti di destinazione finale previsti sono le parti d'opera interne al cantiere come descritte all'interno del PU e le Cave di destinazione finale;

- il Proponente che presenta il Piano di Utilizzo è Acquedotto Pugliese S.p.A.
- l'Esecutore che attuerà il Piano di Utilizzo sarà un soggetto (o più soggetti) designato da Acquedotto Pugliese S.p.A., affidatario dei lavori in oggetto.

Inoltre l'art. 4 (Disposizioni comuni) comma 1 del D.M. 120/2017 riporta che ai sensi “dell'articolo 184-bis, comma 1, del Decreto Legislativo n.152 del 2006 e successive modificazioni, è un sottoprodotto di cui all'articolo 183, comma 1, lettera qq) del medesimo Decreto Legislativo, il materiale da scavo che risponde ai seguenti requisiti”:

- a) il materiale da scavo è generato durante la realizzazione di un'opera, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) il materiale da scavo è utilizzato, in conformità al Piano di Utilizzo:
  - nel corso dell'esecuzione della stessa opera, nel quale è stato generato, o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterrati, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, ripascimenti, interventi a mare, miglioramenti fondiari o viari oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
  - in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- c) il materiale da scavo è idoneo ad essere utilizzato direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b)

Il comma 5 del suddetto articolo afferma inoltre che “La sussistenza delle condizioni di cui al comma 2, 3 e 4 del presente articolo è attestata tramite la predisposizione e la trasmissione del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21, nonché della dichiarazione di avvenuto utilizzo in conformità alle previsioni del presente regolamento.

In merito a ciò si può asserire quanto segue:

- il materiale da scavo sarà prodotto dai lavori per la realizzazione dell'acquedotto;
- il materiale da scavo prodotto sarà utilizzato secondo quanto definito nel PU in minima parte per la formazione di opere in terra nell'ambito dei lavori in oggetto ed in parte ceduto ai siti di deposito definitivo individuati;

- il materiale da scavo è idoneo ad essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalle operazioni di normale pratica industriale;
- come riportato di seguito nel presente documento sulla base delle indagini di caratterizzazione ambientale ad oggi eseguite, il materiale da scavo soddisfa i requisiti di qualità ambientale secondo l'Allegato 4 del suddetto Decreto, riportante le "Procedure di caratterizzazione chimico- fisica e accertamento delle qualità ambientali". Tali requisiti verranno inoltre confermati attraverso le ulteriori indagini che verranno eseguite in corso d'opera ai sensi dell'Allegato 9 "Procedure di campionamento in fase esecutiva e per i controlli e per le ispezioni".

### **3. DESCRIZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO**

#### **3.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA DI PROGETTO**

L'intervento ha un'estensione di circa 61 km, compresa tra la provincia della BAT e la provincia di Foggia si sviluppa sul territorio dei seguenti Comuni: Canosa di Puglia, San Ferdinando di Puglia, Cerignola, Ortanova, Carapelle, Foggia e Troia.

La Figura 3.1 nel seguito visualizza il tracciato dell'intervento sulla foto aerea.



Figura 3.1 – Localizzazione intervento su foto aerea (Google Earth)

L'intervento avrà origine dall'esistente vasca di disconnessione di Canosa, ubicata a quota di circa 135 m s.l.m., facente parte dello schema Locone a gravità, e terminerà nella vasca di arrivo dell'Acquedotto del Fortore (125,26 m s.l.m) realizzata all'interno dell'esistente nuovo serbatoio di Foggia posto a quota 124,50 m s.l.m. circa

La condotta in progetto del DN 900 in acciaio, subito a valle dell'area di pertinenza della vasca di Canosa, verrà posata in sede propria per quasi tutta la sua lunghezza, ad esclusione del tratto ricadente all'interno del perimetro del nodo idrico di Foggia.

Prima dell'arrivo nel serbatoio di Foggia, nel piazzale antistante il manufatto, la suddetta condotta s'innesterà con quella di collegamento con lo schema Fortore, facente parte anch'essa del presente intervento.

La condotta di collegamento del DN 900 e lunghezza di 271,96 m, avrà origine dal passo d'uomo posto subito a monte del Torrino 3.

## **3.2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**

### **3.2.1. DESCRIZIONE PROGETTO**

Il presente intervento avrà origine dall'esistente vasca di disconnessione di Canosa, ubicata a quota di circa 135 m s.l.m., facente parte dello schema Locone a gravità, e terminerà nella vasca di arrivo dell'Acquedotto del Fortore (125,26 m s.l.m) realizzata all'interno dell'esistente nuovo serbatoio di Foggia posto a quota 124,50 m s.l.m. circa.

La condotta in progetto del DN 900 in acciaio, subito a valle dell'area di pertinenza della vasca di Canosa, verrà posata in sede propria per quasi tutta la sua lunghezza, ad esclusione del tratto ricadente all'interno del perimetro del nodo idrico di Foggia.

Lungo il suo percorso la condotta interesserà i territori dei comuni di Canosa, San Ferdinando di Puglia, Cerignola, Orta Nova, Carapelle, Troia e Foggia e avrà una lunghezza complessiva di circa km 61.

Nel suo funzionamento diretto, verso Canosa - Foggia, la condotta potrà derivare una portata di circa 200 l/s, con una punta massima di circa 220 l/s, dagli schemi di competenza della Puglia Centrale verso la Capitanata.

Prima dell'arrivo nel serbatoio di Foggia, nel piazzale antistante il manufatto, la suddetta condotta s'innesterà con quella di collegamento con lo schema Fortore, facente parte anch'essa del presente intervento.

La condotta di collegamento del DN 900 e lunghezza di 271,96 m, avrà origine dal passo d'uomo posto subito a monte del Torrino 3.

Tutte le opere relative al collegamento con l'Acquedotto del Fortore ricadranno all'interno delle aree di pertinenza del nodo idrico di Foggia.

Il suddetto collegamento, consentirà il funzionamento inverso, in direzione Foggia - Canosa, della condotta di progetto permettendo di derivare una portata minima di 200 l/s (valore che consentirebbe almeno una velocità di circa 31 cm/s in condotta) dallo schema Fortore verso al Puglia Centrale, con un valore massimo derivabile di circa 220 l/s.

L'adduttrice in progetto si compone, in sintesi, delle seguenti principali opere:

- Realizzazione di una condotta in acciaio del DN 900 con origine dalla disconnessione idraulica di Canosa e termine nel nuovo Serbatoio di Foggia per una lunghezza pari a circa 61 km.
- Costruzione all'interno dell'area di competenza dell'opera di disconnessione di Canosa del pozzetto di alloggiamento delle apparecchiature idrauliche di intercettazione e di regolazione da valle, nel caso di funzionamento inverso (Foggia- Canosa);
- Costruzione nelle vicinanze dell'opera di disconnessione di Canosa del pozzetto di misura della portata.
- Realizzazione, all'interno dell'area di pertinenza del nodo idrico di Foggia, del collegamento idraulico del DN 900 (in acciaio) tra la suddetta condotta e la 2a canna del Fortore in prossimità del Torrino 3 per una lunghezza pari a 271,96 m per garantire il funzionamento inverso.
- Costruzione, all'interno dell'area di competenza del nodo idrico di Foggia di n. 3 manufatti per l'innesto del collegamento con l'acquedotto del Fortore, per l'alloggiamento delle apparecchiature idrauliche, per consentire la regolazione della portata da valle (nel caso di funzionamento Canosa - Foggia) e per consentire il passaggio dal funzionamento diretto a quello inverso, nonché per l'installazione del misuratore di portata.
- Realizzazione di una stazione di clorazione intermedia e di due casotti di prelievo posti a monte e a valle del suddetto manufatto.
- Realizzazione dell'impianto di protezione catodica a corrente impressa.
- Realizzazione del sistema di telecontrollo di tutte le nuove camere di manovra a realizzarsi.

- Realizzazione di n. 37 pozzetti di scarico e n. 38 pozzetti di sfiato (di cui n 2 anche di sezionamento) per il regolare funzionamento della nuova adduttrice DN 900.
- Esecuzione dei seguenti attraversamenti con tecnologia no-dig:
  - n. 1 attraversamento autostradale (A14);
  - n. 3 attraversamenti ferroviari;
  - n. 25 attraversamenti di corsi d'acqua e lame;
  - n. 4 attraversamenti di strade statali;
  - n. 15 attraversamenti di strade provinciali.

### 3.2.2. MODALITÀ DI SCAVO

Per la realizzazione delle opere di progetto si prevede di eseguire uno scavo in tradizionale con benna o martellone che quindi non comporterà alcuna modificazione delle caratteristiche di base dei materiali scavati.

Per la posa della condotta principale si è prevista una larghezza della trincea di circa 1,50 m. Tale larghezza è idonea a consentire sia l'alloggiamento della condotta, sia le operazioni di giunzione e rinfianco.

