

REGIONE CAMPANIA

Acqua Campania S.p.A.

UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE
DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO E
POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE
POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Stralcio Allegato IV D.L. 31.05.2021 n.77 - L. di conversione 21.07.2021 n.108

Responsabile Unico del Procedimento
Dirigente Ciclo Integrato delle Acque della G.R. della Campania
Ing. Rosario Manzi

Il Concessionario
Acqua Campania S.p.A.
Direttore Generale
Area Tecnica
(Ing. Gianluca Maria SALVIA)


I Progettisti



Coordinatore responsabile della
Integrazione delle Prestazioni
Specialistiche

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
0	Dicembre 2021	EMISSIONE PER VIA	M. Grasso	M. M. Mantarro	F. Rossi
TITOLO :			Progettazione:		
RELAZIONE TECNICA - PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE			 VIANINI LAVORI S.p.A.  FINALCA ingegneria Srl		
Allegato			Revisione:	0	Scala: -

Regione Campania - Acqua Campania S.p.A.

*UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO E
POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA*

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Relazione Tecnica

PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE

INDICE

1. INTRODUZIONE	5
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	6
2.1. D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. (TUA, Testo Unico dell'Ambiente) – Gestione Rifiuti.....	6
2.2. D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. (TUA, Testo Unico dell'Ambiente) – Gestione TRS	6
2.3. D.P.R. del 13 giugno 2017, n.120 – Gestione TRS	8
3. DEFINIZIONI	10
3.1. Sottoprodotto di lavorazione	15
3.2. Schema di Gestione delle materie prodotte nell'ambito dei lavori... ..	18
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO DELL'OPERA	19
5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	21
5.1. Galleria di Derivazione	25
5.2. Pozzo Piezometrico.....	27
5.3. Galleria di accesso laterale (discenderia).....	28
5.4. Collegamento alle opere di presa e pozzo di ispezione.....	29
5.5. Impianti e serbatoi.....	30
5.6. Condotte.....	31
5.6.1 Acquedotto di Integrazione dell'ACAM.....	31
5.6.2 Acquedotti a servizio dell'Area Beneventana	32
5.6.3 Acquedotto di derivazione ACAM per Benevento	36
5.6.4 Acquedotto Irriguo	37
5.6.5 Individuazione dei tratti di posa delle condotte in parallelo..	39
5.7. Risoluzione delle interferenze lungo i tracciati delle condotte	41
6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO	42
6.1. Inquadramento Geologico	42
6.1.1 Settore del Casertano.....	43
6.1.2 Settore del Sannio	45
6.2. Inquadramento Idrogeologico	49
6.2.1 Unità Idrogeologica Media Valle del Volturno	51
6.2.2 Unità Idrogeologica dei Monti del Sannio.....	52
7. PRINCIPALI LAVORAZIONI CON PRODUZIONE DI MATERIE	57
7.1. Scavi in sotterraneo	57
7.1.1 Scavo meccanizzato.....	57
7.1.2 Scavo Tradizionale – Discenderie e Pozzi	60
7.2. Scavi di opere lineari	62
7.2.1 Scavi in trincea – opere di linea.....	62
7.2.2 Microtunneling – attraversamenti e interferenze puntuali su opere di linea.....	63
7.3. Scavi superficiali	65
7.4. Demolizioni di opere provvisionali.....	65
8. SITI DI PRODUZIONE E AREE DI DEPOSITO DELLE MATERIE	67
8.1. Inquadramento Territoriale dei siti di produzione delle materie	67
8.2. Aree di deposito temporaneo di TRS gestite come sottoprodotto di lavorazione	69
8.2.1 Celle di stoccaggio temporaneo ubicate presso il campo base TBM	69
8.2.2 Aree di deposito temporaneo ubicate presso la discenderia e i pozzi.....	71

8.2.3	Aree di deposito temporaneo nei cantieri delle opere lineari.....	73
8.3.	Piazzole di stoccaggio temporaneo di TRS gestite come rifiuto	74
8.4.	Aree di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti dalle lavorazioni	75
9.	SITI DI DESTINAZIONE E IMPIANTI DI RECUPERO	78
9.1.	Siti di destinazione delle TRS interni al cantiere	78
9.2.	Siti di destinazione delle TRS esterni al cantiere.....	79
9.2.1	Sito A - Progetto di recupero ambientale – De Angelis Giovanni	80
9.2.2	Sito B -Progetto di recupero ambientale – Fusco Paolo Leonardo e Roberto SNC	80
9.3.	Impianti di recupero di Rifiuti	80
9.4.	Piano delle percorrenze delle TRS e dei materiali di cava	81
9.4.1	Percorso 1A – Area Imbocco TBM – Sito De Angelis.....	82
9.4.2	Percorso 1B – Area Imbocco TBM – Sito Fusco.....	83
9.4.3	Percorso 2A - Discenderia – Sito De Angelis	84
9.4.4	Percorso 2B - Discenderia – Sito Fusco	85
9.4.5	Percorso 3A –Pozzo di Servizio – Sito De Angelis.....	86
9.4.6	Percorso 3B – Pozzo di servizio – Sito Fusco	87
9.4.7	Percorso 4A - Area Logistica 1 – Sito De Angelis	88
9.4.8	Percorso 4B - Area Logistica 1 – Sito Fusco	89
9.4.9	Percorso 5A - Area Logistica 2 – Sito De Angelis	90
9.4.10	Percorso 5B - Area Logistica 2 – Sito Fusco	91
9.4.11	Percorso 6A - Area Logistica 3 – Sito De Angelis	92
9.4.12	Percorso 6B - Area Logistica 3 – Sito Fusco	93
9.4.13	Percorso 7A - Area Logistica 4 – Sito De Angelis	94
9.4.14	Percorso 7B - Area Logistica 4 – Sito Fusco	95
9.4.15	Percorso 8A - Area Logistica 5 – Sito De Angelis	96
9.4.16	Percorso 8B - Area Logistica 5 – Sito Fusco	97
9.4.17	Percorso 9A - Area Logistica 6 – Sito De Angelis	98
9.4.18	Percorso 9B - Area Logistica 6 – Sito Fusco	99
10.	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TRS - FASE DI PROGETTAZIONE.....	100
10.1.	Caratterizzazione delle TRS per le opere in superficie e scavi di sbancamento.....	101
10.2.	Caratterizzazione delle TRS per le opere lineari – scavi in trincea... ..	103
10.3.	Caratterizzazione delle TRS - opere in sotterraneo – Galleria naturale – Pozzi - Discenderia	110
11.	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TRS - CORSO D'OPERA.....	115
11.1.1	Campionamento sul fronte di avanzamento degli scavi in tradizionale (pozzi e gallerie)	116
11.1.2	Campionamento su cumuli degli scavi all'aperto (opere di linea e opere di superficie).....	116
11.1.3	Campionamento di terre e rocce da scavo in sotterraneo con metodo meccanizzato – (galleria di derivazione).....	117
12.	GESTIONE DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI TRS.....	118
12.1.	TRS conformi alla colonna A Tabella 1 allegato 5 alla Parte IV DLgs 152/2006.....	118
12.2.	TRS conformi alla colonna B Tabella 1 allegato 5 alla Parte IV DLgs 152/2006.....	118

12.3. TRS non conformi alle colonne A e B Tab.1 allegato 5 alla Parte IV DLgs 152/2006	118
13. GESTIONE E TRACCIABILITÀ DELLE TRS.....	120
13.1. Carico e trasporto per il riutilizzo	120
13.2. Piano delle Percorrenze	121
13.3. Riutilizzi interni all'opera.....	121
13.4. Rintracciabilità ed esiti	122
14. GESTIONE DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI RIFIUTO E RINTRACCIABILITA'	124
14.1. Classificazione dei rifiuti.....	124
14.2. Campionamento dei rifiuti in corso d'opera	125
14.1. Gestione dei rifiuti destinati a recupero	125
14.2. Gestione dei rifiuti destinati a smaltimento	131
14.1. Trasporto dei rifiuti e avvio a recupero/smaltimento	132
14.2. Registro di carico e scarico e MUD.....	133
15. APPROVVIGIONAMENTI MATERIALI DA COSTRUZIONE	134
15.1. Inerti 134	
15.2. Conglomerato bituminoso	134
15.3. Conci prefabbricati per galleria di derivazione	134
15.4. Additivi di scavo	134
15.5. Conglomerato cementizio e acciaio per cemento armato.....	135
15.6. Malte cementizie.....	135
15.7. Tubazioni in acciaio	135
16. BILANCIO MATERIE E QUADRO ORIGINI-DESTINAZIONI	137
16.1. Bilancio delle Terre e rocce da Scavo	137
16.2. Quadro Origini-Destinazioni e Compatibilità Ambientale	140

1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato denominato Piano di Gestione delle Materie (denominato sinteticamente PGM) è stato redatto conformemente a quanto previsto dall'art. 26 comma i) del D.P.R. del 5 ottobre 2010 e coerentemente alle prescrizioni del D.P.R. del 13 giugno 2017, n.120 e del D.Lgs. n.152/2006 e si inserisce nell'ambito della progettazione per l'intervento di *Utilizzo idropotabile delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area beneventana*.

Tale elaborato descriverà i fabbisogni di materiali da approvvigionare da cava, al netto dei volumi reimpiegati, e degli esuberi di materiali di scarto provenienti dagli scavi e individuerà le cave per approvvigionamento delle materie e le aree di deposito per lo smaltimento delle terre di scarto.

Tale gestione, rispettosa della normativa vigente, procederà in un'ottica di massimizzazione nel riutilizzo dei materiali scavati, ottenendo così una realizzazione dei lavori in oggetto con un limitato consumo di materiale proveniente da siti esterni e minimizzazione degli impatti sul territorio.

Tale documento contiene un'analisi dettagliata del bilancio di materie connesse alle attività di realizzazione dell'opera, con riferimento al contesto geo-litologico locale definito sulla base dello studio geologico-geotecnico, alle scelte effettuate riguardo le tecnologie e la metodologia di scavo e alle modalità operative da adottare per il corretto utilizzo delle stesse, nonché una descrizione delle principali categorie di materiali da approvvigionare per la realizzazioni delle opere e le principali categorie di rifiuti prodotti nell'ambito delle lavorazioni.

Per maggiori dettagli sulle modalità di gestione delle Terre e rocce da Scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017 si faccia riferimento a quanto ampiamente esposto nell'elaborato "*Relazione Tecnica – Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo*" e i relativi allegati.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Di seguito verranno passate in rassegna le principali normative connesse al PGM, ed in particolare alla gestione dei rifiuti che saranno prodotti nell'ambito dei lavori interessati dalla presente progettazione (par. 2.1.) e alla gestione delle terre e rocce da scavo in qualità di sottoprodotto di lavorazione (par. 2.2. e 2.3.).

2.1. D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. (TUA, Testo Unico dell'Ambiente) – Gestione Rifiuti

La parte quarta del D.Lgs. 152/2006 disciplina la gestione dei rifiuti, prevedendo misure volte a proteggere l'ambiente e la salute umana, prevenendo o riducendo gli impatti negativi della produzione e della gestione dei rifiuti, riducendo gli impatti complessivi dell'uso delle risorse e migliorandone l'efficacia. I rifiuti infatti devono essere gestiti senza pericolo per la salute dell'uomo e senza usare procedimenti o metodi che potrebbero recare pregiudizio all'ambiente e, in particolare senza determinare rischi per l'acqua, l'aria, il suolo, nonché per la fauna e la flora; senza causare inconvenienti da rumori o odori; senza danneggiare il paesaggio e i siti di particolare interesse, tutelati in base alla normativa vigente.

La gestione dei rifiuti avviene nel rispetto della seguente gerarchia: a) prevenzione; b) preparazione per il riutilizzo; c) riciclaggio; d) recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia; e) smaltimento.

2.2. D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. (TUA, Testo Unico dell'Ambiente) – Gestione TRS

Con il Decreto Legislativo del 3 dicembre 2010, n. 205, è stata recepita la direttiva 2008/98/CE, che modifica il D.Lgs. 152/2006. Con tale decreto sono state apportate importanti modifiche alla Parte Quarta del Codice dell'ambiente; in particolare dei prodotti provenienti da fasi di lavorazioni che possono essere riutilizzati e non destinati a rifiuto se riconducibili alla categoria dei sottoprodotti di cui all'art. 183 lettera qq) del D.Lgs. 152/2006, che recita il seguente testo: *“Sottoprodotto: qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa le condizioni di cui all'articolo 184-bis, comma 1, o che rispetta i criteri stabiliti in base all'articolo 184-bis, comma 2.”*

Nell'art. 184 bis sono individuate le specifiche condizioni da rispettare per poter utilizzarli sottraendoli così alla gestione in regime di rifiuti:

"1. È un sottoprodotto e non un rifiuto ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa tutte le seguenti condizioni:

a) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;

b) è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;

c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

d) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.

2. Sulla base delle condizioni previste al comma 1, possono essere adottate misure per stabilire criteri qualitativi o quantitativi da soddisfare affinché specifiche tipologie di sostanze o oggetti siano considerati sottoprodotti e non rifiuti. All'adozione di tali criteri si provvede con uno o più decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, in conformità a quanto previsto dalla disciplina comunitaria."

184-ter. Cessazione della qualifica di rifiuto

1. Un rifiuto cessa di essere tale, quando è stato sottoposto a un'operazione di recupero, incluso il riciclaggio e la preparazione per il riutilizzo, e soddisfa i criteri specifici, da adottare nel rispetto delle seguenti condizioni:

a) la sostanza o l'oggetto, sono destinati a essere utilizzati per scopi specifici;

b) esiste un mercato o una domanda per tale sostanza od oggetto;

c) la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti;

d) l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana.

2. L'operazione di recupero può consistere semplicemente nel controllare i rifiuti per verificare se soddisfano i criteri elaborati conformemente alle predette condizioni. I criteri di cui al comma 1 sono adottati in conformità a quanto stabilito dalla disciplina comunitaria ovvero, in mancanza di criteri comunitari, caso per caso per specifiche tipologie di rifiuto attraverso uno o più decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400. I criteri includono, se necessario, valori limite per le sostanze inquinanti e tengono conto di tutti i possibili effetti negativi sull'ambiente della sostanza o dell'oggetto.