La posa della condotta avverrà su un letto di sabbia avente spessore minimo di 20 cm, misurati sotto la generatrice inferiore della tubazione, tale da garantire la continuità e l'uniformità dell'appoggio ed impedire il danneggiamento della condotta o del suo rivestimento. Il suddetto letto, opportunamente spianato, abbraccerà il tubo per un angolo al centro di 90°.

Il rinfianco ed il rinterro delle tubazioni sarà effettuato con misto granulare arido di cava opportunamente compattato, fino a circa 20 cm sulla generatrice superiore del tubo; la restante porzione verrà riempita con il materiale vagliato proveniente dagli scavi fino al ripristino del primitivo

Per la realizzazione delle opere puntuali si eseguiranno scavi a sezione obbligata sempre con l'impiego di benna e martellone.

### 3.2.3. QUADRO DEI MATERIALI DI SCAVO PRODOTTI ED OGGETTO DEL PIANO DI UTILIZZO

I materiali da scavo che verranno prodotti dalla realizzazione delle opere, nell'ottica del rispetto dei principi ambientali di favorire il riutilizzo piuttosto che lo smaltimento saranno, ove

possibile, reimpiegati nell'ambito delle lavorazioni a fronte di un'ottimizzazione negli approvvigionamenti esterni o, in alternativa, conferiti a siti esterni.

Si precisa infatti che, in riferimento ai fabbisogni delle opere in progetto, quota parte dei materiali di scavo prodotti dalle lavorazioni presentano caratteristiche geotecniche e chimiche assolutamente idonee per possibili utilizzi interni quali rinterri, riempimenti e copertura vegetale.

Pertanto la realizzazione dell'opera in progetto porterà alla produzione di un quantitativo di circa:

- Terre e rocce da scavo - Q.ta. c.a. 325.000 m<sup>3</sup> - Conferimento a recupero/riqualificazione ambientale (siti di destinazione finale) (c.a. 37.000 m<sup>3</sup>) e/o centri di recupero (c.a. 59.000 m<sup>3</sup>)
- Terre e rocce da scavo - Q.ta c.a. 229.000 m<sup>3</sup> – Riutilizzo interno
- Alberi c.a. 188 ton - Conferimento a compostaggio

#### **3.2.4. OPERAZIONI SUI MATERIALI DI SCAVO (NORMALE PRATICA INDUSTRIALE)**

Al fine di migliorare le caratteristiche merceologiche dei materiali di scavo e renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace, si prevede di sottoporli a trattamenti di normale pratica industriale, così come definiti dall'Allegato 3 del D.M. 120/2017.

Pertanto, al fine di migliorare le caratteristiche merceologiche dei materiali scavati e renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace si prevede di sottoporre ad operazioni di riduzione volumetrica e selezione granulometrica parte dei materiali prodotti nel ambito delle lavorazioni.

### **3.3. SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE**

Nell'ambito del presente progetto oltre alle aree di deposito/stoccaggio, è prevista l'installazione delle seguenti tipologie di cantieri:

- cantiere base: contiene essenzialmente la logistica e i dormitori;
- cantiere operativo: contiene gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;

- aree tecniche: risultano essere quei cantieri funzionali in particolare alla realizzazione di specifiche opere d'arte. Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.;
- aree di lavoro: risultano essere tutte quelle aree di lavoro lungo linea ed extra linea all'interno delle quali si svolgono le lavorazioni. All'interno delle aree di lavoro sarà in generale prevista anche la pista di cantiere per consentire la movimentazione lungo linea dei mezzi d'opera;

Tutto ciò premesso, di seguito si riporta una breve descrizione delle aree di stoccaggio che le aree che verranno utilizzate come siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo per il deposito dei materiali in attesa di riutilizzo, i tempi di deposito in prossimità delle aree dove presumibilmente verranno depositate le terre e Il cronoprogramma completo, in cui si dettagliano le fasi di movimentazione da e per il deposito provvisorio in relazione alle attività di scavo e agli utilizzi finali del materiale.

### **3.3.1. AREA DI STOCCAGGIO**

L'area di stoccaggio è un'area di che verrà impiegata per il deposito intermedio in attesa di riutilizzo delle terre da scavo e per lo stoccaggio dei materiali da costruzione individuate presso l'area del serbatoio di Foggia e l'area dell'opera di disconnessione di Canosa di Puglia.

Si precisa che, vista la duplice funzione che assumerà tale area di stoccaggio, tutti i materiali depositati saranno separati all'interno di piazzole debitamente identificate e chiaramente distinte in campo al fine di garantire la rintracciabilità dell'opera da cui provengono i materiali ivi depositati e della lavorazione che li ha generati. In ogni caso si sottolinea che le piazzole saranno adibite ad ospitare i materiali per singola e ben distinta tipologia: le piazzole in cui depositare i materiali terrigeni di scavo potranno ospitare solo quelli, mentre quelle adibite al deposito rifiuti (suddivisi a loro volta per tipologia merceologica) potranno ricevere solo i rifiuti.

## **4. INDAGINI CONOSCITIVE DELLE AREE DI INTERVENTO E CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN FASE DI PROGETTAZIONE**

Si riporta di seguito una sintesi degli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici e geotecnici che caratterizzano l'area di indagine e che hanno consentito di poter valutare i rapporti e le eventuali interferenze tra l'opera in oggetto ed il territorio circostante rimandando ai documenti specialistici per il dettaglio.

### **4.1. CARATTERIZZAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA**

#### **4.1.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Tutte le aree oggetto di indagine ricadono su zone molto eterogenee dal punto di vista litologico, in quanto la nuova condotta in progetto interessa una porzione di territorio molto ampia, partendo dal Tavoliere delle Puglie arrivando fino ai piedi delle Murge nord-occidentali.

Pertanto, si è caratterizzato dal punto di vista geologico ogni zona sottoposta ad indagini geognostiche dirette ed indirette con dettaglio tale da poter assumere che ognuna sia rappresentativa delle aree adiacenti.

I fogli della cartografia ufficiale della carta geologica italiana interessati dallo studio di progettazione di fattibilità sono:

- Foglio 408 “Foggia” della Cartografia Geologica Italiana in scala 1:50.000.
- Foglio 421 “Ascoli Satriano” della Cartografia Geologica Italiana in scala 1:50.000.
- Foglio 422 “Cerignola” della Cartografia Geologica Italiana in scala 1:50.000.
- Foglio 176 “Barletta” della Cartografia Geologica Italiana in scala 1:100.000.

Di seguito si riporta lo stralcio della carta idrogeomorfologica dell'AdB Puglia in cui sono descritti i principali litotipi affioranti nelle aree che saranno attraversate dalla nuova condotta in progetto.

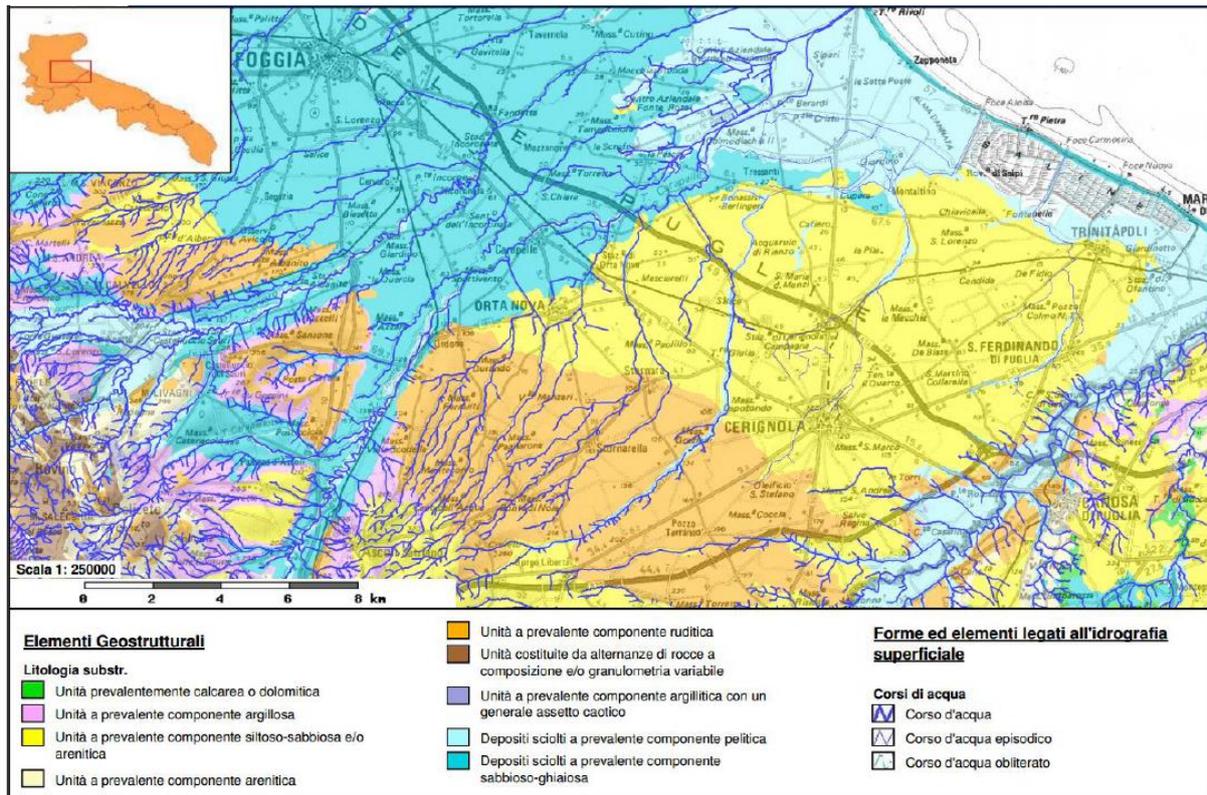


Figura 4.1 – Stralcio della carta idrogeomorfologica dell'Autorità di Bacino di tutta l'area indagata