3. [omissis]

4. Un rifiuto che cessa di essere tale ai sensi e per gli effetti del presente articolo è da computarsi ai fini del calcolo del raggiungimento degli obiettivi di recupero e riciclaggio stabiliti dal presente decreto, dal decreto legislativo 24 giugno 2003, n. 209, dal decreto legislativo 25 luglio 2005, n. 151, e dal decreto legislativo 120 novembre 2008, n. 188, ovvero dagli atti di recepimento di ulteriori normative comunitarie, qualora e a condizione che siano soddisfatti i requisiti in materia di riciclaggio o recupero in essi stabiliti.

5. La disciplina in materia di gestione dei rifiuti si applica fino alla cessazione della qualifica di rifiuto."

2.3. D.P.R. del 13 giugno 2017, n.120 – Gestione TRS

Con il D.P.R. del 13 giugno 2017, n. 120 sono state adottate delle disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo con particolare riferimento a:

- a) alla 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) alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;

c) all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;

d) alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

In attuazione dei principi e delle disposizioni della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 novembre 2008, tale DPR disciplina le attività di gestione delle terre e rocce da scavo, assicurando adeguati livelli di tutela ambientale e sanitaria e garantendo controlli efficaci, al fine di razionalizzare e semplificare le modalità di utilizzo delle stesse.

3. DEFINIZIONI

Con riferimento agli articoli 183, comma 1, e 240 del DLGS 3 aprile 2006, n. 152, e all'articolo 2 del D.P.R. del 13 giugno 2017, n. 120 si riportano di seguito le definizioni di:

- a) **rifiuto**: qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi;
- b) **rifiuto pericoloso**: rifiuto che presenta una o più caratteristiche di cui all'allegato I della parte quarta del presente decreto;
- c) **oli usati**: qualsiasi olio industriale o lubrificante, minerale o sintetico, divenuto improprio all'uso cui era inizialmente destinato, quali gli oli usati dei motori a combustione e dei sistemi di trasmissione, nonché gli oli usati per turbine e comandi idraulici;
- d) **produttore di rifiuti**: il soggetto la cui attività produce rifiuti e il soggetto al quale sia giuridicamente riferibile detta produzione (produttore iniziale) o chiunque effettui operazioni di pretrattamento, di miscelazione o altre operazioni che hanno modificato la natura o la composizione di detti rifiuti (nuovo produttore);
- e) **detentore**: il produttore dei rifiuti o la persona fisica o giuridica che ne è in possesso;
- f) **commerciante**: qualsiasi impresa che agisce in qualità di committente, al fine di acquistare e successivamente vendere rifiuti, compresi i commercianti che non prendono materialmente possesso dei rifiuti;
- g) **intermediario**: qualsiasi impresa che dispone il recupero o lo smaltimento dei rifiuti per conto di terzi, compresi gli intermediari che non acquisiscono la materiale disponibilità dei rifiuti;
- h) **prevenzione**: misure adottate prima che una sostanza, un materiale o un prodotto diventi rifiuto che riducono:
 - 1) la quantità dei rifiuti, anche attraverso il riutilizzo dei prodotti o l'estensione del loro ciclo di vita;
 - 2) gli impatti negativi dei rifiuti prodotti sull'ambiente e la salute umana;
 - 3) il contenuto di sostanze pericolose in materiali e prodotti;
- i) **gestione**: la raccolta, il trasporto, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti, compresi il controllo di tali operazioni e gli interventi successivi alla chiusura dei siti di smaltimento, nonché le operazioni effettuate in qualità di commerciante o intermediario. Non costituiscono attività

di gestione dei rifiuti le operazioni di prelievo, raggruppamento, cernita e deposito preliminari alla raccolta di materiali o sostanze naturali derivanti da eventi atmosferici o meteorici, ivi incluse mareggiate e piene, anche ove frammisti ad altri materiali di origine antropica effettuate, nel tempo tecnico strettamente necessario, presso il medesimo sito nel quale detti eventi li hanno depositati;

- j) **raccolta:** il prelievo dei rifiuti, compresi la cernita preliminare e il deposito preliminare alla raccolta, ivi compresa la gestione dei centri di raccolta di cui alla lettera "mm", ai fini del loro trasporto in un impianto di trattamento;
- k) **raccolta differenziata:** la raccolta in cui un flusso di rifiuti è tenuto separato in base al tipo ed alla natura dei rifiuti al fine di facilitarne il trattamento specifico;
- l) **preparazione per il riutilizzo:** le operazioni di controllo, pulizia, smontaggio e riparazione attraverso cui prodotti o componenti di prodotti diventati rifiuti sono preparati in modo da poter essere reimpiegati senza altro pretrattamento;
- m) **riutilizzo:** qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti;
- n) **trattamento:** operazioni di recupero o smaltimento, inclusa la preparazione prima del recupero o dello smaltimento;
- o) **recupero:** qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale. L'allegato C della parte IV del presente decreto riporta un elenco non esaustivo di operazioni di recupero.;
- p) **smaltimento:** qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia. L'Allegato B alla parte IV del presente decreto riporta un elenco non esaustivo delle operazioni di smaltimento;
- q) **stoccaggio:** le attività di smaltimento consistenti nelle operazioni di deposito preliminare di rifiuti di cui al punto D15 dell'allegato B alla parte quarta del presente decreto, nonché le attività di recupero consistenti nelle operazioni di messa in riserva di rifiuti di cui al punto R13 dell'allegato C alla medesima parte quarta;

- r) **deposito temporaneo:** il raggruppamento dei rifiuti e il deposito preliminare alla raccolta ai fini del trasporto di detti rifiuti in un impianto di trattamento, effettuati, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti, da intendersi quale l'intera area in cui si svolge l'attività che ha determinato la produzione dei rifiuti o, per gli imprenditori agricoli di cui all'articolo 2135 del codice civile, presso il sito che sia nella disponibilità giuridica della cooperativa agricola, ivi compresi i consorzi agrari, di cui gli stessi sono soci, alle seguenti condizioni:
- 1) i rifiuti contenenti gli inquinanti organici persistenti di cui al regolamento (CE) 850/2004, e successive modificazioni, devono essere depositati nel rispetto delle norme tecniche che regolano lo stoccaggio e l'imballaggio dei rifiuti contenenti sostanze pericolose e gestiti conformemente al suddetto regolamento;
 - 2) i rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore dei rifiuti: con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito; quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 30 metri cubi di cui al massimo 10 metri cubi di rifiuti pericolosi. In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi il predetto limite all'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;
 - 3) il "deposito temporaneo" deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;
 - 4) devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose;
 - 5) per alcune categorie di rifiuto, individuate con decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministero per lo sviluppo economico, sono fissate le modalità di gestione del deposito temporaneo;
- s) **sottoprodotto:** qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa le condizioni di cui all'articolo
- t) **lavori:** comprendono le attività di costruzione, scavo, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione di opere;

- u) **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;
- v) **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, purché 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;
- w) **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;
- x) **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;
- y) **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;
- z) **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;

- aa) **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;
- bb) **sito:** area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue matrici ambientali (suolo e acque sotterranee);
- cc) **sito di produzione:** il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo;
- dd) **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 sottoprodotto sono utilizzate;
- ee) **sito di deposito intermedio:** il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5;
- ff) **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;
- gg) **proponente:** il soggetto che presenta il piano di utilizzo;
- hh) **esecutore:** il soggetto che attua il piano di utilizzo ai sensi dell'articolo 17;
- ii) **produttore:** il soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo e che pre-dispone e trasmette la dichiarazione di cui all'articolo 21;
- jj) **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;
- kk) **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;

- II) **opera:** il risultato di un insieme di lavori che di per sé espliciti 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.

3.1. Sottoprodotto di lavorazione

I requisiti che devono essere soddisfatti affinché le terre e rocce da scavo siano qualificate come sottoprodotto di lavorazione sono riportati dall'art. 4 comma 2 del D.P.R. 120/2017 ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera qq), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e di preciso:

- a) siano generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) il loro utilizzo sia conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:
 - 1. nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterrati, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
 - 2. in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- c) siano idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) soddisfino i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

Il comma 3 dello stesso articolo 4 definisce sia la percentuale in peso pari al 20% massimo di componente antropico possibile presente affinché una terra e roccia da scavo possa essere qualificata come riporto e quindi come sottoprodotto, nonché quali sono i parametri di qualità ambientale per tali materiali oltre ai requisiti già fissati al comma 2.

Pertanto, in caso di scavo di materiale di riporto, suddetti requisiti saranno verificati rispettivamente secondo la metodica riportata in Allegato 10 del Decreto, ed effettuato il Test di Cessione secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, recante «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero», pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 16 aprile 1998, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, o, comunque, dei valori di fondo naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo.

In caso di terre e rocce da scavo contenenti amianto presente in affioramenti geologici naturali, come definito al comma 4, il limite applicabile per tale parametro ai fini del loro utilizzo quali sottoprodotti è riferito alla Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo n. 152 del 2006, secondo quanto previsto dall'allegato 4 al presente regolamento. Il parametro amianto è escluso dall'applicazione del test di cessione.

Il comma 5 del suddetto articolo afferma inoltre che “La sussistenza delle condizioni di cui al comma 2 del presente articolo è comprovata dal proponente tramite il Piano di Utilizzo”.

Con riferimento a quanto sopra riportato si può asserire quanto segue:

- le terre e rocce da scavo saranno prodotte dai lavori relativi alla realizzazione delle infrastrutture idriche per uso idropotabile a supporto dell'invaso di Campolattaro, il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- le terre e rocce da scavo prodotte saranno utilizzate secondo quanto definito nel presente Piano di Utilizzo in parte per la formazione di opere in terra e/o di opere di rinverdimento e mitigazione ambientale nell'ambito dei lavori in oggetto ed in parte per il rimodellamento dei siti di deposito definitivi individuati nel presente documento;
- le terre e rocce da scavo sono idonee ad essere utilizzate direttamente al termine del ciclo di produzione senza alcun ulteriore trattamento diverso dalle operazioni di normale pratica industriale descritte successivamente;

- sulla base delle indagini di caratterizzazione ambientale ad oggi eseguite e descritte nel presente documento, 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 corso d'opera e per i controlli e per le ispezioni", nonché in riferimento agli indirizzi scaturiti dagli studi sperimentali condotti in fase progettuale sulla quota parte dei materiali additivati da scavo meccanizzato.

3.2. Schema di Gestione delle materie prodotte nell'ambito dei lavori

Di seguito si riporta uno schema esemplificativo delle modalità di gestione dei materiali nell'ambito dei lavori per l'Utilizzo idropotabile delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area beneventana.

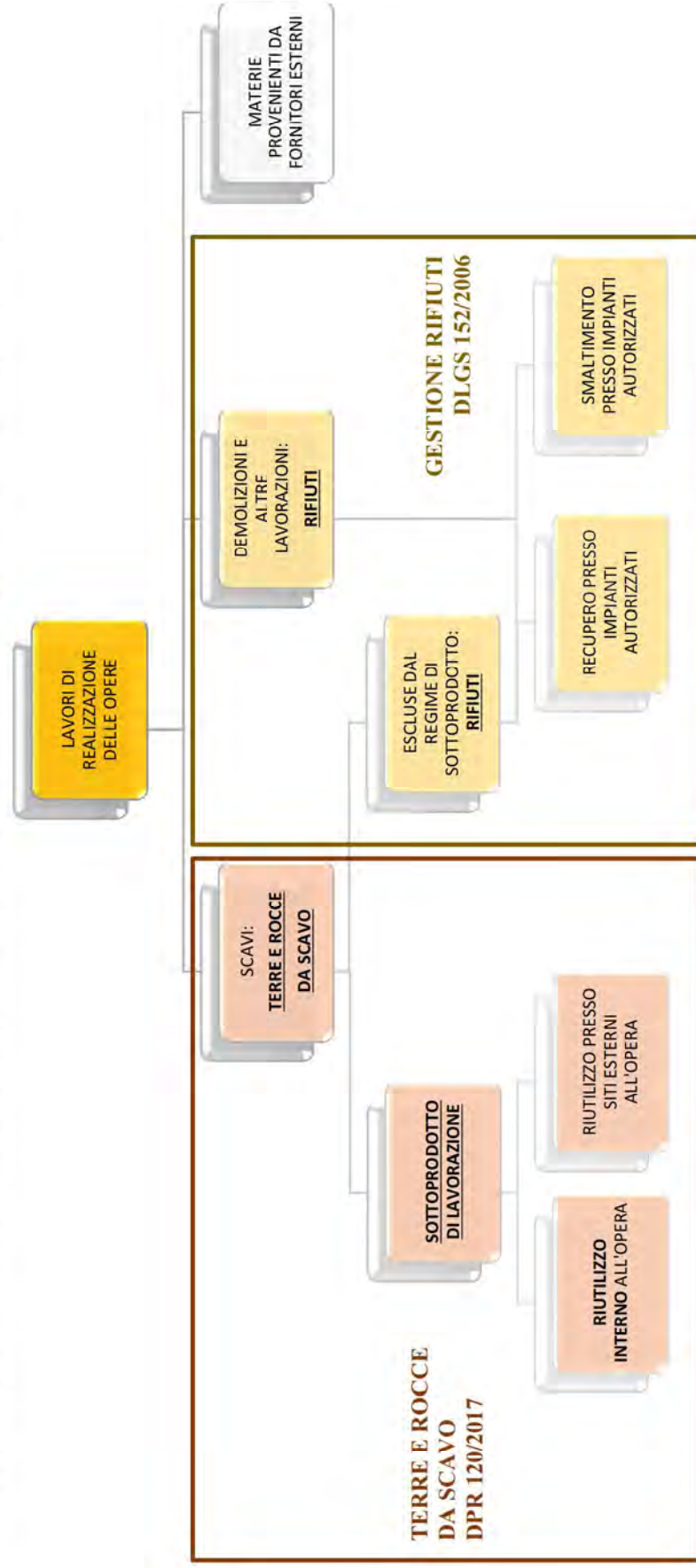


Figura 3.1 – Schema Gestione delle Materie

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO DELL'OPERA

Le principali opere previste in progetto ricadono nei Comuni di Campolattaro, ove saranno presenti le opere di presa, e di Ponte, ove avrà inizio lo scavo meccanizzato della galleria di 7.6 km e sarà sede della futura area impianti e del serbatoi.