Dal punto di vista geologico-strutturale Puglia, Basilicata e Campania rappresentano i tre domini strutturali coinvolti nella deformazione orogenetica che ha portato alla formazione della catena appenninica; dei tre domini strutturali (di Catena appenninica, di Avanfossa appenninica e di Avampaese apulo), il territorio in esame è posto in corrispondenza del settore centro-settentrionale della fossa Bradanica (Avanfossa appenninica) partendo dalla zona di Foggia sino ad arrivare ai piedi dell'altopiano delle Murge, a nord dell'abitato di Canosa di Puglia.

I terreni affioranti, pertanto, comprendono principalmente le formazioni della Fossa Bradanica di epoca Plio-pleistocenica e depositi alluvionali quaternari. Tali unità poggiano sul substrato calcareo rappresentato dai calcari cretacei delle Murge e dai calcari giurassici e cretacei del Gargano associati ad un ambiente di piattaforma carbonatica, e comprendono diverse formazioni che nel complesso costituiscono la porzione dell'avampaese che ancora non ha subito grandi deformazioni. Questi formano una potente successione carbonatica spessa oltre i 3000 metri. Tra le diverse formazioni sono presenti discontinuità stratigrafiche marcate da depositi argillosi e/o bauxitici testimoni di periodi di emersione della piattaforma apula e garganica.

Ai bordi della piattaforma Apula sono presenti depositi clastici quaternari in trasgressione sui calcari. Tra questi si trovano i sedimenti calcarenitici, che rappresentano i sedimenti di apertura del ciclo deposizionale plio-pleistocenico della Fossa Bradanica a cui seguono verso l'alto, in continuità stratigrafica, argille subappennine, sabbie e conglomerati sedimentati in relazione alle variazioni eustatiche del livello del mare che ne ha regolato le energie di deposizione.

#### ***4.1.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELLA ZONA DEL TAVOLIERE DI PUGLIA***

Le aree di interesse, dal punto di vista geologico, ricadono nel Foglio n. 408 “Foggia” della Carta Geologica d’Italia – scala 1:50.000, dove esattamente a sud ovest della Città di Foggia, ad una quota di circa 128 metri s.l.m. è presente il Serbatoio di Foggia; invece, nel foglio n. 421 della Carta Geologica d’Italia – scala 1:50.000 “Ascoli Satriano” sono presenti le zone di attraversamento fluviale, posto a quote variabili ed “Attraversamento fiume Cervaro”, posto ad una quota di circa 104 metri s.l.m.; mentre, nel foglio n. 422 della Carta Geologica – scala 1:50.000 “Cerignola” ricade il sito “Attraversamento fluviale Carapelle” ad una quota di circa 66 metri s.l.m..



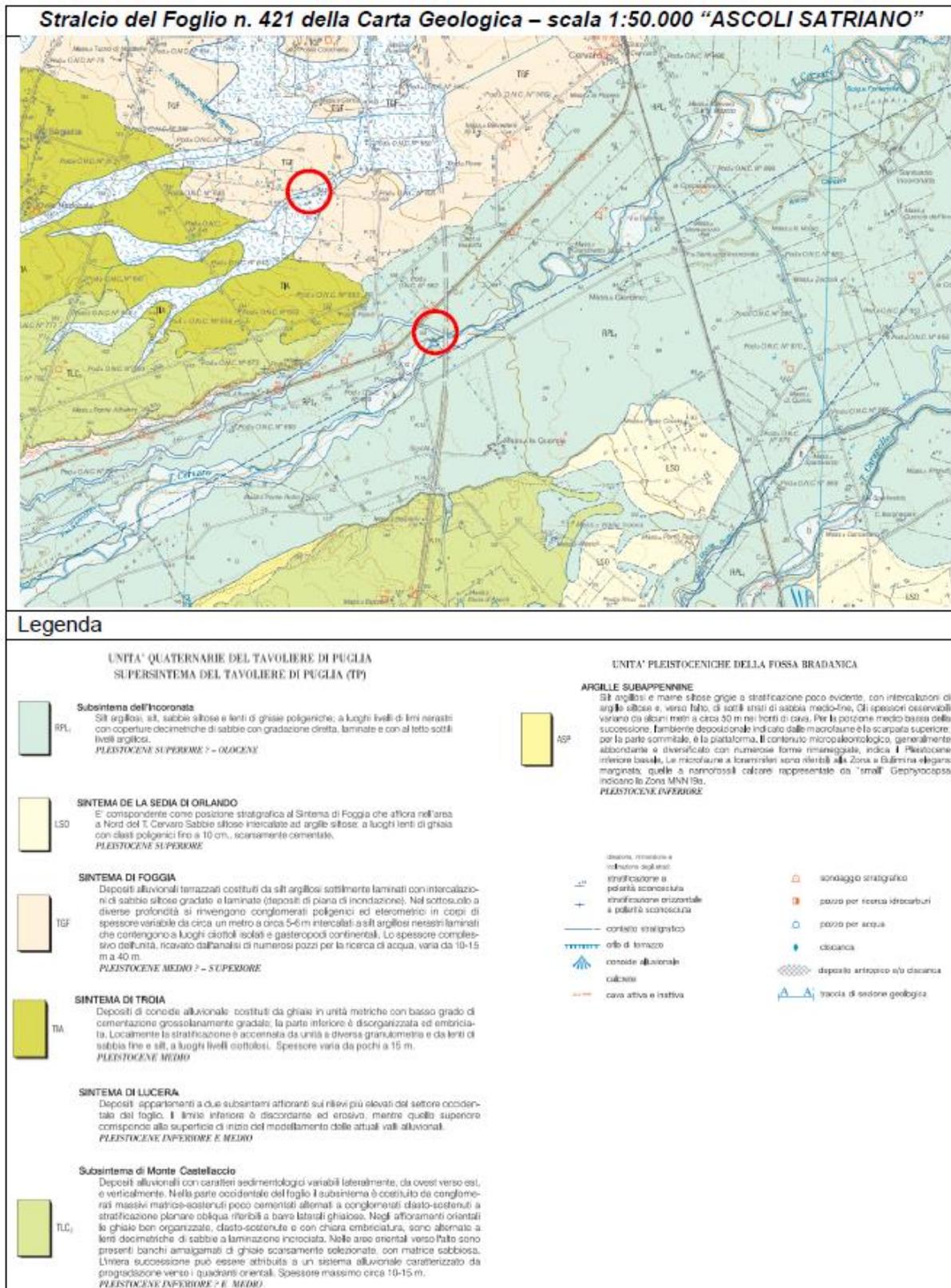


Figura 4.3 – Stralcio del Foglio n.421 della Carta Geologica – Scala 1:50.000 “Ascoli Satriano”