La realizzazione dell'acquedotto di integrazione all'ACAM e della condotta irrigua, interesserà i comuni di Ponte, Castelvenere, Telese Terme, San Salvatore Telesino, Puglianello.

La posa delle condotte di integrazione degli acquedotti dell'Area Beneventana interesserà invece i comuni di Ponte, Guardia Sanframondi, San Lorenzo Maggiore, Casalduni, Pontelandolfo, Campolattaro, Fragneto Monforte, Pesco Sannita, Reino, San Marco De Cavoti, Colle Sannita e la fraz. Caterè. Il tratto di adduzione all'Acquedotto Campano per circa il 75% del suo tracciato è previsto parallelo all'acquedotto irriguo e alla derivazione per Benevento.

Il tracciati dei tratti con più di una condotta in parallelo o per condotte di grande sezione passano prevalentemente su terreni non antropizzati o sulla sede stradale quando la dimensione dello scavo da realizzare lo consente. L'acquedotto con i suoi rami dovrà necessariamente adattarsi alle particolarità idrologiche del territorio (corsi d'acqua, fossi, canali) ed elementi antropici come le viabilità esistenti.

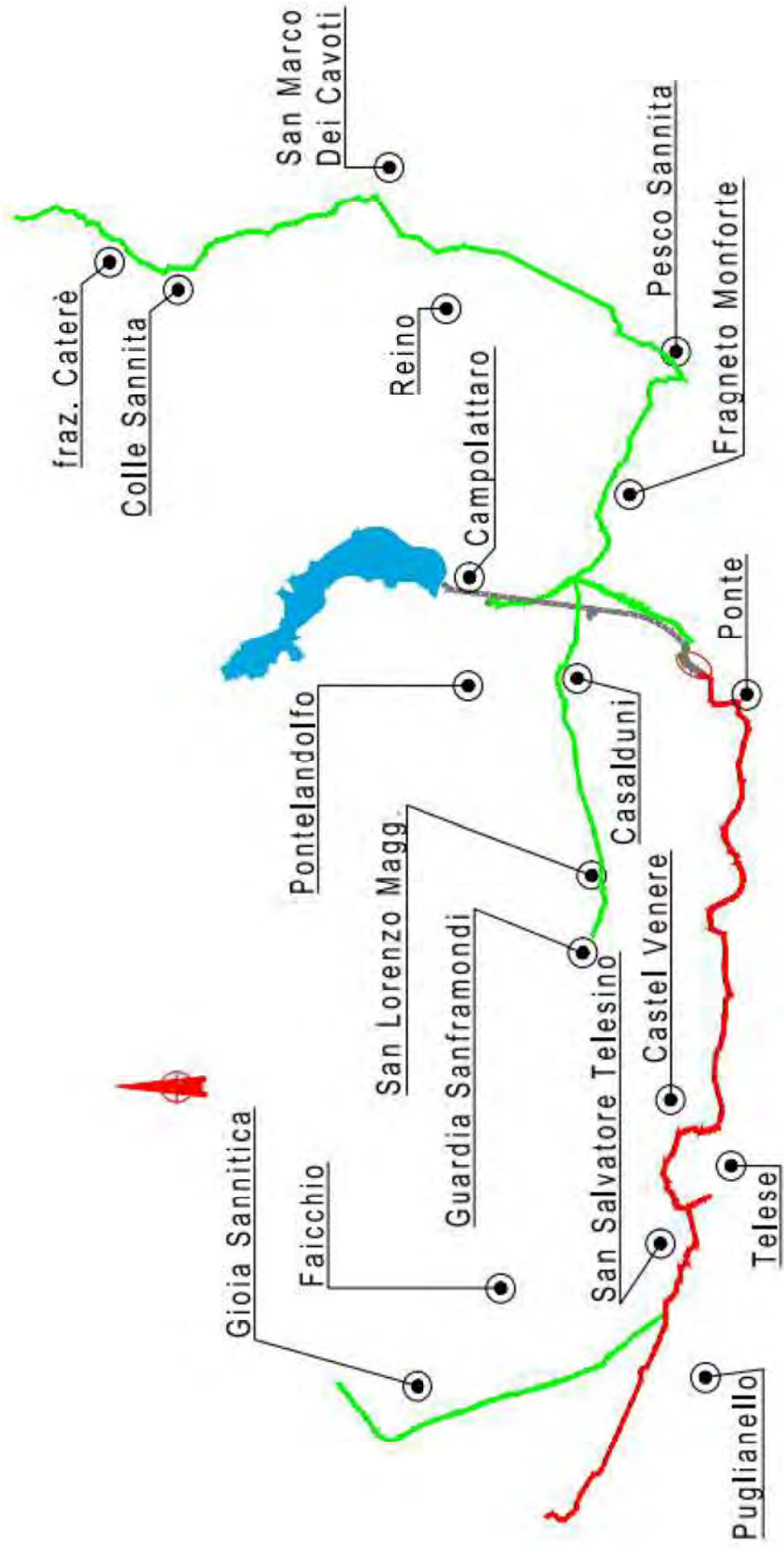


Figura 4.1 – Inquadramento territoriale dei tracciati

5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'invaso di Campolattaro, in virtù delle sue caratteristiche di posizione e dimensione, rappresenta attualmente una risorsa strategica, ancora interamente disponibile, in grado di fronteggiare i crescenti fabbisogni idrici, attuali e futuri, della provincia di Benevento e del più vasto territorio regionale.

Lo sbarramento, del tipo a gravità, è situato nel comune di Campolattaro (BN); il bacino viene alimentato dalle acque del Fiume Tammaro e del Torrente Tammarecchia, con un bacino imbrifero totale di circa 350 kmq, la capacità di accumulo dell'invaso è di 10 Mmc.

Ad oggi le opere idrauliche realizzate a servizio della diga sono:

- Scarico di derivazione;
- Scarico di fondo;
- Due scarichi di superficie a calice;
- Pozzo di presa completo di relativo collegamento in galleria allo scarico di derivazione;
- Opera di derivazione dall'alveo del torrente Tammarecchia.

Risultano completamente assenti, ed oggetto del presente progetto, tutte le opere per lo sfruttamento "produttivo" della risorsa idrica invasata, al trattamento ed allo smistamento verso gli utilizzatori finali.

Le opere di cui sopra per cui si è espressa le necessità per l'utilizzo della risorsa idrica invasata sono:

- Galleria di derivazione portatubi con diametro interno di 4.20 m e lunghezza di 7.6 km, da realizzare con scavo meccanizzato tramite l'utilizzo di TBM di tipo EPB, che permetterà l'alloggio di una condotta in pressione DN 2200.
- Pozzo di raccordo tra opera di presa esistente e nuova galleria di derivazione, al cui interno sarà alloggiata una valvola di sicurezza idraulica DN 1800.
- Pozzo piezometrico che intercetterà la condotta di derivazione dopo 7.3 km e da cui partirà una condotta forzata DN1800 per circa 0.6 km fino all'area impianti.

- Impianto idroelettrico ubicato sul margine nord dell'Area Impianti, composto da un gruppo di turbine Francis e un gruppo di turbine Pelton, a valle di cui hanno origine l'adduttore irriguo e la condotta di alimentazione dell'impianto di potabilizzazione;
- Impianto di potabilizzazione così composto: grigliatura, chiariflocculazione, filtrazione su sabbia, filtrazione con carboni attivi, clorazione finale, inspessimento e disidratazione dei fanghi.
- Serbatoio di accumulo interrato di capacità 29.200 mc, posto a valle dell'impianto di potabilizzazione.
- Condotta adduttrice dell'acqua potabilizzata nell'asta principale dell'Acquedotto Campano che si sviluppa per circa 30.8 km e avente diametro DN 1'500.
- Sistema di alimentazione degli acquedotti locali dell'area Beneventana che verrà realizzato tramite un impianto di pompaggio che, con una potenzialità massima di 500 l/s, solleverà le acque potabilizzate dall'Area Impianti all'area PIP del Comune di Campolattaro con uno sviluppo complessivo di circa 8.3 km;
- Nuovo serbatoio di compenso presso area PIP di Campolattaro con capacità utile di 4000 m³ e quota sfioro di 570 m slm così da garantire l'alimentazione a gravità dei principali schemi acquedottistici dell'Area Beneventana.
- Condotta DN 600 di alimentazione del nuovo partitore in pressione di Zingara Morta, destinato a divenire un nodo idraulico nevralgico per l'intero sistema degli acquedotti della Provincia di Benevento
- Ramo Orientale a servizio dell'Alto Fortore dal partitore di Zingara Morta fino al partitore di Pesco Sannita DN 500 e da questo al Partitore di Sella Canala DN400. Lungo il tracciato è previsto un impianto di sollevamento intermedio, con disconnessione idraulica nel comune di San Marco dei Cavoti.
- Ramo Occidentale - Condotta adduttrice dal partitore di Zingara Morta verso il Comune di Sanframondi DN 500
- Condotta di derivazione ACAM per Benevento avente DN 700 avrà origine nel nodo di Curti, viaggerà per un tratto in parallelo alla condotta adduttrice dell'acquedotto campano e terminerà nel comune di Ponte ove si allaccerà all'esistente DN500 per Benevento.

- Adduttore Irriguo da Ponte a San Salvatore Telesino (impianto idroelettrico di Grassano), il cui tracciato sarà parallelo alla condotta ACAM per quasi la sua interezza, a meno dell'ultimo tratto presso il comune di S. Salvatore Telesino. La condotta avrà diametri via via decrescenti (1800, 1700, 1200);
- Impianto idroelettrico di Grassano composto da due gruppi di turbine Francis e un gruppo di turbine Pelton, a valle di cui hanno origine l'adduttore irriguo e la condotta di alimentazione dell'impianto di potabilizzazione;

Nella seguente tabella si riportano le lunghezze di ogni tipologia di condotta:

Tabella 5.1 – Lunghezze tracciato per ogni tipologia di condotta

<u>Denominazione</u>	<u>DN [mm]</u>	<u>Sviluppo [m]</u>
Condotta in pressione dentro galleria di derivazione	2'200	7'300
Condotta forzata da pozzo piezometrico a impianto idroelettrico	1'800	600
Condotta di adduzione integrativa dell'Acquedotto Campano	1'500	30'800
Condotta adduttrice Curti - Benevento	700	32'500
Condotta di alimentazione degli acquedotti dell'area Beneventana. Mandata dall'area impianti fino all'area PIP di Campolattaro	600	8'300
Condotta di alimentazione degli acquedotti dell'area Beneventana. Ritorno dall'area PIP di Campolattaro al Partitore di Zingara Morta	600	2'850
Ramo Orientale di alimentazione degli acquedotti dell'area Beneventana. Dal partitore di Zingara Morta, passando per Partitore Fragneto, al Partitore Pesco Sannita	500	8'000
Ramo Orientale di alimentazione degli acquedotti dell'area Beneventana Dal partitore di Pesco Sannita fino al Serbatoio di Sella Canala	400	23'200
Ramo Occidentale di alimentazione degli acquedotti dell'area Beneventana. Dal partitore di Zingara Morta fino al serbatoio di Guardia Sanframondi	500	11'000
Condotta Irrigua da area impianti fino a Ponte (punto di consegna D2)	1'800	3'200
Condotta Irrigua da Ponte fino a Telese (punto di consegna D4)	1'700	11'600
Condotta Irrigua da Telese a impianto idroelettrico di Grassano – San Salvatore Telesino (punto di consegna D5)	1'200	6'600

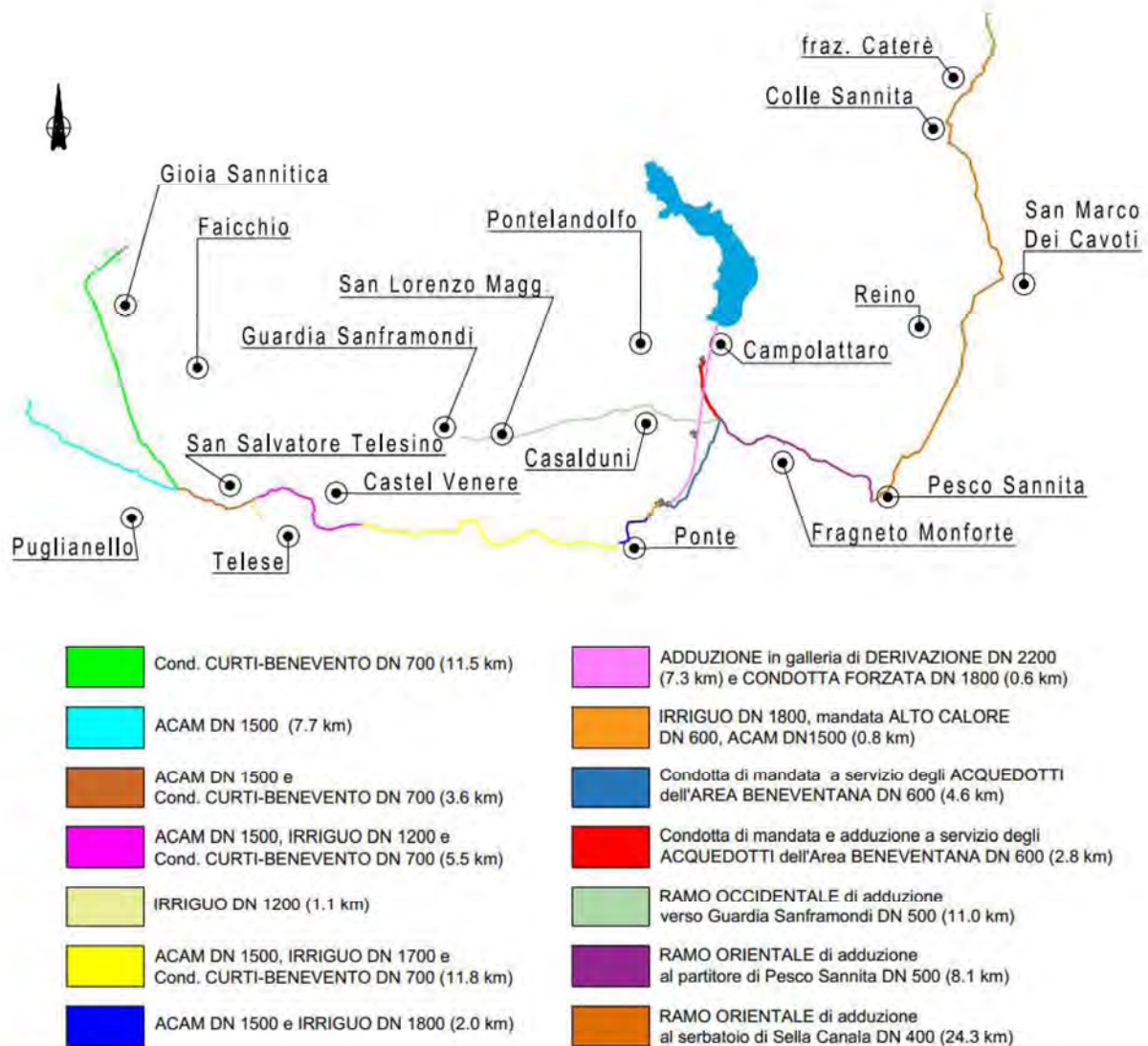


Figura 5.1 – Tracciati delle condotte

5.1. Galleria di Derivazione

La galleria di derivazione, da realizzare con scavo meccanizzato tramite l'utilizzo di TBM (Tunnelling Boring Machine) di tipo EPB sarà in grado di ospitare la condotta di adduzione in acciaio DN 2200. Tale scelta è stata dettata dagli studi geologici e geotecnici che, preso atto della elevata sismicità della zona, hanno previsto di realizzare una galleria porta tubi tale da consentirne l'ispezione della stessa in fase di esercizio.