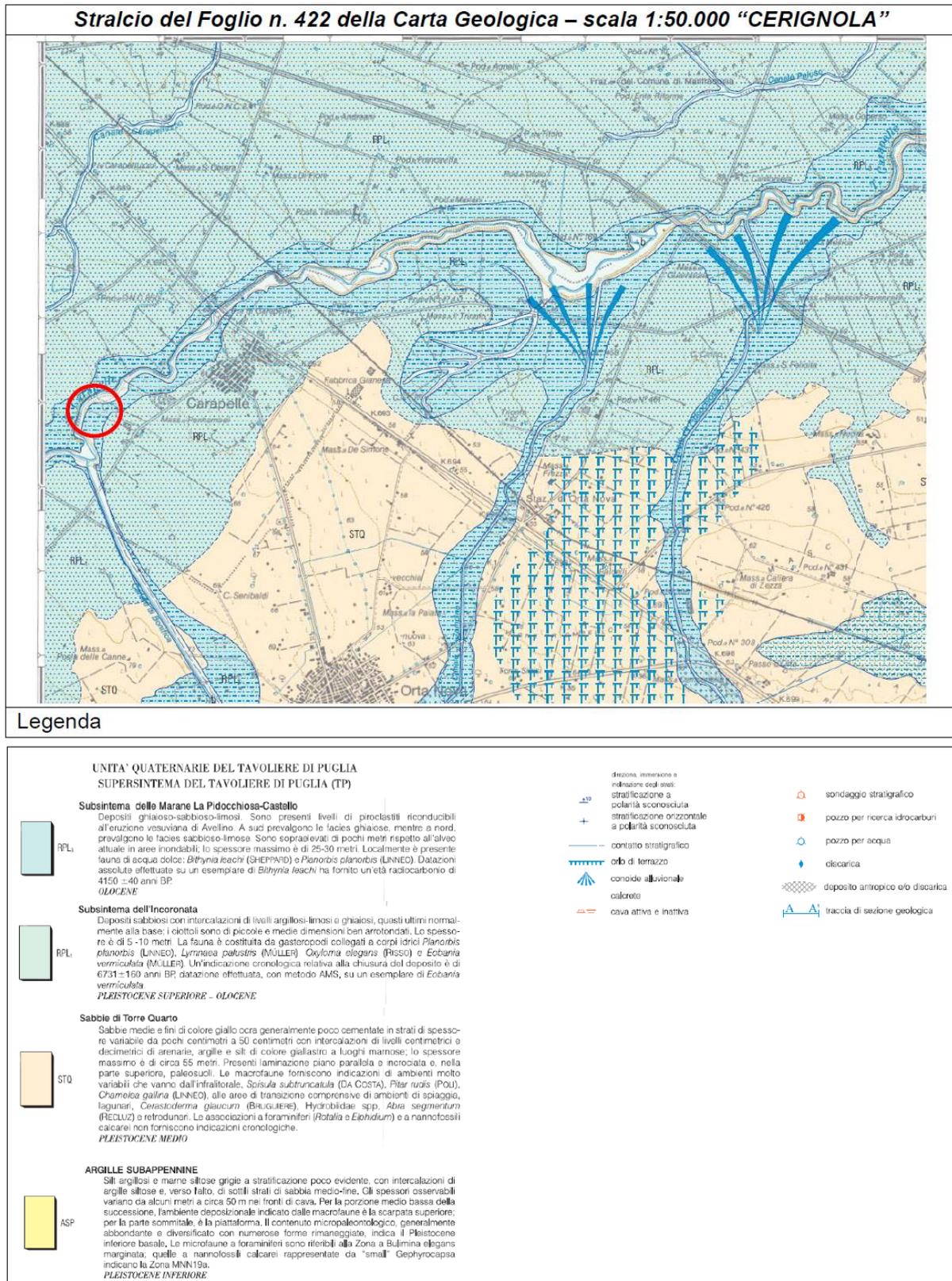


Figura 4.4 – Stralcio del Foglio n.422 della Carta Geologica – Scala 1:50.000 “Cerignola”

Tutte le zone di indagine rientrano nella porzione pedemontana del Tavoliere di Puglia. In questo settore affiorano i sedimenti continentali quaternari che poggiano in discordanza sui terreni più antichi dell'Unità Bradanica di età Pliocene-Pleistocene.

### Successione stratigrafica generale

La successione stratigrafica che caratterizza il territorio in esame è data da unità oloceniche, prevalentemente di origine alluvionale, che colmano depressioni presenti su sedimenti pleistocenici prevalentemente incoerenti, che a loro volta poggiano su sedimenti Pliocenici di Fossa Bradanica rappresentati dalle argille subappennine.

Di seguito sono elencate le unità presenti dalla più recente alla più antica:

- **Depositi alluvionali, eluviali e colluviali, recenti e attuali;**
- **Supersistema del Tavoliere di Puglia**
  - ✓ Subsistema delle Marane La Pidocchisa-Castello (RPL<sub>3</sub>)
  - ✓ Subsistema di Masseria Torricelli (RPL<sub>2</sub>)
  - ✓ Subsistema dell'Incoronata (RPL<sub>1</sub>)
  - ✓ Sintema de la Sedia di Orlando(LSO)
  - ✓ Sintema di Foggia (Pleistocene) (TGF);
  - ✓ Sintema di Troia (TIA)
  - ✓ Sintema di Lucera (Pleistocene inferiore-medio);
    - Subsistema di Monte Castelluccio (TLC<sub>2</sub>)
    - Subsistema di Masseria Sant'Annunziata (TLC<sub>1</sub>)
  - ✓ Sabbie di Torre Quarto(STQ)
- **Unità della Fossa Bradanica (Pleistocene inferiore)**
  - ✓ Argille Subappennine (ASP)

### Depositi recenti e attuali

A più altezze sui versanti si rinvengono depositi ciottolosi delle alluvioni terrazzate, legati alle oscillazioni del livello di base dei fiumi in seguito alla generale emersione dell'area alla fine del Pleistocene. Sedimenti limo-sabbiosi con livelli argillosi affiorano lungo gli alvei dei corsi d'acqua che solcano l'area. I depositi eluviali e colluviali sono costituiti in prevalenza da ciottoli immersi in abbondante matrice sabbiosa.

### Supersintema del Tavoliere delle Puglie

Tale supersintema del Tavoliere delle Puglie racchiude diversi sintemi e subsintemi caratterizzati da terreni incoerenti di origine continentale a granulometria variabile di spessore massimo fino a qualche decina di metri con superfici di sedimentazione immergenti verso E-NE. Le unità che fanno parte di questo supersintema poggiano in discordanza angolare (a volte in paraconcordanza) sulle argille subappennine.

### Unità Fossa Bradanica (Argille subappennine)

Le Argille subappennine sono costituite da limi argillosi e argille sabbiose, a luoghi limose, di colore grigio-azzurro passante al giallastro per alterazione delle porzioni più superficiali. Sono caratterizzate da una composizione mineralogica abbastanza definita a prescindere dalla zona di provenienza e dal ciclo sedimentario di appartenenza.

I costituenti mineralogici principali della formazione pelitica, sono l'illite, la montmorillonite, la caolinite, la clorite, il quarzo, i feldspati e i carbonati. La colorazione prevalentemente grigio-azzurra è dovuta alla presenza di ioni cromatofori quali  $Al^{3+}$  e  $Fe^{2+}$ . L'ambiente di sedimentazione è neritico, anche se variazioni verso facies relativamente più grossolane (limi e sabbie) con presenza di faune di ambiente litorale, testimoniano oscillazioni del livello marino con l'instaurarsi temporaneo di condizioni di mare poco profondo.

### Inquadramento Strutturale e Geomorfologico

Dal punto di vista tettonico, rilievo particolare costituiscono il Gargano, la cui struttura è rappresentata da un Horst carbonatico, riferibile alla successione mesozoica della Piattaforma Apula, allungato in senso NE-SW e le Murge che rappresentano un altopiano carbonatico che si estende in direzione NO-SE, tali rilievi confinano lateralmente la struttura del Tavoliere. Al disotto del tavoliere i calcari si presentano ribassati da una gradinata di faglie; in particolare la faglia del Torrente Candelaro, che delimita la struttura sul bordo sud occidentale e la faglia dell'Ofanto che delimita la struttura sul lato sud orientale. Il Tavoliere della Puglia, che può ritenersi la naturale continuazione verso nord - est della Fossa Bradanica coincidente con il tratto dell'Avanfossa Adriatica delimitato dalla Catena Appenninica e dall'Avanpaese Apulo, è una vasta pianura plio-pleistocenica, dolcemente degradante verso il Mare Adriatico, delimitata a Sud-Est dal Fiume Ofanto, a Nord-Ovest dal Fiume Fortore, ad Ovest dai rilievi del Subappennino Dauno e a Nord – Nord Est dal Torrente Candelaro, che rappresenta il confine con il promontorio garganico.

Si evidenzia la presenza di sedimenti plio-quadernari che hanno colmato la parte orientale dell'avanfossa appenninica fino al promontorio del Gargano ed a Nord-Nord Est, limitati dal torrente Candelaro, affiorano i calcari mesozoici che costituiscono la porzione più meridionale del sollevamento del Gargano, nel quale sono presenti terreni Triassici, i termini più antichi dell'area pugliese.

#### **4.1.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELLA ZONA PEDEMURGIANA NORD-OCCIDENTALE**

L'area posta a nord-ovest dell'altopiano delle Murge ricade nel Foglio n.176 "Barletta" della Carta Geologica d'Italia, in scala 1:100.000; in questo foglio ricadono le zone di indagine "Attraversamento fiume Ofanto" che si attesta ad una quota di 45 metri s.l.m.m., e "Disconnessione Canosa di Puglia" che si attesta ad una quota di 135 metri s.l.m.m..

Le zone oggetto di indagine sono caratterizzate da depositi quadernari della Formazione della Fossa Bradanica.

Considerando la porzione del foglio a ovest dell'abitato di Canosa di Puglia si osserva il passaggio dai depositi marini sabbiosi, prevalentemente sciolti, agli affioramenti di "Calcareniti di Gravina".