Essa avrà un diametro interno minimo di 4,20 m, con uno sviluppo di 7,60 km, ed una pendenza dell'1.1.‰.

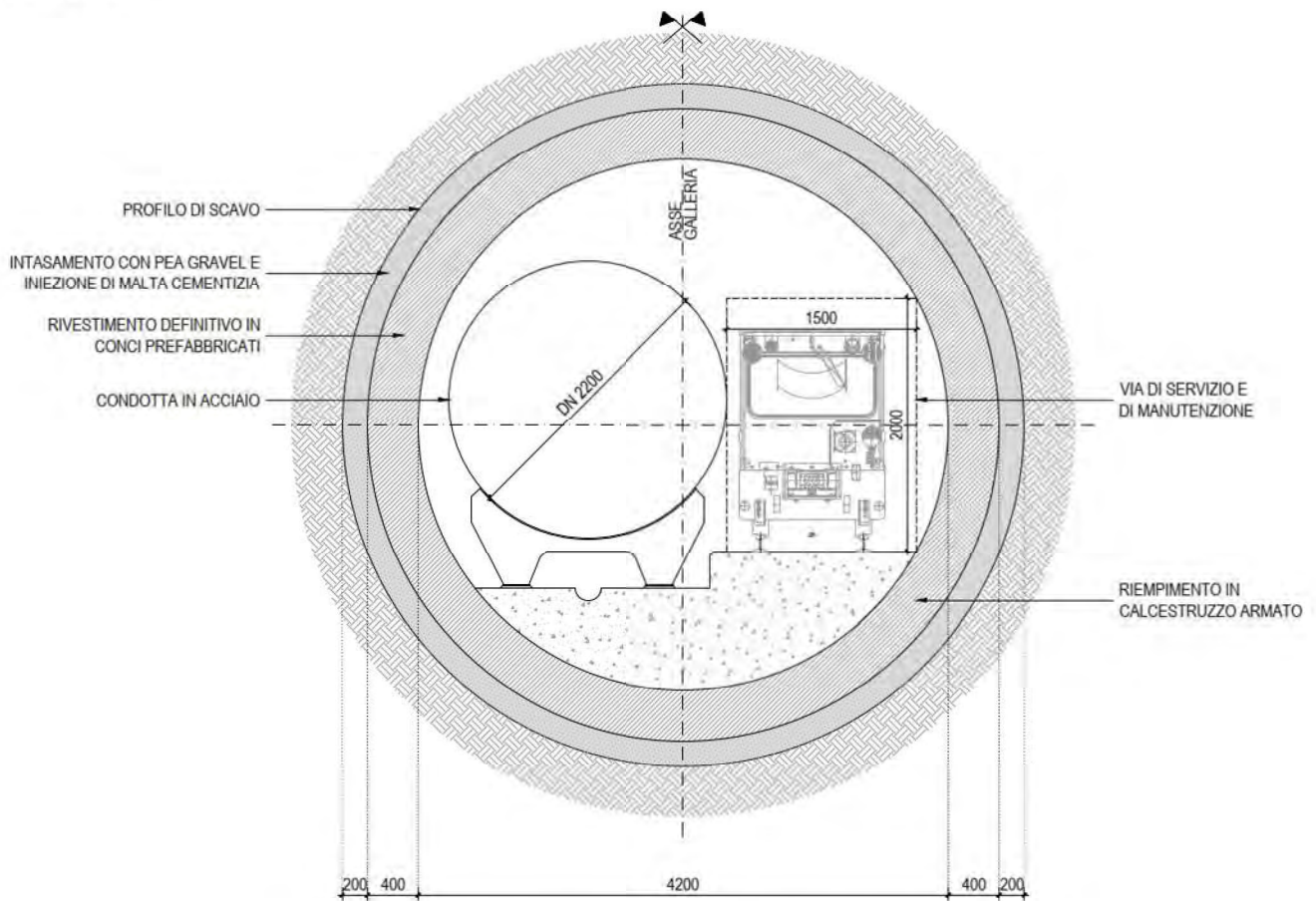


Figura 5.2 – Sezione tipologica galleria di derivazione

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

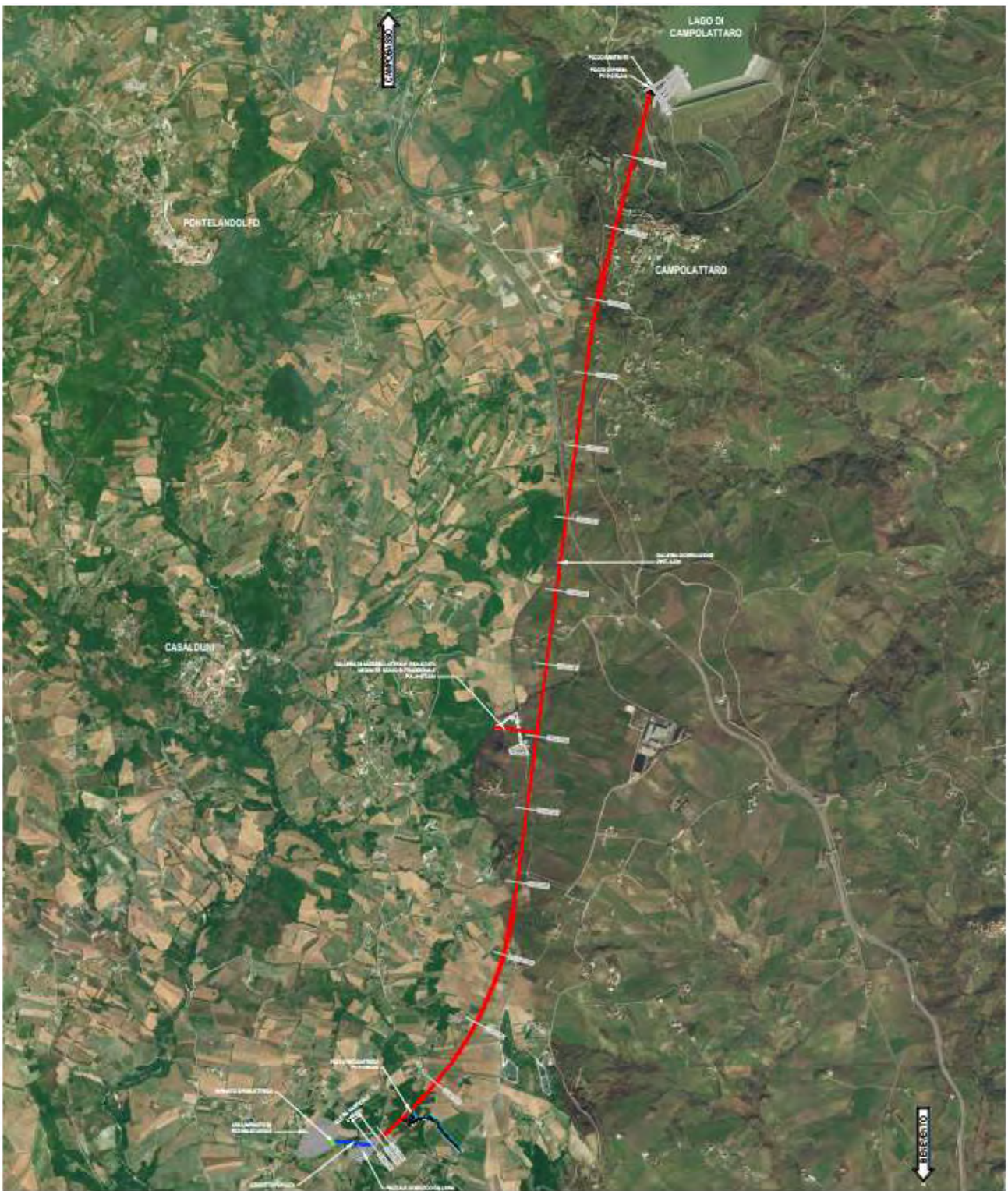


Figura 5.3 – Tracciato della galleria di derivazione

5.2. Pozzo Piezometrico

In corrispondenza del tratto terminale della galleria di derivazione e prima dell'immissione nella condotta forzata DN1800 (vedasi Figura 5.3), sarà realizzato un pozzo piezometrico che verrà scavato con tecnica esecuzione per step (anellature di micropali inclinati "a ombrello" scavo e rivestimenti).

Tale pozzo, avente diametro interno pari a 5 metri ed una altezza di circa 80 metri, è stato progettato al fine di limitare gli effetti dei fenomeni di moto vario nelle condotte poste a monte dell'impianto di produzione elettrica, e proteggere così il sistema dal colpo di ariete: l'acqua si accumula nel pozzo con la spinta inerziale del moto che fa salire il livello fino a che tutta l'energia cinetica e di pressione non si trasforma completamente in energia potenziale. Il moto si inverte dando luogo a una serie di oscillazioni fino a che le dissipazioni in galleria e nel pozzo non riportano il sistema in equilibrio idrostatico.

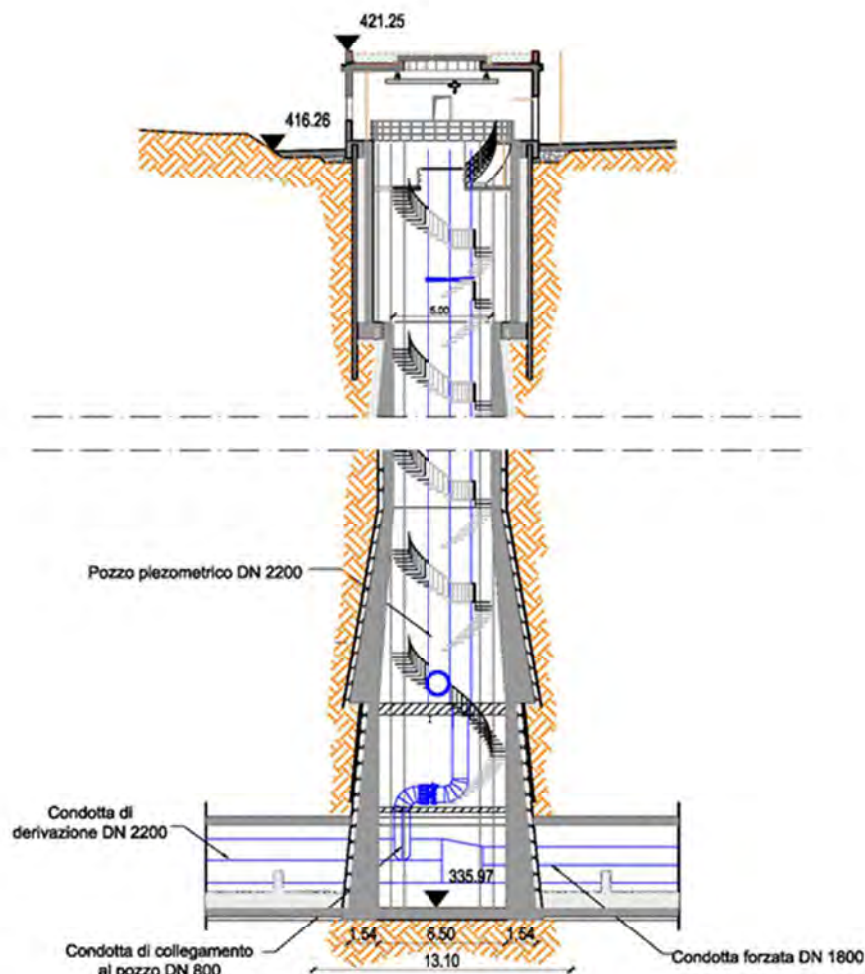


Figura 5.4 – Sezione pozzo piezometrico

5.3. Galleria di accesso laterale (discenderia)

A circa metà del percorso della galleria di derivazione è prevista la realizzazione di una galleria di accesso laterale (detta anche discenderia), che verrà scavata con metodo tradizionale. Quest'opera di servizio alla galleria principale è stata posta tra la progressiva 4+000.00 e 4+500.00 ed ha una lunghezza di 265 metri con una pendenza del 12%.