Il substrato della zona è invece dato dalla formazione dei "Calcari di Bari" in contatto trasgressivo con le calcareniti di Gravina e definiti come calcari generalmente in strati e talora in banchi, o lastriformi e dolomitizzati.

La valle dell'Ofanto è caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali in più ordini di terrazzi dei quali quelli appartenenti ai depositi più recenti costituiscono un'estesa fascia pianeggiante lungo il corso del fiume.

#### **Successione stratigrafica generale**

La successione stratigrafica che caratterizza il territorio in esame è data da unità oloceniche prevalentemente di origine alluvionale che colmano depressioni presenti in corrispondenza dell'incisione del fiume Ofanto, e da sedimenti pleistocenici prevalentemente incoerenti che a loro volta poggiano su sedimenti Pliocenici di Fossa Bradanica rappresentati dalle argille subappennine, dal lato sinistro dell'Ofanto e dalle Calcareniti di Gravina nella zona a Nord di Canosa.

Di seguito sono elencate le unità presenti dalla più recente alla più antica:

- **Depositi alluvionali, eluviali e colluviali, recenti e attuali;**



#### **4.1.4. ACQUE SOTTERRANEE**

L'idrografia superficiale dell'intero Territorio, è collegata ai due fiumi principali, il Fortore e l'Ofanto, che scorrono alle due estremità del Tavoliere e nascono dall'Appennino, sfociando entrambi nel Mare Adriatico, così come il Candelaro, il Cervaro ed il Carapelle, anch'essi provenienti dall'Appennino e attraversano il Tavoliere, ma con regimi tipicamente torrentizi e deflussi stagionali, caratterizzati da alvei poco profondi e generalmente regolarizzati con opere di regimentazione. In generale tutta l'area si mostra sub-pianeggiante solcata in direzione NE-SO da diverse valli fluviali.

Per quanto riguarda l'idrologia del sottosuolo della provincia di Foggia, sono stati evidenziati diversi settori, costituenti complessi idrogeologici differenti, caratterizzati da terreni con un ampio fuso granulometrico, ma con prevalenza dei termini ghiaiosi e sabbiosi; differenti granulometrie coesistono, in relazione alla variabile energia del trasporto, che ne ha determinato la deposizione; essi costituiscono acquiferi porosi, eterogenei ed anisotropi e sono sede di falde idriche sotterranee, localmente autonome, ma nel complesso a deflusso unitario, che possono avere interscambi con corpi idrici superficiali e/o sotterranei; la permeabilità è molto variabile, perché condizionata dalla porosità; il Grado di Permeabilità è caratterizzabile come tendenzialmente medio-basso (da  $10^{-4}$  a  $10^{-5}$  cm/s), con picchi di  $10^{-7}$  cm/s dove localmente aumenta la frazione argillosa. La potenza complessiva dell'acquifero risulta variabile tra 25 e 50 metri, invece, verso l'Appennino la potenza supera i 50 metri. Il relativo basamento è rappresentato dalla formazione delle argille calcaree grigio-azzurre Plio-pleistoceniche impermeabili di base, che condizionano fortemente la morfologia della superficie piezometrica nel territorio; infatti, la falda, suddivisa in più livelli, circola nel Tavoliere a pelo libero ed a quote mediamente comprese tra 10 e 20 metri al di sotto del piano campagna, diminuendo in prossimità di aste torrentizie ed in direzione della costa.

In relazione alla quantità di precipitazioni ed all'utilizzo per uso irriguo, il livello piezometrico subisce sensibili escursioni nell'arco dell'anno, ma solo localmente ed in aree intensamente coltivate, di svariati metri ed a seguito di costante emungimento.

Nel Tavoliere, sono altresì presenti falde artesiane profonde (200-400 metri), confinate all'interno della potente formazione delle argille grigio-azzurre plio-pleistoceniche, le cui acque sono raramente dolci e prevalentemente da salmastre a salate, per antichi fenomeni di contaminazione marina ed assenza di alimentazione.

Di seguito si mostra uno stralcio della carta dei carichi piezometrici del PTA nell’area del tavoliere.

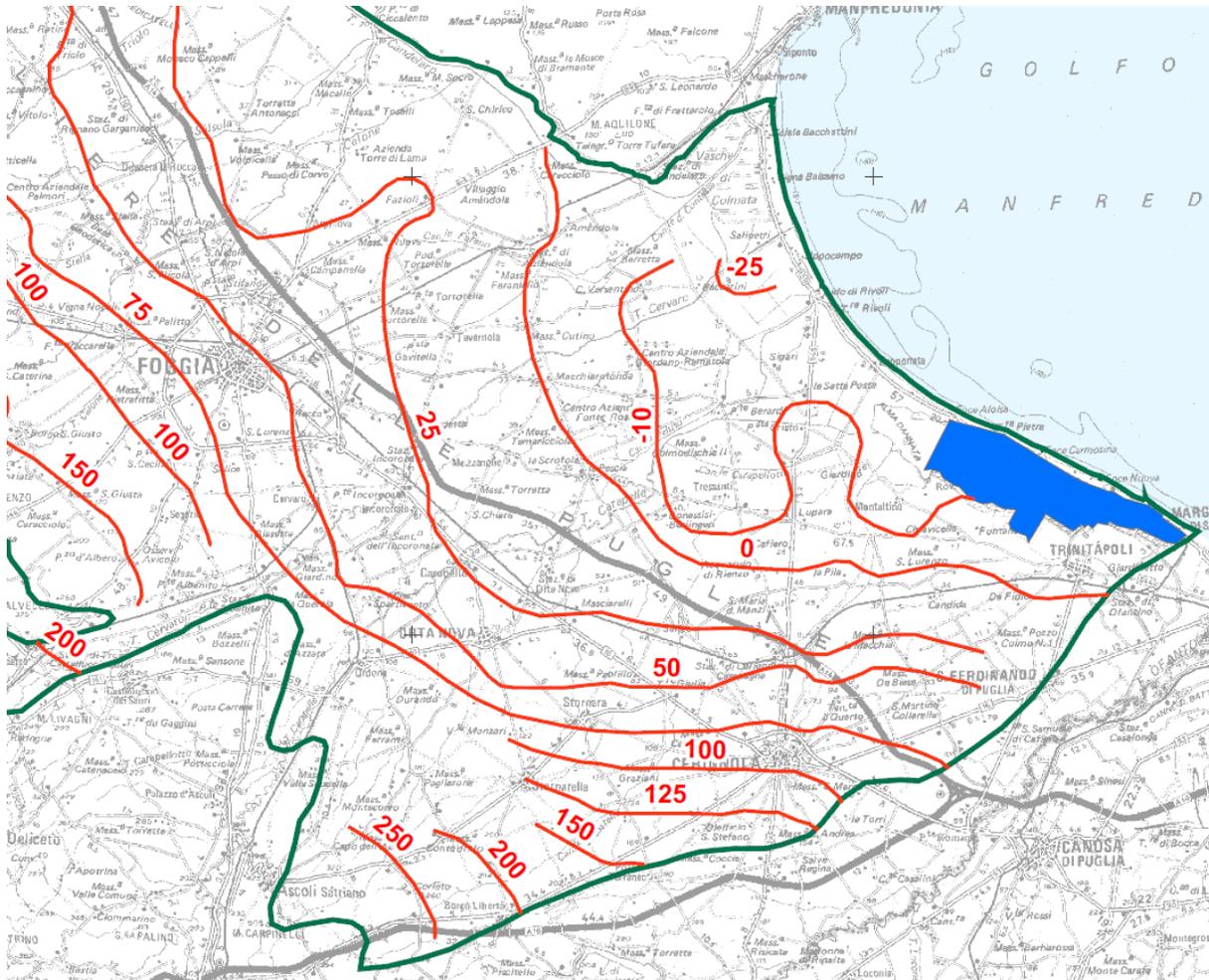


Figura 4.6 – Stralcio della carta dei carichi piezometrici del Tavoliere – Da Piano di tutela delle acque

Per quanto riguarda l’area a nord-ovest dell’abitato di Canosa, è presente la bassa valle dell’Ofanto; le diverse lame che attraversano il territorio murgiano, in caso di piogge eccezionali le acque che vi scorrono all’interno confluiscono nello stesso fiume Ofanto.

Nell’area in esame si possono distinguere due tipi di permeabilità: per porosità e per fessurazione.

La permeabilità per porosità è tipica delle rocce porose le quali contengono numerosi piccoli vuoti inter-granulari tra loro comunicanti. Questo tipo di permeabilità è tipica dell’area nord-ovest del foglio, mentre, la permeabilità per fessurazione è tipica delle rocce fessurate le quali contengono

generalmente pochi vuoti costituiti da fessure grandi e piccole che caratterizzano le calcareniti presenti nei pressi della disconnessione di Canosa.

A titolo indicativo, per le calcareniti e/o depositi sabbiosi affioranti sull'area, naturalmente permeabili per porosità e fessurazione è possibile associare una permeabilità medio-bassa.

Localmente, la presenza di depositi sabbioso-ciottoloso posti sopra delle argille permette a questi materiali porosi e permeabili di contenere dell'acqua nei pori inter granulari dando luogo a falde superficiali sostenuta dal letto argilloso sottostante; diversi sono i pozzi e le sorgenti cartografate nelle campagne canosine.

La superficie piezometrica della falda profonda invece si attesta alla profondità di circa 115 metri ossia a circa 15-20 metri di altitudine rispetto al livello del mare.



Figura 4.7 – Stralcio della carta dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della murgia

## 4.2. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

Così come previsto dalla normativa ambientale vigente (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i e DPR 120/2017 e s.m.i) è stata eseguita una campagna di caratterizzazione ambientale consistente in n. 122 punti di sondaggio, distanziati circa 500 metri l'uno dall'altro, con prelievo di tre campioni per saggio sui quali sono stati effettuati i test analitici per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo ai fini del loro utilizzo nell'ambito del cantiere o l'eventuale conferimento a discarica.

Le attività di campionamento sono state correlate dalla compilazione delle stratigrafie di sondaggio e dal report fotografico.

#### **4.2.1. PRODUZIONE DEI MATERIALI DA SCAVO**

Dall'esecuzione dei lavori di cui in oggetto saranno prodotti i seguenti materiali:

- fresato d'asfalto: trattato come rifiuto e conferito a discarica autorizzata;
- terre e rocce da scavo: trattate come sottoprodotti e riutilizzate in parte all'interno dell'ambito di cantiere per i rinterri ed in parte sarà conferito presso centri di recupero.

Dai sondaggi geognostici è emersa una stratigrafia variabile a seconda delle aree investigate, ma che grossomodo risulta costituita essenzialmente dai seguenti litotipi che saranno coinvolti dagli scavi:

- 1) Terreno vegetale misto a materiale di riporto superficiale
- 2) Depositi limosi e/o sabbiosi, da poco a mediamente consistenti
- 3) Depositi sabbiosi cementati

La quantificazione precisa e puntuale dei volumi di terre e rocce da scavo sarà eseguita nella successiva fase di progettazione e terrà conto delle dimensioni di scavo specifiche per ogni tratto di condotta.

#### **4.2.2. ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO**

Trattandosi di opere infrastrutturali lineari con profondità di scavo di progetto entro i 5.0 metri da piano campagna, la caratterizzazione ambientale è stata eseguita mediante sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di 5.0 metri; il campionamento è stato effettuato ogni 500 metri lineari di tracciato.

La profondità d'indagine ha visto il campionamento di tre aliquote per sondaggio, nello specifico:

- campione di terra 1: da 0 a 1 m da p.c.;
- campione di terra 2: da 2.2 a 2.7 m da p.c. nella zona intermedia tra i due;

- campione di terra 3: da 4.3 a 5.0 m da p.c. nella zona di fondo scavo;
- campione di acqua di falda (dove rinvenuta entro i 5 m).

Per i punti di campionamento ricadenti in prossimità di attraversamenti stradali o aree in cui è stata riscontrata la presenza di materiale di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, sono stati eseguiti test di cessione e la valutazione della percentuale in peso degli elementi di origine antropica.

Nella tabella seguente sono riportati i dati sintetici di campionamento, sono specificati altresì i campioni sui quali sono stati eseguiti i test di cessione ed il calcolo di percentuale antropica.

Si rimanda agli elaborati D.5.1-2-3-4-5-6 ed G.5.3.1-2-3-4 per l'ubicazione delle indagini ed all'elaborato D.5.4 per le certificazioni delle analisi condotte.

SONDAGGIO	CAMP.	PROFONDITA'	DATA PRELIEVO	TEST. CESSIONE + MAT. ANTROPICO
SG.01-TRS.001	C1	0,1 - 0,3 m	01/04/2019	SI
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.002	C1	0,0 - 0,2 m	01/04/2019	
	C2	2,6 - 2,8 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.003	C1	0,2 - 0,4 m	01/04/2019	
	C2	2,2 - 2,5 m		
	C3	4,6 - 4,8 m		
TRS.004	C1	0,0 - 0,2 m	02/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.005	C1	0,0 - 0,2 m	02/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.006	C1	0,0 - 0,2 m	02/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.007	C1	0,0 - 0,2 m	02/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.008	C1	0,0 - 0,2 m	02/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
SG.02-TRS.009	C1	0,0 - 0,3 m	02/04/2019	SI
	C2	2,3 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.010	C1	0,0 - 0,2 m	03/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,6 - 4,8 m		
TRS.011	C1	0,0 - 0,2 m	02/04/2019	SI
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.012	C1	0,0 - 0,2 m	03/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,7 - 5,0 m		
TRS.013	C1	0,0 - 0,3 m	03/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.014	C1	0,0 - 0,2 m	03/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.015	C1	0,0 - 0,2 m	03/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
SG.03-TRS.016	C1	0,0 - 0,2 m	03/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
	CA	4,7 m		
TRS.017	C1	0,2 - 0,4 m	03/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.018	C1	0,2 - 0,5 m	04/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.019	C1	0,0 - 0,2 m	04/04/2019	
	C2	2,4 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.020	C1	0,0 - 0,2 m	04/04/2019	
	C2	2,4 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		

SONDAGGIO	CAMP.	PROFONDITA'	DATA PRELIEVO	TEST. CESSIONE + MAT. ANTROPICO
TRS.021	C1	0,1 - 0,3 m	04/04/2019	SI
	C2	2,3 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.022	C1	0,0 - 0,2 m	04/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
SG.05-TRS.023	C1	0,0 - 0,2 m	05/04/2019	
	C2	2,2 - 2,4 m		
	C3	4,7 - 4,9 m		
SG.06-TRS.024	C1	0,2 - 0,6 m	05/04/2019	SI
	C2	2,4 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.025	C1	0,0 - 0,2 m	10/04/2019	
	C2	2,5 - 2,8 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.026	C1	0,5 - 0,7 m	10/04/2019	SI
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.027	C1	0,5 - 0,7 m	10/04/2019	SI
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.028	C1	0,0 - 0,2 m	10/04/2019	
	C2	2,2 - 2,4 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.029	C1	0,1 - 0,3 m	10/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.030	C1	0,0 - 0,2 m	10/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.031	C1	0,0 - 0,2 m	10/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.032	C1	0,0 - 0,2 m	10/04/2019	SI
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.033	C1	0,0 - 0,2 m	10/04/2019	
	C2	2,2 - 2,4 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.034	C1	0,0 - 0,2 m	10/04/2019	SI
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.035	C1	0,0 - 0,2 m	11/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.036	C1	0,0 - 0,2 m	11/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.037	C1	0,0 - 0,2 m	11/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.038	C1	0,0 - 0,2 m	11/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.039	C1	0,0 - 0,2 m	11/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.040	C1	0,0 - 0,2 m	11/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		

SONDAGGIO	CAMP.	PROFONDITA'	DATA PRELIEVO	TEST. CESSIONE + MAT. ANTROPICO
TRS.041	C1	0,0 - 0,2 m	11/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.042	C1	0,0 - 0,2 m	11/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
SG07 - TRS.043	C1	0,0 - 0,2 m	09/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.044	C1	0,0 - 0,2 m	11/04/2019	SI
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.045	C1	0,0 - 0,2 m	12/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.046	C1	0,0 - 0,3 m	12/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.047	C1	0,0 - 0,3 m	12/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.048	C1	0,0 - 0,3 m	12/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.049	C1	0,0 - 0,4 m	12/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.050	C1	0,25 - 0,50 m	15/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.051	C1	0,0 - 0,2 m	15/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.052	C1	0,1 - 0,3 m	15/04/2019	SI
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,5 - 4,7 m		
TRS.053	C1	0,0 - 0,2 m	15/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.054	C1	0,05 - 0,25 m	15/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,7 - 5,0 m		
SG08 - TRS.055	C1	0,0 - 0,2 m	09/04/2019	SI
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.056	C1	0,0 - 0,2 m	15/04/2019	SI
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,7 - 5,0 m		
TRS.057	C1	0,0 - 0,2 m	15/04/2019	SI
	C2	2,5 - 2,65 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.058	C1	0,0 - 0,20 m	18/04/2019	SI
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.059	C1	0,0 - 0,20 m	18/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.060	C1	0,0 - 0,20 m	18/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		