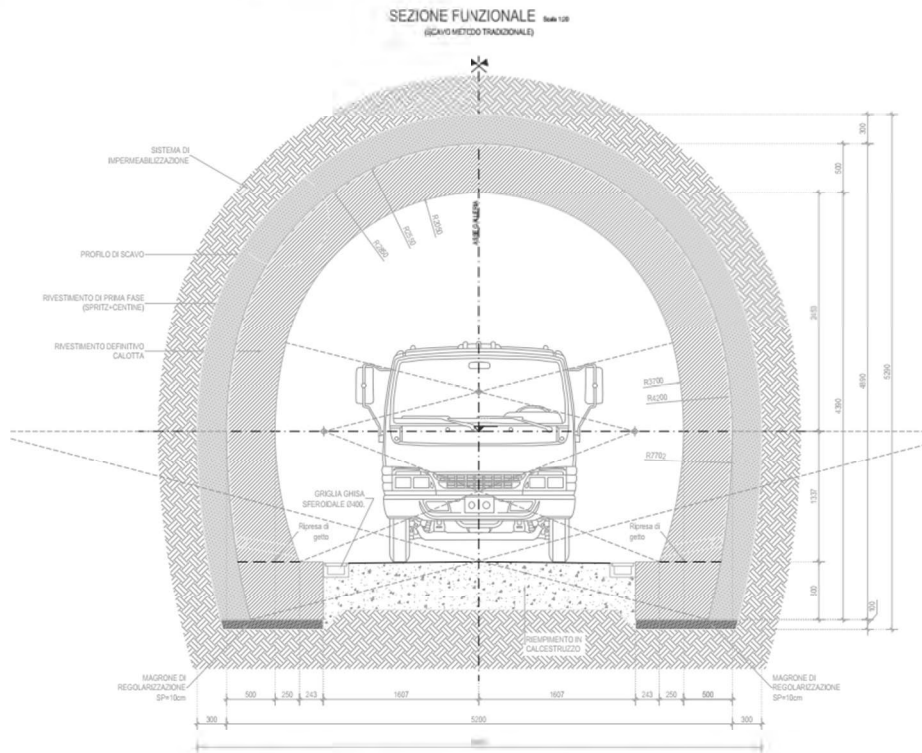


Figura 5.5 – Sezione tipologica discenderia

5.4. Collegamento alle opere di presa e pozzo di ispezione

In corrispondenza del tratto terminale della galleria di derivazione è prevista la realizzazione di un pozzo di ispezione con funzione di finestra di accesso terminale, e di collegamento all'opera di presa (galleria esistente), come riportato in Figura 5.6.

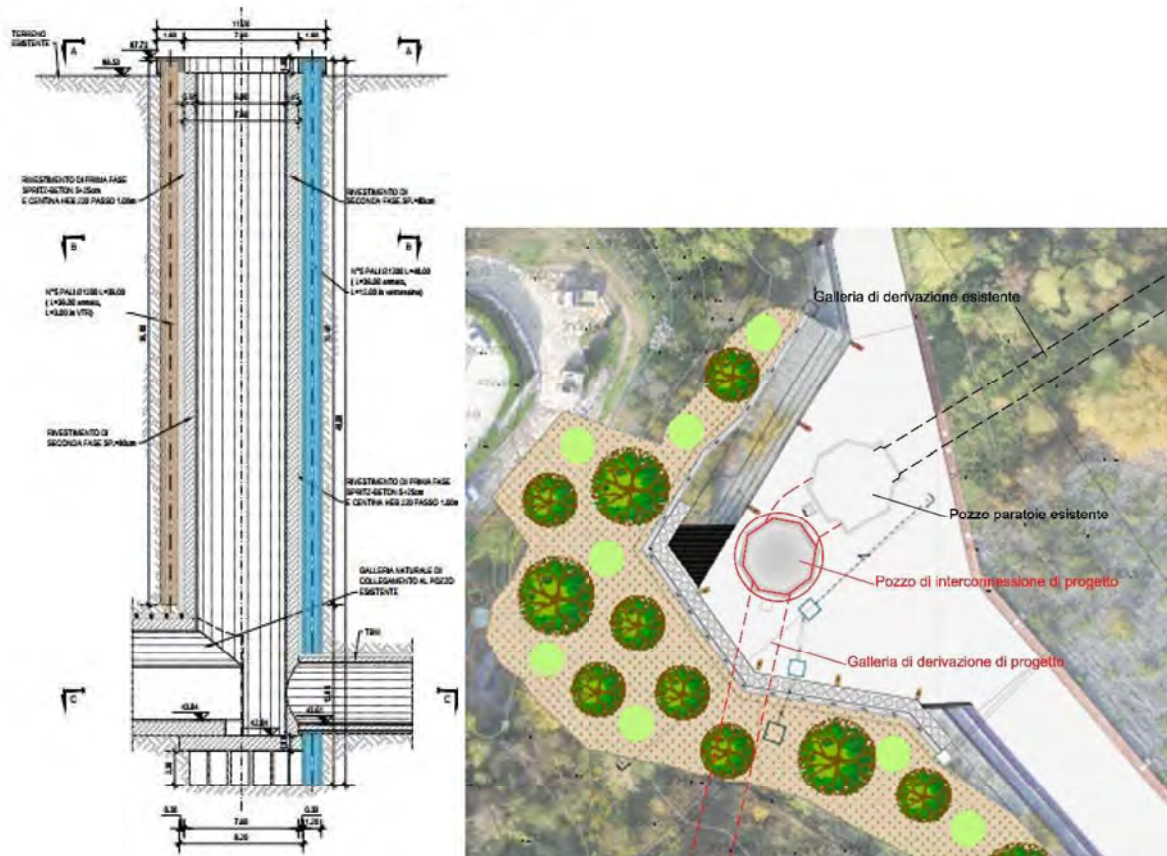


Figura 5.6 – Pozzo di ispezione e di collegamento con opere di presa

Il tratto di connessione della galleria idraulica con le opere di “presa” preesistenti sarà realizzato arrivando con lo scavo meccanizzato a circa m 15 metri dal pozzo esistente e a circa 5 metri dal tratto di galleria esistente. La fase successiva prevede lo smontaggio completo della TBM a meno dello scudo che sarà utilizzato come cassaforma a perdere per la realizzazione della camicia di raccordo con l'ultimo tratto realizzato.

Successivamente verrà realizzato un pozzo di “servizio” e di raccordo tra la nuova galleria ed il pozzo con camera di manovra esistente situato in prossimità della diga. La metodologia di scavo e realizzazione sarà analoga a quella del pozzo piezometrico (vedasi par.5.2.)

Infine verrà scavato con metodo tradizionale il camerone di connessione con l'opera di presa esistente.

5.5. Impianti e serbatoi

Nell'immediata prossimità dello sbocco della galleria di derivazione che avviene nel Comune di Ponte in località Monterone è stata individuata un'area destinata alla realizzazione in serie dei seguenti impianti:

- Impianto per la produzione di energia elettrica;
- Impianto di potabilizzazione delle acque destinate al consumo umano;

Dall'impianto di potabilizzazione ha origine una tubazione DN 1500 che recapita le acque trattate a dei serbatoi di accumulo posti a valle dell'impianto di potabilizzazione.



Figura 5.7 – Area Impianti e Serbatoi

5.6. Condotte

5.6.1 Acquedotto di Integrazione dell'ACAM

Il progetto prevede di utilizzare la risorsa di Campolattaro per surrogare le magre delle sorgenti principali dell'Acquedotto Campano; a tale scopo è stato previsto di addurre l'acqua potabilizzata nell'asta principale dell'acquedotto tramite una condotta DN 1500.

Il tracciato del nuovo adduttore seguirà, per quanto possibile, quello dell'esistente ramo Beneventano dell'Acquedotto Campano.

Il tracciato di posa della condotta DN 1500 sarà lungo complessivamente 31.5 km e costituito da quattro tratti principali: il primo tratto ha origine presso l'impianto di potabilizzazione e termina presso il serbatoio di accumulo a valle di cui ha inizio il secondo tratto fino ad affiancare il tracciato del ramo Beneventano; il terzo segue il tracciato del suddetto acquedotto in affiancamento ed il quarto realizza il collegamento al recapito finale individuato nel partitore a pelo libero "Torre del Duca" dell'asta principale dell'acquedotto Campano nel comune di Gioia Sannitica.

Il primo tratto è lungo circa 2 km e si sviluppa all'interno della fascia delimitata dalla S.P. n.8 e la sponda destra del Torrente Lenta.

Il secondo tratto della linea di adduzione, segue il tracciato dell'acquedotto Beneventano in direzione ovest oltre l'attraversamento del torrente Lenta, percorrendo una distanza di circa 20 km.

Lungo il percorso le condotte attraversano il comune di San Lorenzo Maggiore, dove l'opera di maggior interesse è rappresentata dall'attraversamento del torrente lanare, proseguono nel comune di Guardia Sanframondi, in cui interseca la Strada Provinciale n.156, per poi passare nel comune di Castelvenere, dove attraverserà la SP. n.182.

Le condotte proseguono poi in direzione del comune di San Salvatore Telesino dove il tracciato dell'attuale derivazione esistente attraversa il nucleo cittadino, con un andamento alquanto tortuoso.

Per tale motivo si è valutato un tracciato, in distacco con l'esistente, che percorre il sud del perimetro del nucleo urbano fino a ricongiungersi con la condotta di derivazione Beneventana esistente e proseguire di nuovo in parallelo a quest'ultima fino al comune di Puglianello.

A tal punto il tracciato prosegue per circa 8 km mantenendo l'adiacenza alla sede della SS 372 verso nord-ovest con innesto al partitore di Torre del Duca previo attraversamento del fiume Titerno.

Lo scavo tradizionale in trincea larga o stretta, destinato ad accogliere le condotte sar  eseguito con mezzi idonei al tipo di terreno da attraversare (macchine escavatrici in terreni sciolti, martelloni in roccia).

Di seguito si riporta la sezione tipo di posa della singola condotta:

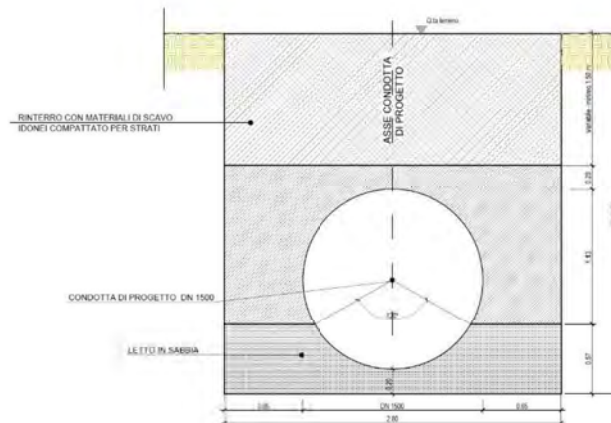


Figura 5.8 – Sezione di posa in trincea stretta DN 1500 – Condotta adduttrice all'asta principale dell'acquedotto campano

5.6.2 Acquedotti a servizio dell'Area Beneventana

Come gi  accennato, in corrispondenza dei serbatoi di accumulo   prevista la realizzazione di un impianto di sollevamento in grado di trasferire la portata sino al Nuovo Serbatoio Area PIP di Campolattaro mediante una condotta avente diametro DN 600.

Il tracciato della mandata   lungo circa 8.3 km e attraversa i comuni di Ponte, Fragneto Monforte, Pontelandolfo e giunger  presso il nuovo serbatoio previsto presso il comune di Campolattaro.

Tale Serbatoio, del volume complessivo di 4'000 m³, sito nell'Area PIP del Comune di Campolattaro, dovr  garantire l'alimentazione dei principali schemi acquedottistici della Provincia di Benevento.

Dal citato Serbatoio di progetto ha origine una condotta DN 600 di alimentazione del Nuovo Partitore in localit  Zingara Morta, vero e proprio punto di snodo del sistema distributivo di progetto. La condotta dal Nuovo Serbatoio PIP a Zingara Morta vede, per la quasi totalit  della sua lunghezza, il proprio tracciato parallelo alla condotta di mandata dell'impianto di sollevamento. La lunghezza complessiva   pari a 2,9 km

Una volta giunta al partitore di progetto di Zingara Morta, la nuova risorsa integrativa viene smistata verso due distinti rami:

- **Ramo Orientale:** destinato alla alimentazione dei Comuni dell'Alto Fortore e di quelli del Ramo Orientale dell'Acquedotto della Normalizzazione;
- **Ramo Occidentale:** di interconnessione con il partitore in pressione di Guardia Sanframondi; l'adduttore consentirà di alimentare a gravità, tramite il sistema distributivo esistente, i Comuni ad oggi serviti dall'Acquedotto del Titerno ovvero quelli serviti dallo schema Solopaca Fizzo e dalla nuova diramazione ACAM per Benevento.

Lo scavo tradizionale in trincea larga o stretta, destinato ad accogliere la condotta sarà eseguito con mezzi idonei al tipo di terreno da attraversare (macchine escavatrici in terreni sciolti, martelloni in roccia).

Di seguito si riporta la sezione tipo di posa della condotta:

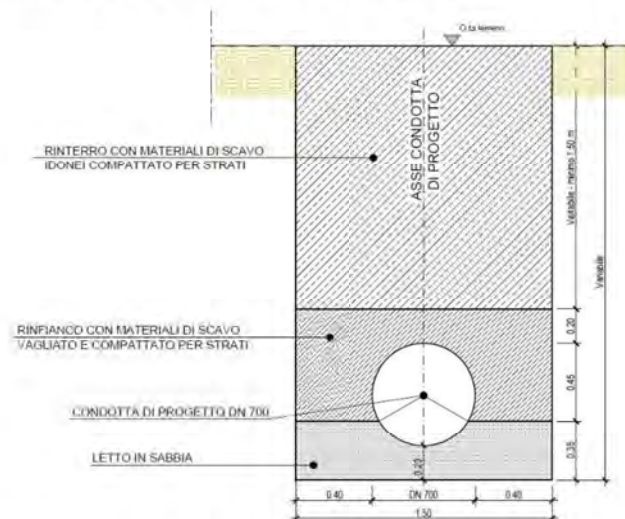


Figura 5.9 – Sezione di posa in trincea DN 600 – Mandata a servizio degli acquedotti a servizio dell'area Beneventana

Nei successivi paragrafi si propone una sintetica descrizione di tutti gli adduttori di progetto costituenti il nuovo sistema di alimentazione dell'Area Beneventana.

5.6.2.1 Acquedotto di alimentazione del Nuovo Partitore e Sollevamento di Pesco Sannita

Dal Nuovo Partitore in pressione di Zingara Morta – posto ad una quota di 516 m slm - ha origine un sistema di adduzione denominato **Ramo Orientale** che, nel suo primo tratto, prevede la posa di una condotta DN 500, di lunghezza pari a circa 8 km, che passa per il partitore di Fragneto Monforte e destinata a convogliare l'acqua verso il nuovo nodo idraulico di Pesco Sannita, da realizzarsi in prossimità dell'omonimo partitore esistente.