SONDAGGIO	CAMP.	PROFONDITA'	DATA PRELIEVO	TEST. CESSIONE + MAT. ANTROPICO
TRS.061	C1	0,0 - 0,20 m	18/04/2019	SI
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.062	C1	0,0 - 0,25 m	17/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.063	C1	0,0 - 0,25 m	17/04/2019	
	C2	2,5 - 2,65 m		
	C3	4,75 - 5,0 m		
TRS.064	C1	0,0 - 0,2 m	17/04/2019	
	C2	2,5 - 2,8 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.065	C1	0,0 - 0,2 m	17/04/2019	SI
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.066	C1	0,0 - 0,2 m	17/04/2019	
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.067	C1	0,0 - 0,2 m	17/04/2019	SI
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.068	C1	0,0 - 0,35 m	17/04/2019	SI
	C2	2,45 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.069	C1	0,0 - 0,2 m	17/04/2019	SI
	C2	2,5 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.070	C1	0,0 - 0,2 m	17/04/2019	SI
	C2	2,5 - 2,65 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.071	C1	0,0 - 0,2 m	17/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,85 - 5,0 m		
TRS.072	C1	0,0 - 0,2 m	17/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,75 - 5,0 m		
TRS.073	C1	0,0 - 0,3 m	17/04/2019	SI
	C2	2,5 - 2,65 m		
	C3	4,75 - 5,0 m		
TRS.074	C1	0,0 - 0,3 m	16/04/2019	SI
	C2	2,5 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.075	C1	0,0 - 0,2 m	16/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.076	C1	0,0 - 0,2 m	16/04/2019	
	C2	2,4 - 2,55 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.077	C1	0,0 - 0,2 m	16/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.078	C1	0,0 - 0,15 m	16/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.079	C1	0,0 - 0,2 m	16/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,75 - 5,0 m		
TRS.080	C1	0,0 - 0,25 m	16/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,85 - 5,0 m		

SONDAGGIO	CAMP.	PROFONDITA'	DATA PRELIEVO	TEST. CESSIONE + MAT. ANTROPICO
TRS.081	C1	0,0 - 0,2 m	16/04/2019	
	C2	2,5 - 2,65 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.082	C1	0,0 - 0,25 m	16/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.083	C1	0,1 - 0,3 m	16/04/2019	SI
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,85 - 5,0 m		
TRS.084	C1	0,0 - 0,3 m	16/04/2019	SI
	C2	2,5 - 2,65 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.085	C1	0,0 - 0,2 m	16/04/2019	SI
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.086	C1	0,0 - 0,2 m	29/03/2019	SI
	C2	2,5 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.087	C1	0,0 - 0,2 m	29/03/2019	
	C2	2,6 - 2,8 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.088	C1	0,0 - 0,2 m	29/03/2019	SI
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.089	C1	0,0 - 0,2 m	29/03/2019	
	C2	2,5 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.090	C1	0,05 - 0,2 m	29/03/2019	
	C2	2,3 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.091	C1	0,0 - 0,3 m	28/03/2019	
	C2	2,5 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.092	C1	0,0 - 0,15 m	28/03/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.093	C1	0,0 - 0,25 m	28/03/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.094	C1	0,0 - 0,2 m	28/03/2019	
	C2	2,5 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.095	C1	0,1 - 0,3 m	28/03/2019	SI
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.096	C1	0,05 - 0,25 m	28/03/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
SG.09-TRS.097	C1	0,05 - 0,20 m	28/03/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.098	C1	0,0 - 0,2 m	08/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.099	C1	0,0 - 0,2 m	08/04/2019	SI
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.100	C1	0,0 - 0,2 m	08/04/2019	SI
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.101	C1	0,0 - 0,3 m	08/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
	CA	3,05 m		
TRS.102	C1	0,0 - 0,2 m	08/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		

SONDAGGIO	CAMP.	PROFONDITA'	DATA PRELIEVO	TEST. CESSIONE + MAT. ANTROPICO
TRS.103	C1	0,0 - 0,3 m	08/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,7 - 5,0 m		
TRS.104	C1	0,0 - 0,2 m	08/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.105	C1	0,0 - 0,2 m	09/04/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.106	C1	0,0 - 0,2 m	09/04/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
SG.10-TRS.107	C1	0,0 - 0,15 m	27/03/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
	CA	4,4 m		
TRS.108	C1	0,0 - 0,2 m	27/03/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
	CA	4,5 m		
TRS.109	C1	0,0 - 0,2 m	27/03/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
	CA	2,7 m		
TRS.110	C1	0,1 - 0,3 m	27/03/2019	
	C2	2,4 - 2,7 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.111	C1	0,1 - 0,3 m	27/03/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
	CA	2,8 m		
TRS.112	C1	0,0 - 0,2 m	27/03/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
	CA	2,0 m		
SG.11-TRS.113	C1	0,0 - 0,2 m	26/03/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,7 - 5,0 m		
	CA	2,0 m		
TRS.114	C1	0,1 - 0,3 m	26/03/2019	
	C2	2,4 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
	CA	2,0 m		
TRS.115	C1	0,2 - 0,3 m	26/03/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.116	C1	0,1 - 0,3 m	26/03/2019	SI
	C2	2,1 - 2,4 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.117	C1	0,0 - 0,15 m	26/03/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.118	C1	0,0 - 0,15 m	25/03/2019	
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.119	C1	0,2 - 0,3 m	25/03/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.120	C1	0,0 - 0,2 m	25/03/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,8 - 5,0 m		
TRS.121	C1	0,2 - 0,4 m	25/03/2019	
	C2	2,4 - 2,6 m		
	C3	4,7 - 5,0 m		
SG.12-TRS.122	C1	0,1 - 0,3 m	25/03/2019	SI
	C2	2,3 - 2,5 m		
	C3	4,7 - 5,0 m		

I campioni portati in laboratorio sono privi della frazione maggiore di 2 cm (già scartata in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso.

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1 riportata nel seguito, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

*Tabella 4.1 - Set analitico minimale*

Arsenico	Rame	Cromo VI
Cadmio	Zinco	Amianto
Cobalto	Mercurio	BTEX (*)
Nichel	Idrocarburi C>12	IPA (*)
Piombo	Cromo totale	

*(\*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.*

I campioni sono stati conferiti presso il Centro Analisi Chimiche TecnoLab della dott.ssa Caterina Serino, con sede in Altamura. Dalle analisi condotte sui campioni è emerso che i parametri ricercati in ottemperanza all'Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del D.Lgs. 152/2006 rispettano i limiti

fissati dalla Tabella. Pertanto, il materiale non risulta contaminato e non costituisce rifiuto, può essere gestito come sottoprodotto ai sensi dell'articolo 184-bis del D.Lgs. 152/2006 e del D.P.R. 120/2017.

La classificazione dei rifiuti è attribuita dal produttore in conformità di quanto indicato nell'Allegato D alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 (decisione 2000/532/CE). Il rifiuto dovrà, in questa fase, essere sottoposto a caratterizzazione chimico-fisica, 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 D.M. Ambiente 5 febbraio 1998 per rifiuti non pericolosi e ss.ii.mm.).

Si precisa che in riferimento ai parametri IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) gli stessi sono risultati non presenti analiticamente dal laboratorio Tecnolab in nessun campione come da mancata rilevabilità di idrocarburi >12 in nessun campione, a conferma di assenza in situ di insediamenti che possano aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

## **5. BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN FASE DI REALIZZAZIONE**

La realizzazione delle opere oggetto del Piano di Utilizzo determina la produzione complessiva di circa 325.000 m<sup>3</sup>. In particolare, sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte e delle caratteristiche geotecniche dei materiali scavati saranno caratterizzati dai seguenti flussi di materiale:

- materiali da scavo da riutilizzare nell'ambito dell'appalto, che verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo in attesa di utilizzo, sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale ove necessario ed infine conferiti ai siti di utilizzo interni al cantiere: tali materiali ammontano a c.a. 229.000 m<sup>3</sup> (in banco);
- materiali da scavo in esubero trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo in attesa di utilizzo, ed infine conferiti ai siti di destinazione esterni al cantiere per recupero/riqualificazione ambientale e/o conferiti in appositi centri di recupero ed ammontano a c.a. 96.000 m<sup>3</sup> (in banco) di cui c.a. 37.000 m<sup>3</sup> saranno conferiti a recupero/riqualificazione ambientale (siti di destinazione finale) e/o c.a. 59.000 m<sup>3</sup> a centri di recupero.
- Terre e rocce da scavo - Q.ta c.a. 229.000 m<sup>3</sup> – Riutilizzo interno
- Alberi c.a. 188 t - Conferimento a compostaggio;
- materiale derivante dall'abbattimento di alberatura classificato CER 17 02 01 (legno) pari a circa 188 t
- conglomerati bituminosi prodotti dalla demolizione delle pavimentazioni stradali delle strade interferenti interessate dalla posa del vettore in progetto, destinati a centri di recupero/discarda ammontano a Q.tà ca. 543 q.li;

Il dettaglio sulle modalità di utilizzo dei materiali di scavo oggetto del Piano di Utilizzo (riutilizzi interni ed utilizzo esterno) è riportato nei paragrafi successivi.

Con riferimento alle quantità sopra riportate, i materiali provenienti dagli scavi saranno pertanto gestiti come sottoprodotti, in esclusione dal regime dei rifiuti, e conferiti ai siti di deposito in attesa di utilizzo ed ai siti di utilizzo finale, come descritto di seguito.