Il nuovo nodo di Pesco Sannita ha il compito di distribuire la risorsa idrica in arrivo suddividendola in tre aliquote:

- alimentazione a gravità di alcune utenze dell'Alto Calore;
- alimentazione, tramite sollevamento in linea, verso l'Alto Fortore
- alimentazione, ancora una volta tramite sollevamento in linea, verso il Ramo Orientale dell'acquedotto della Normalizzazione.

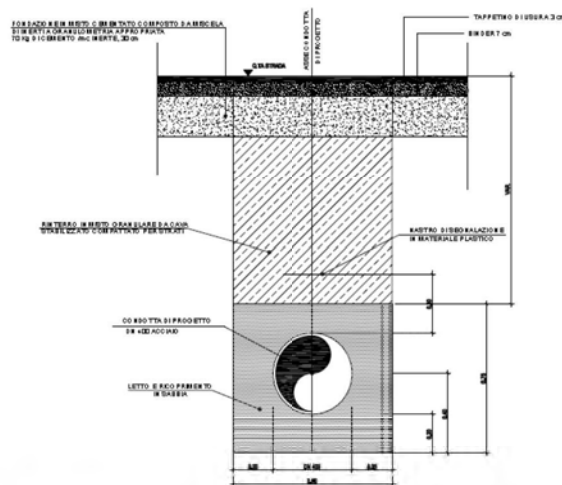


Figura 5.10 – Sezione di posa in trincea DN 500 – Acquedotto di alimentazione del Nuovo Partitore e Sollevamento di Pesco Sannita

5.6.2.2 Condotta di mandata al Serbatoio di San Marco dei Cavoti

Dal Nuovo Nodo di Pesco Sannita ha origine la condotta di mandata DN 400, lunga 11,6 km, destinata a raggiungere il Serbatoio con sollevamento di San Marco dei Cavoti, la cui realizzazione è parte della presente progettazione.

Il sollevamento di Pesco Sannita pompa verso il Serbatoio di San Marco una portata d'acqua destinata a garantire l'alimentazione dei comuni di San Marco dei Cavoti, San Giorgio La Molara e Molinara ed il Sistema Alto Fortore (Molisano Destro).

Difatti, all'interno del serbatoio di progetto avviene una partizione della portata in ingresso: l'aliquota destinata ai comuni di San Marco dei Cavoti, San Giorgio La Molara e Molinara viene distribuita a gravità; la portata destinata all'Alto Fortore (Molisano Destro) viene nuovamente sollevata per essere addotta al Serbatoio esistente Sella Canala.

5.6.2.3 Condotta di mandata al Serbatoio di Sella Canala

La portata proveniente da Pesco Sannita giunge al serbatoio di progetto di San Marco dei Cavoti. Detto serbatoio è composto da una vasca di accumulo e da una camera di manovra destinata ad alloggiare anche i gruppi di sollevamento per l'adduzione al serbatoio di Sella Canala.

La quota sfioro del serbatoio è posta pari a 725 m slm così da poter alimentare a gravità le utenze dello schema Molisano Destro attualmente servite dall'esistente serbatoio.

La condotta di mandata verso Sella Canala, del diametro DN 400, ha una lunghezza complessiva di circa 11,6 km.

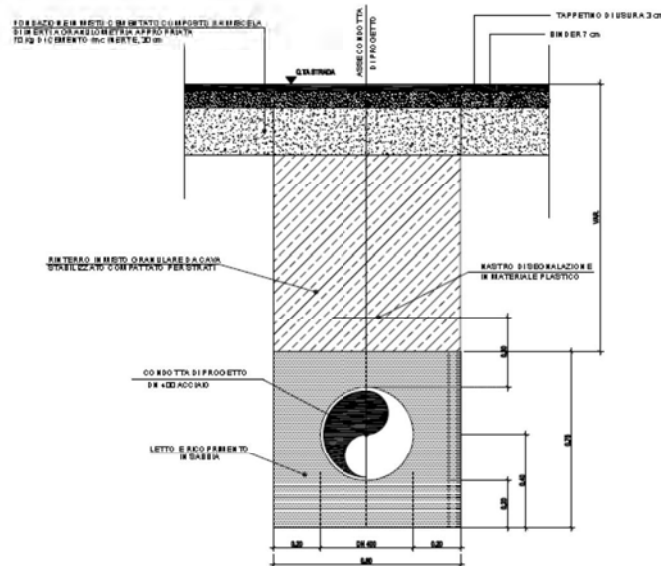


Figura 5.11 – Sezione di posa in trincea stretta - Condotta DN 400 di mandata al Serbatoio di Sella Canala

5.6.2.4 Condotta dal Partitore Zingara Morta al Partitore Guardia Sanframondi

Dal Nuovo partitore in pressione di Zingara Morta, ha origine anche una condotta destinata a realizzare il collegamento con l'esistente partitore in pressione di Guardia Sanframondi. Detto partitore è un nodo idraulico del complesso sistema di adduttori facente capo alle risorse del campo pozzi di Solopaca (acquedotti del Fizzo e di Solopaca), in grado di alimentare anche le utenze dell'Acquedotto del Tiverno. Con la connessione di progetto le risorse provenienti dall'invaso di Campolattaro potranno essere immesse negli acquedotti allo scopo interconnessi.

Nello specifico, si è progettata un'adduttrice DN 500 della lunghezza di circa 11 km destinata a convogliare la portata fino all'esistente partitore di Guardia Sanframondi, passando per i Comuni di Casalduni, le contrade Zingolella e Crocelle, il Comune di San Lupo e il Comune di San Lorenzo Maggiore.

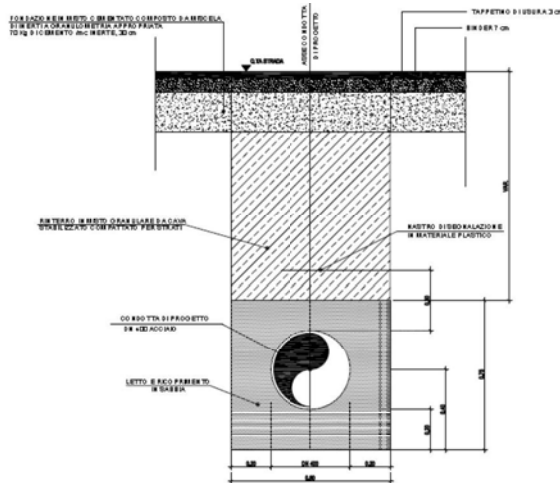


Figura 5.12 – Sezione di posa in trincea DN 500 – Condotta dal Partitore Zingara Morta al Partitore Guardia Sanframondi

5.6.3 Acquedotto di derivazione ACAM per Benevento

L'attuale schema idrico dell'Acquedotto Campano (ACAM) prevede che il vettore principale proveniente dalle sorgenti del Biferno adduca le acque nell'Acquedotto Campano sino ai serbatoi di San Clemente.

Da tale vettore, in tenimento della frazione di Curti (Comune di Gioia Sannitica), all'altezza della vasca di carico delle condotte forzate, si dirama una condotta in acciaio DN 800/600/500 che, dopo aver servito lungo linea i comuni della piana Telesina, arriva sino a Benevento, alimentando i serbatoi di distribuzione cittadina tra cui il serbatoio "Gesuiti" ed il serbatoio "S. Vitale".

La condotta DN 800/600/500 risulta provata dalla vetustà della sua realizzazione, inoltre, alla luce dell'incremento dei fabbisogni previsti, non è in grado di garantire il soddisfacimento delle utenze servite, soprattutto nei periodi di maggiore consumo estivo. Di conseguenza, il presente progetto prevede la posa di una nuova condotta DN 700 di alimentazione per il sistema in esame.

Tale condotta di progetto alimenterà le medesime utenze già servite da quella esistente.

Nello specifico, il tracciato seguirà, a partire dalla camera di carico di Cusano Mutri ("Curti"), il tracciato delle condotte esistenti, per un primo tratto di circa 11,50 km; una volta giunta in tenimento

del Comune di Puglianello, dopo aver attraversato Gioia Sannitica e Faicchio, il tracciato procede parallelamente a quello dell'altra condotta di progetto DN 1500 ACAM e, in prossimità del Comune di S. Salvatore Telesino, a esse si affiancherà anche l'adduttore irriguo di diametro variabile lungo il percorso dal DN 1800 al DN 1200. Le tre condotte procedono per circa 20 km, attraversando i territori comunali di Castelvenere, Guardia Sanframondi e San Lorenzo Maggiore, fino a giungere nel Comune di Ponte, in corrispondenza del quale la condotta in oggetto si distacca dal tracciato delle altre due.

A partire dal comune di Ponte, la condotta di progetto si interconnette all'esistente DN 500, che alimenta il serbatoio "Gesuiti" e il serbatoio "S. Vitale", ubicati in prossimità del nucleo cittadino di Benevento.

Lo sviluppo complessivo della nuova condotta risulta pari a circa 32 km.

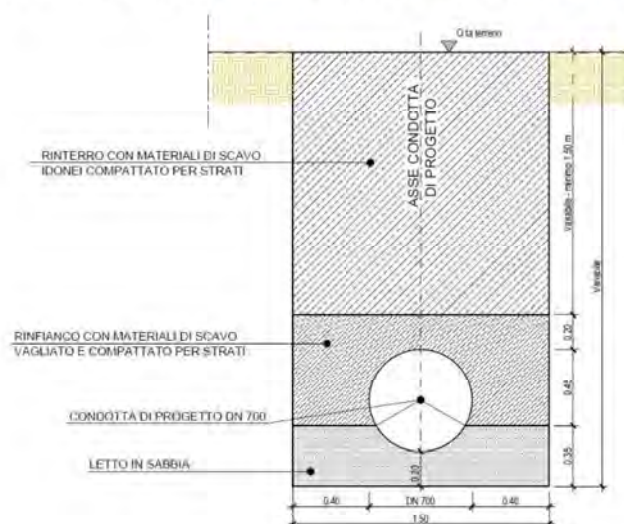


Figura 5.13 – Sezione di posa in trincea DN 700 – Acquedotto di derivazione ACAM per Benevento

5.6.4 Acquedotto Irriguo

Le acque provenienti dall'invaso di Campolattaro, giunte nell'area denominata "Area impianti", a valle dell'impianto di produzione elettrica, confluiscono in un partitore in cui vengono separate le acque destinate al potabilizzatore e quelle destinate ad uso irriguo.

La condotta ha origine nella vasca dell'impianto idroelettrico e termina in un secondo impianto idroelettrico, dedicato esclusivamente all'uso irriguo, ubicato in prossimità della esistente Centrale di Sollevamento di Grassano, in tenimento del Comune di S. Salvatore Telesino.

Il tracciato, in uscita dall'area impianti, procede verso i Serbatoi di Accumulo dell'acqua potabile affiancandosi per circa 450 m alla strada comunale esistente; giunti in corrispondenza dei serbatoi, la condotta li supera, per procedere attraversando i territori comunali di Ponte, S. Lorenzo Maggiore, Guardia Sanframondi, Castelvenere, S. Salvatore Telesino.

Lungo il tracciato del nuovo adduttore sono previsti in totale 5 punti di derivazione, uno per ciascun distretto in cui il Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano ha suddiviso il territorio da irrigare. Per tale motivo, la portata in transito nella condotta irrigua si riduce progressivamente lungo il percorso. La variabilità della portata ha determinato il dimensionamento delle condotte con diametro decrescente dal DN 1800 dei primi due tratti, al DN 1700 dei successivi due, fino al DN 1200 dell'ultimo tratto. Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche dimensionali dei singoli tratti.

Tabella 5.2 – Caratteristiche della Condotta Irrigua

Tratto	DN [mm]	Lunghezza [m]
1	1'800	630
2	1'800	2'630
3	1'700	7'070
4	1'700	4'510
5	1'200	6'650

In particolare, il primo tratto DN 1800 ha inizio nella vasca di rilascio delle turbine, e termina in corrispondenza dei serbatoi d'accumulo, affiancando la tubazione DN1500 potabile ed alla condotta di mandata DN 600 che risale dall'area serbatoi in direzione del Nuovo Serbatoio in Area PIP Campolattaro. Giunti all'area dei Serbatoi, il DN 1800 abbandona il fascio tubiero per costeggiare l'area dei serbatoi medesimi nel lato di valle. Qui, dopo un tratto in posa solitaria, viene nuovamente affiancato dal DN1500 ACAM per c.a. 800 m fino a incontrare la condotta DN 700 proveniente da Curti e diretta a Benevento. Da questo punto in poi, i tre tubi proseguiranno in affiancamento per un tratto di c.a. 20 km.

Dopo circa 240 m dall'inizio della posa congiunta alla condotta Curti-Benevento, è ubicato il secondo punto di consegna al Consorzio di Bonifica in cui avviene anche il cambiamento del diametro nominale della condotta dal DN1800 al DN1700. Il terzo punto di consegna al Consorzio di Bonifica, è previsto ad una distanza di circa 7 km dal punto precedente, in corrispondenza dell'ansa del fiume Volturno, all'altezza del km 14 della SP.106.

Nel tratto finale avviene l'ultimo cambio di diametro e la condotta irrigua passa dal DN 1700 a DN 1200 in corrispondenza del quarto punto di consegna al Consorzio di Bonifica.

In prossimità del centro del Comune di San Salvatore Telesino, il DN 1200 abbandona il fascio tubiero principale per proseguire la sua posa singola in campagna in direzione Sud, fino alla nuova Centrale Idroelettrica ad uso irriguo, oggetto della presente progettazione, nelle immediate vicinanze dell'impianto di Sollevamento esistente del Consorzio irriguo.

Lo sviluppo complessivo dell'adduttore irriguo è pari a circa 21,5 km.

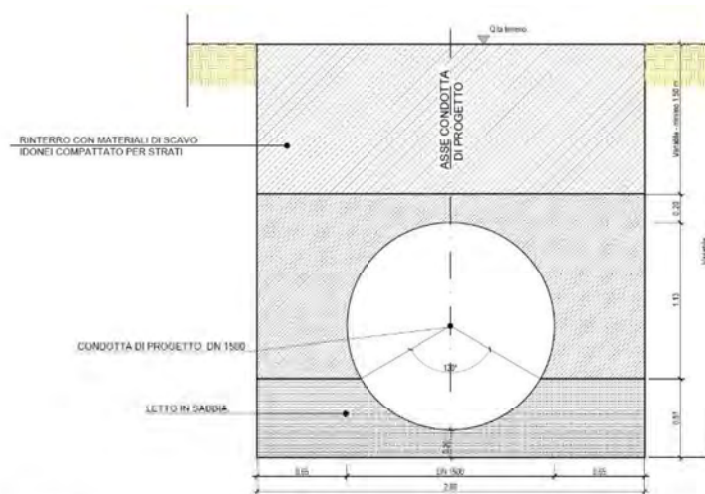


Figura 5.14 – Sezione di posa in trincea stretta DN 1700 – Acquedotto Irriguo

5.6.5 Individuazione dei tratti di posa delle condotte in parallelo

Come si evince da quanto riportato nei precedenti paragrafi, nel presente progetto è prevista in alcuni tratti la posa in parallelo di più condotte:

- Dall'area impianti fino ai serbatoi è prevista la posa di tre condotte DN 1500 (acqua potabile), DN 1800 (irrigua) e DN600 (condotta di mandata a servizio degli acquedotti dell'Area Beneventana);
- Dai serbatoi fino a San Salvatore Telesino sono previste tre condotte in parallelo ovvero la DN 1500 della Condotta adduttrice all'asta principale dell'acquedotto campano, la condotta d'acqua per uso irriguo (DN 1700 per circa 12 km e DN 1200 per i successivi 6 km) e in ritorno il DN 700 della derivazione Beneventana dell'acquedotto campano (condotta Curti-Benevento).

- Da San Salvatore Telesino fino a Puglianello ancora in parallelo si avrà la DN 1500 della Condotta adduttrice e DN 700 della derivazione Beneventana dell'acquedotto campano. Da qui le due condotte proseguono divergendo la prima verso la camera di carico di Torre del Duca e la seconda verso la camera di carico di Curti;
- Ultimo tratto in parallelo sarà interessato dalla posa di due condotte DN 600 del sistema Alto Calore per un tratto di circa 2.8 km ed in particolare una per la mandata al serbatoio presso ex Area PIP di Campolattaro e una per il collegamento di ritorno al partitore di Zingara Morta.

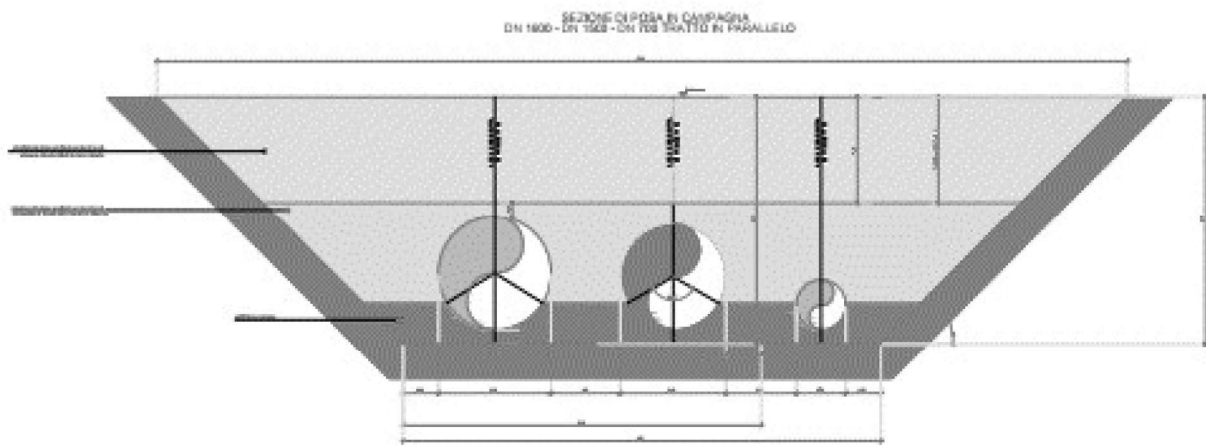


Figura 5.15 – Sezione di posa in campagna – Condotte in parallelo DN 1700 – DN 1500 – DN 700

5.7. Risoluzione delle interferenze lungo i tracciati delle condotte

Come descritto nei precedenti paragrafi, i tracciati delle condotte passano principalmente in aree non antropizzate; in altri casi, la condotta verrà realizzata in prossimità di strade esistenti, in affiancamento delle stesse o direttamente in corrispondenza delle stesse, e pertanto potranno incontrare centri abitati, zone industriali, manufatti esistenti.

In questi casi, il presente progetto prevede una serie di risoluzione di queste interferenze a cui si rimanda ai relativi elaborati per maggiori approfondimenti, che avverranno principalmente mediante scavo a sezione aperta o obbligata.

Qualora una soluzione di posa tradizionale non fosse applicabile, si provvederà ad impiegare la tecnologia “no dig” (microtunneling) (rif. par. 7.2.2)

Nella tabella seguente si riportano le due interferenze per le quali è previsto il superamento con la citata tecnologia, con riferimento alle tubazioni di progetto interessate:

Tabella 5.3 – Elenco interferenze da risolvere mediante microtunneling/no-dig

INTERFERENZA	DN
Torrente Lenta	1800
	1500
Torrente Titerno	1500
	700
SS 87 “Sannitica”	1700
	1500
	700

Trattandosi di condotte di grande diametro, la tecnica no – dig consentirà il superamento degli ostacoli, minimizzando l’impatto ambientale.

6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Di seguito verranno descritti sinteticamente i principali aspetti, geologici, morfologici, idrogeologici, geotecnici ed ambientali che hanno consentito di poter valutare i rapporti tra l'opera in progetto ed il territorio circostante.

6.1. Inquadramento Geologico

Le aree oggetto di studio hanno compreso alcuni settori dell'alto casertano, del Sannio e in quest'ultima area vanno di poco oltre il confine della Regione Molisana.

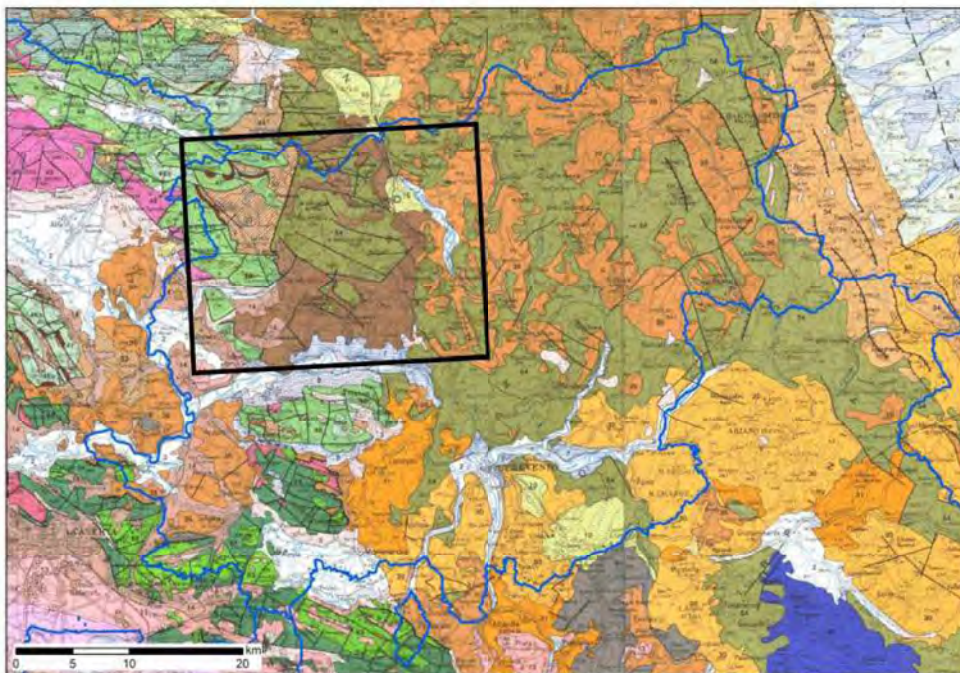


Figura 6.1 – Inquadramento geologico dell'opera – Settori del Casertano e del Sannio

L'Appennino campano, sotto il profilo strutturale è un edificio "a falde di ricoprimento" in cui le unità stratigrafico-strutturali sono impilate in un prisma di accrezione con vergenza orientale.

La schematizzazione alla quale si farà riferimento è del modello paleogeografico pre-orogenico proposto in Pescatore et al. (1996, 1999) e Di Nocera et al. (2006). Tale modello generale, riferito al settore campano-molisano della catena, prevede schematicamente quattro unità paleogeografiche principali (Figura 6.2):

- 1) Bacino ligure;
- 2) Piattaforma carbonatica sud-appenninica;
- 3) Bacino lagonegrese molisano;
- 4) Piattaforma Apula.

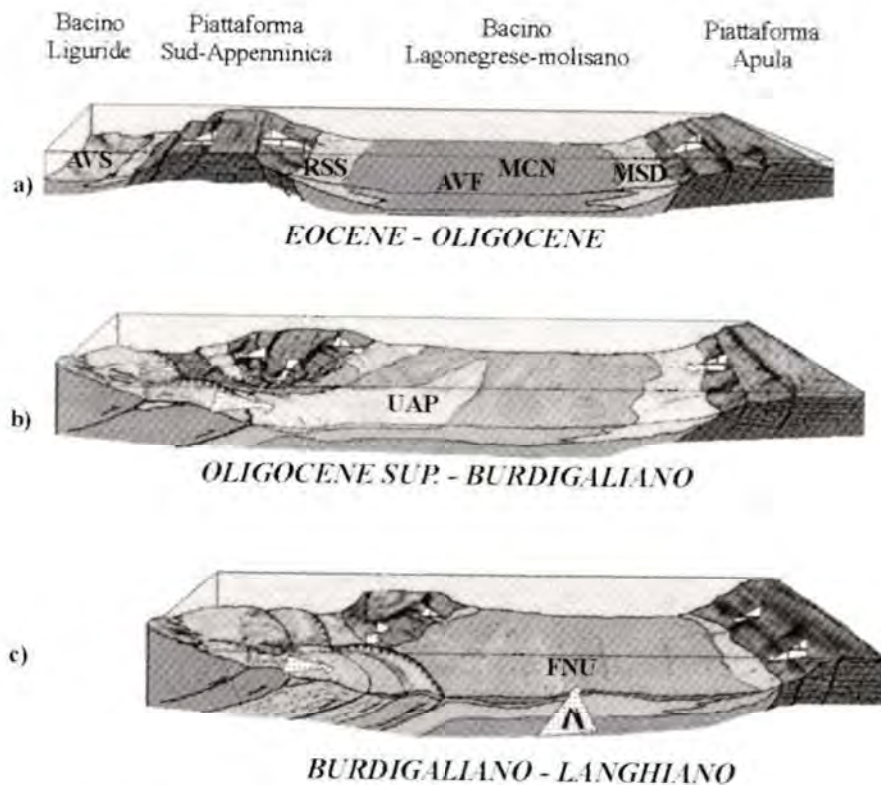


Figura 6.2 – Schema paleogeografico del margine continentale apulo-adriatico nel settore campano-molisano

Illustra il quadro pre-orogene della distribuzione dei depocentri di sedimentazione del Bacino Lagonegrese-molisano e le relative aree di alimentazione tra l'Eocene ed il Langhiano (Miocene inferiore). Legenda: Unità sicilide AVS; Unità del Bacino Lagonegrese-molisano: RSS Flysch rosso, AVF Argille Varicolori del Fortore, Formazione di Corleto Perticara MCN; Unità della Daunia MSD; Successione di Papaloia UAP; Flysch Numidico FNU [da Di Nocera et al.2006]

6.1.1 Settore del Casertano

Le Formazioni geologiche che costituiscono i terreni del substrato sono da correlare con la Unità tettonica del Matese. Si tratta di una successione carbonatica che si sviluppa dal Trias al Cretacico superiore, formata alla base da termini dolomitici e che progressivamente verso l'alto fanno passaggio a termini litologici calcarei. Lo spessore di tutta la successione può raggiungere anche i 2000m. L'unità è presente in limitati affioramenti nel settore compreso tra Ruviano e Gioia Sannita, ed è coperta dai terreni di età più recente. La formazione carbonatica è costituita da dolomie e calcari dolomitici grigi, calcari finemente detritici avana; calcari detritici, calcari oolitici e pseudoolitici avana; calcari dolomitici e dolomie a laminazione interna con intercalazioni di calcari conglomeratici alla base. Sono presenti anche calcari microcristallini bianchi, calcari dolomitici bianchi e avana

talora con intercalazioni di livelli argillosi verdi. Calcari e calcari oolitici grigi e bianchi con fitta laminazione interna e talora con liste di selce grigia; calcari conglomeratici di colore grigio scuro.