## **5.1. RIUTILIZZO INTERNO**

Come anticipato sopra, si prevede di allocare presso i siti di deposito temporaneo all'interno delle aree di cantiere e poi riutilizzare nell'ambito delle lavorazioni in qualità di sottoprodotti c.a. 229.000 m<sup>3</sup>.

### **5.1.1. DEPOSITO IN ATTESA DI RIUTILIZZO**

I materiali di scavo destinati ad essere riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni saranno temporaneamente allocati presso le aree di stoccaggio interne al cantiere (siti di deposito in attesa di utilizzo) ed eventualmente sottoposti ad operazioni di normale pratica industriale, per una durata pari a quella del Piano di Utilizzo.

Il deposito del materiale escavato avverrà in conformità al Piano di Utilizzo identificando, tramite apposita segnaletica posizionata in modo visibile, le informazioni relative al sito di produzione, le quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del Piano di Utilizzo.

Per quanto riguarda invece le eventuali operazioni di normale pratica industriale, queste saranno eseguite presso l'Area di Stoccaggio (cantieri base) dove sarà ubicato un impianto di frantumazione e vagliatura, finalizzato al riutilizzo di parte dei volumi di scavo nell'ambito del presente intervento.

### **5.1.2. MODALITÀ DI DEPOSITO DEI MATERIALI DA SCAVO**

Le aree di deposito e zone di movimentazione (carico/scarico) saranno allestite presso le aree di stoccaggio di cui sopra ovvero i due campi base.

La movimentazione dei materiali avverrà in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: pale gommate, autocarri e pale meccaniche, pompe idrauliche per la captazione delle acque di ruscellamento, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione.

Ciascuna piazzola sarà preventivamente modellata in maniera da minimizzare le asperità naturali del terreno; sarà realizzato, su tre lati, un argine di protezione in terra a sezione trapezoidale.

Inoltre, verrà realizzata una idonea rete di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche volta ad evitare il ruscellamento incontrollato delle acque venute a contatto con i rifiuti ivi depositi.

Da un punto di vista costruttivo si procederà quindi come segue:

- modellamento della superficie su cui sorgerà il modulo di deposito temporaneo tramite limitate movimentazioni di materiale, allo scopo di regolarizzare la superficie e creare una pendenza omogenea dell'ordine dello 1% in direzione del lato privo di arginatura;
- predisposizione di una canaletta di sezione trapezoidale posta ai piedi della pendenza;
- impermeabilizzazione della canaletta con geotessile tessuto in polietilene ad alta densità (HDPE), rivestito con uno strato di polietilene a bassa densità (LDPE);
- realizzazione di un pozzetto di sicurezza posto lateralmente all'area di stoccaggio nel quale verranno convogliate le acque raccolte dalla canaletta di cui al punto precedente.

Qualora, durante la fase di deposito temporaneo il livello dell'acqua nel pozzetto raggiungesse il franco di sicurezza, si procederà allo svuotamento tramite autobotte conferendo l'acqua ad idoneo impianto autorizzato, sempre previa caratterizzazione analitica.

Nel caso di aree di stoccaggio adibite sia ad ospitare i materiali da scavo che i materiali non gestiti come sottoprodotto si sottolinea il fatto ogni piazzola presente sarà adibite ad ospitare i materiali per singola e ben distinta tipologia: le piazzole in cui depositare i materiali terrigeni di scavo potranno ospitare solo quelli, mentre quelle adibite al deposito rifiuti (suddivisi a loro volta per tipologia merceologica) potranno ricevere solo i rifiuti.

In tal modo all'interno del cantiere saranno sempre tenuti ben distinti i materiali terrigeni di scavo da gestire in regime di sottoprodotto dai materiali gestiti in qualità di rifiuto.

All'interno delle aree i materiali depositati saranno suddivisi in cumuli; si avrà cura di utilizzare sistemi identificativi di ogni cumulo (cartellonistica), al fine di poterne rintracciare la tipologia e, inoltre, il sito e la lavorazione (WBS) di provenienza.

### **5.1.3. MODALITÀ DI TRASPORTO**

Per l'utilizzo dei materiali di scavo nell'ambito del cantiere in qualità di sottoprodotti, si prevede il trasporto con automezzi dai siti di produzione a quelli di deposito temporaneo (aree di stoccaggio).

Nel caso in cui si renda necessario percorrere con gli automezzi la viabilità esterna al cantiere, il trasporto del materiale escavato sarà accompagnato dal Documento di Trasporto. In particolare per ogni automezzo, destinato al trasporto dei materiali da scavo da un unico sito di produzione verso un unico sito di utilizzo o di deposito provvisorio, sarà compilato il Documento di Trasporto, contenente le generalità della stazione appaltante, della ditta appaltatrice dei lavori di scavo, della ditta che

trasporta il materiale, della ditta che riceve il materiale e/del luogo di destinazione, targa del mezzo utilizzato, sito di provenienza, data e ora del carico, quantità e tipologia del materiale trasportato.

In fase di corso d'opera, sarà comunque cura dell'Appaltatore in qualità di Esecutore del Piano di Utilizzo e di produttore dei materiali di scavo, garantire la corretta applicazione del Piano di Utilizzo approvato e conseguentemente assicurare la rintracciabilità dei materiali mediante la predisposizione di adeguata documentazione.

## 5.2. CONFERIMENTO A CAVE DI RIUTILIZZO

I materiali in esubero, non riutilizzati nell'ambito dell'appalto, verranno gestiti come sottoprodotti ai sensi D.P.R. 120/2017 e trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo e infine ceduti a:

- cave di riutilizzo ubicate in prossimità dell'area di cantiere;
- conferiti a siti da riqualificare/recuperare ambientalmente
- conferirti a centri di recupero

Si rimanda all'elaborato grafico per l'ubicazione dei siti individuati.

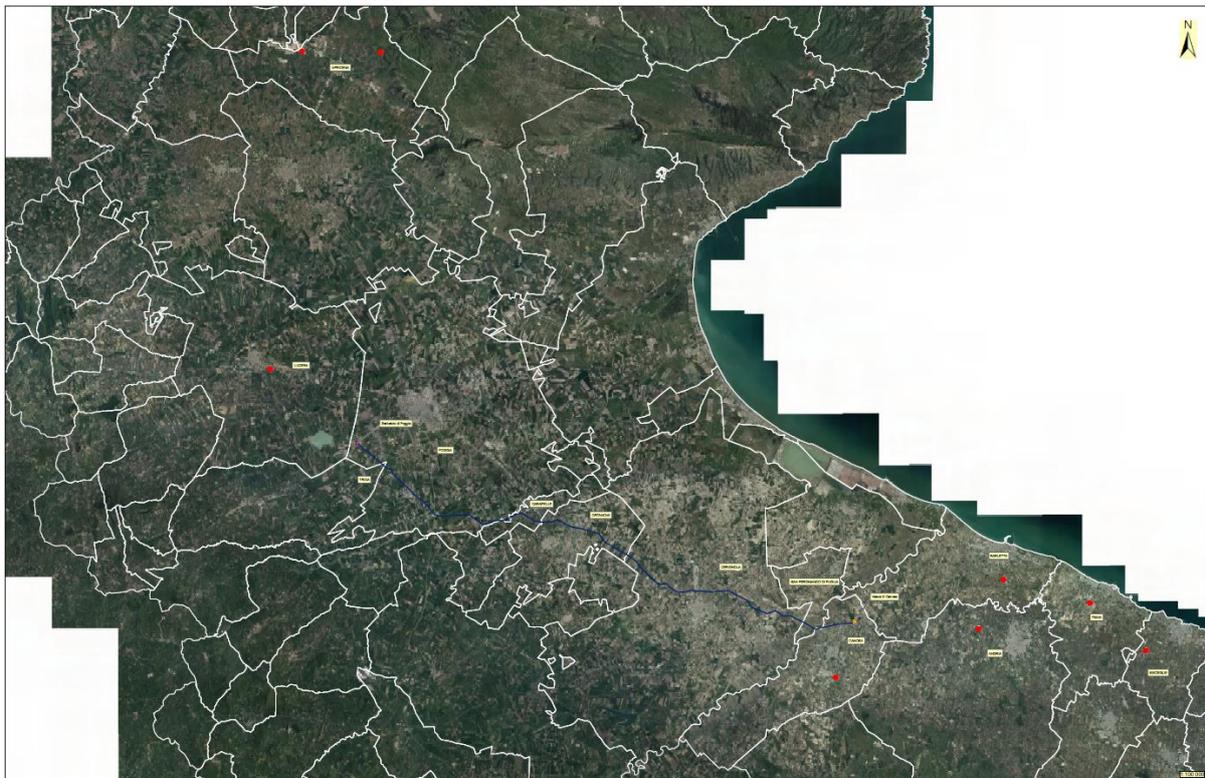


Figura 5.1 – Planimetria ubicazione cave