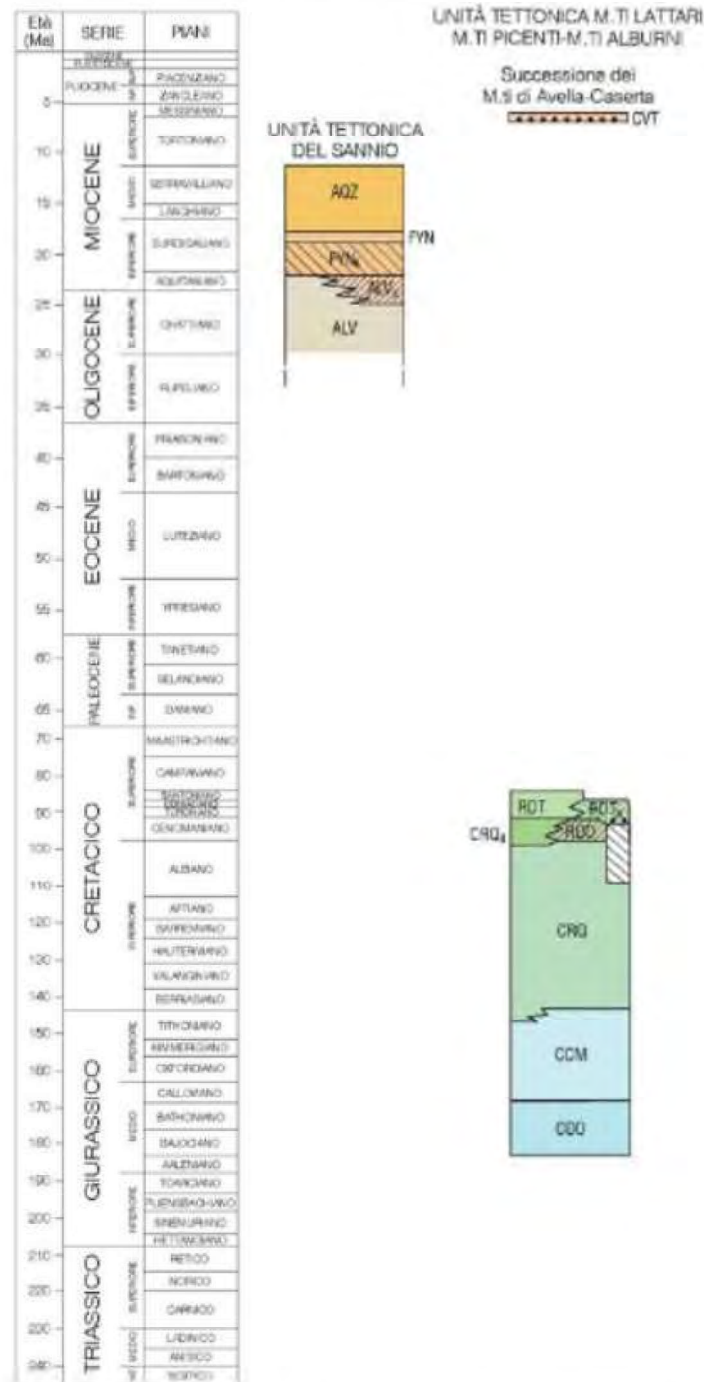


Figura 6.3 – Schema stratigrafico della zona del Casertano interessata dal progetto [da F Geologico Caserta est Prog. CARG ISPRA]

Su questi terreni sono diffusi vari terreni di copertura del Quaternario di seguito indicati:

Unità del Tufo Grigio campano (TGC) (Ignimbrite campana Auct.)

L'unità è costituita più litofacies non sempre tutte presenti nei vari affioramenti. La Litofacies più diffusa in affioramento è caratterizzata da un tufo lapideo con una caratteristica colorazione grigio giallastra. Ignimbrite petrograficamente da trachitica a trachifonolitica, talora con fessurazione prismatica colonnare ("tufo grigio campano" Auct.): alla base compatta, da marrone bruciato al violaceo, con piccole pomice e scorie ocra e nere, anche di grosse dimensioni ricche di sanidino; in superficie ed alla periferia dell'apparato, incoerente, grigia o violacea, prevalentemente cineritica. Sottile paleosuolo cotto, giallo arancio, sottostante. Pleistocene sup.

Depositi alluvionali attuali

Depositi fluviali localizzati lungo le aste principali del fiume Volturno; essi sono costituiti prevalentemente da depositi limoso sabbiosi di natura piroclastica e subordinatamente da ghiaie carbonatiche. Olocene-Attuale

Depositi piroclastici

Depositi detritici sabbiosi limosi e sabbiosi di natura prevalentemente vulcanica (pomice, ceneri e scorie) con vario grado di pedogenizzazione. Localmente sono presenti anche livelli di pomice da caduta (pomice di Avellino, di Mercato). L'età è Olocene - Attuale

Depositi alluvionali terrazzati

Sono stati indicati con la medesima sigla SFL anche antichi e recenti depositi alluvionali terrazzati delle piane di alluvionamento dei fiumi Volturno e Tiverno. In particolare, questi depositi sono in gran parte coperti e frammisti a pomice, sabbie e ceneri (depositi vulcanici da caduta di origine flegrea). Età è Pleistocene medio- sup.

6.1.2 Settore del Sannio

Le Formazioni geologiche che costituiscono i terreni del substrato sono da correlare all' Unità Tettonica del Bacino Lagonegrese-Molisano. Questi terreni comprendono:

- Unità del Sannio
- Unità tettonica di Frigento
- Unità del Fortore
- Unità tettonica della Valle del Tammaro

Si tratta di formazioni che costituiscono il substrato di tutte le aree d'interesse potenti varie centinaia di metri costituite da calcari di bacino, calcari marnosi argilliti scagliettate ed arenarie con spessori di varie centinaia di metri.

Nella Figura 6.4 sono rappresentate schematicamente le quattro unità tettoniche del Bacino lago-negrese molisano evidenziando per ognuna di esse le formazioni ed i loro rapporti stratigrafici.

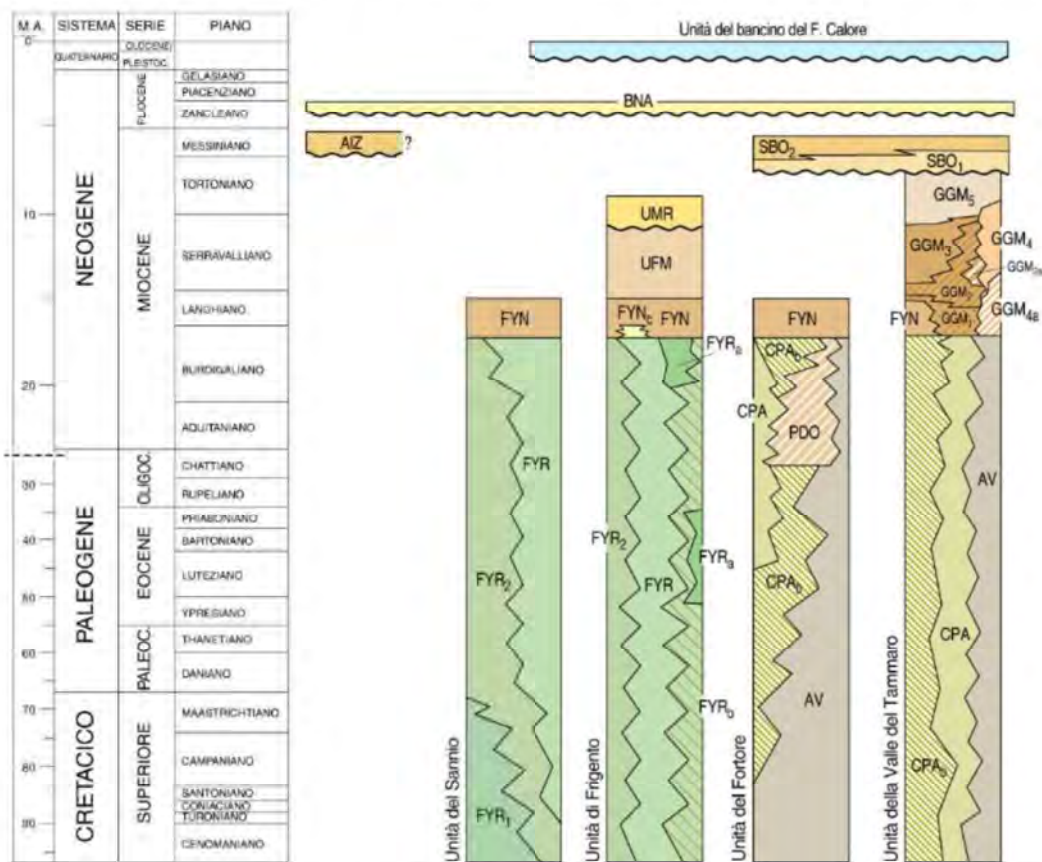


Figura 6.4 – Schema stratigrafico della zona del Sannio [da F Geologico Caserta est Prog. CARG ISPRA]

Nell'area del Sannio di interesse del progetto sono presenti solo l'Unità di Frigento e l'Unità del Fortore. Al disopra di tali formazioni geologiche sono presenti depositi di copertura costituite dai seguenti terreni del Quaternario:

Depositi alluvionali attuali

Depositi fluviali localizzati lungo le aste principali del fiume Volturno; essi sono costituiti prevalentemente da depositi limoso sabbiosi di natura piroclastica e subordinatamente da ghiaie carbonatiche. Olocene-Attuale.

Depositi alluvionali terrazzati

Lungo la valle del F. Calore nel tratto tra Ponte e Telese sono presenti depositi conglomeratici terrazzati che testimoniano sovralluvionamenti della valle durante il Riss. Si tratta di conglomerati con abbondante matrice sabbiosa e con intercalazioni di lenti sabbiose e sabbioso-limose. Si presentano di regola cementati e solo localmente addensati. Lo spessore varia da alcuni metri fino a 30m. è Pleistocene medio- sup.

Depositi di frana

Accumuli gravitativi in evoluzione (fr) o completamente formati e stabilizzati. I corpi di frana sono formati da depositi caotici, prevalentemente argillosi o argilloso-marnosi, con frammenti litoidi di calcilutiti, calcareniti e/o arenarie, localmente pedogenizzati e addensati. Lo spessore è variabile da alcuni metri a qualche decina di metri e dipende dal cinematismo del processo franoso. Il fenomeno franoso è maggiormente sui versanti ove affiorano i terreni della formazione delle Argille Varicolori. L'età è riferibile. Olocene- Attuale.

Depositi di versante (dt)

Questi depositi affiorano estesamente nei settori centrale della zona di intervento, alla base dei rilievi carbonatici. Nello specifico, si tratta di depositi continentali di versante e di falda detritica, costituiti da una singola litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa. Si tratta di ghiaie poligeniche ed eterometriche, da angolose a sub-angolose, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore marrone, giallastro e bruno-rossastro, da scarsa ad abbondante; a struttura indistinta, con diffusi inclusi piroclastici. L'età è riferibile al Pleistocene medio - Olocene.

Depositi eluvio-colluviali

Tali terreni si rinvengono diffusamente in tutta l'area di studio, in corrispondenza delle depressioni impluviali o alla base dei rilievi più acclivi ed estesi. Si tratta di depositi continentali di versante e di alterazione del substrato, costituiti da una singola litofacies a dominante limoso-argillosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e risultano parzialmente eteropiche ai depositi di versante e ai depositi di origine mista. I presenti terreni mostrano uno spessore massimo di pochi metri e sono interamente riferibili all'Olocene.

Depositi di origine mista (cs)

I terreni si rinvengono localmente alla base dei rilievi carbonatici che bordano la Valle del Calore, in corrispondenza dello sbocco dei canali in roccia all'interno dei settori di piana alluvionale. Si tratta di depositi continentali di versante, conoide alluvionale e colata detritica, costituiti da una singola

litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e risultano parzialmente eteropici ai depositi di versante e alle coltri eluvio-colluviali. I suddetti accumuli presentano uno spessore massimo dell'ordine di qualche metro e sono ascrivibili al Pleistocene superiore - Olocene.

6.2. Inquadramento Idrogeologico

Il territorio di Indagine (area del Casertano e del Sannio) è caratterizzato da una fortissima eterogeneità e complessità delle caratteristiche idrogeologiche, riconducibile sia al complesso assetto strutturale dell'area che alla grande varietà di termini litologici affioranti (Celico et al. 2007; Caranante et al. 2012)

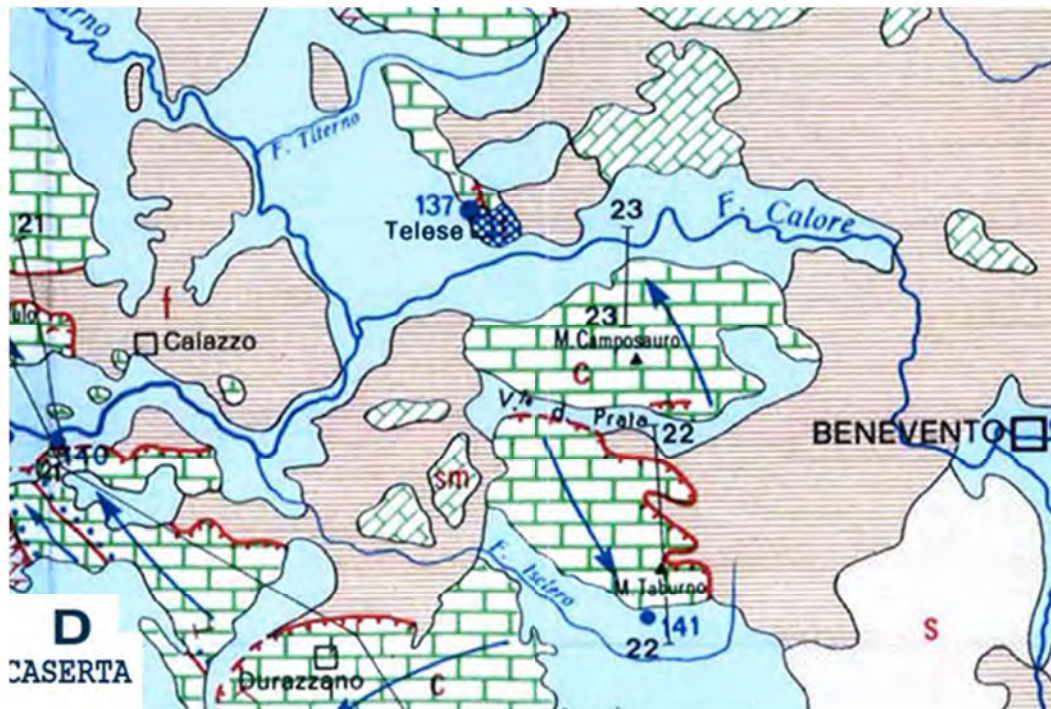


Figura 6.5 – Stralcio dello schema idrogeologico del settore della dorsale carbonatica campana che separa la provincia di Caserta da quella di Benevento [da Celico 1978 modif.]

Come è possibile osservare dallo schema idrogeologico del settore dell'Appennino Campano di interesse progettuale (Figura 6.5), nel settore della Piana della valle del Volturno Calore, settore Casertano, vi sono trasferimenti idrici sotterranei e emergenze idriche da collegare direttamente con il Massiccio del Matese. Nella settore Beneventano lungo l'areale che comprende Ponte Campolattaro e Colle Sannita tra Ponte, per la diffusa presenza di formazioni geologiche prevalentemente pelitiche le sorgenti sono presenti alla base dei rilievi calcarei mentre nel territorio di interesse mancano sorgenti significative (Figura 6.6).

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

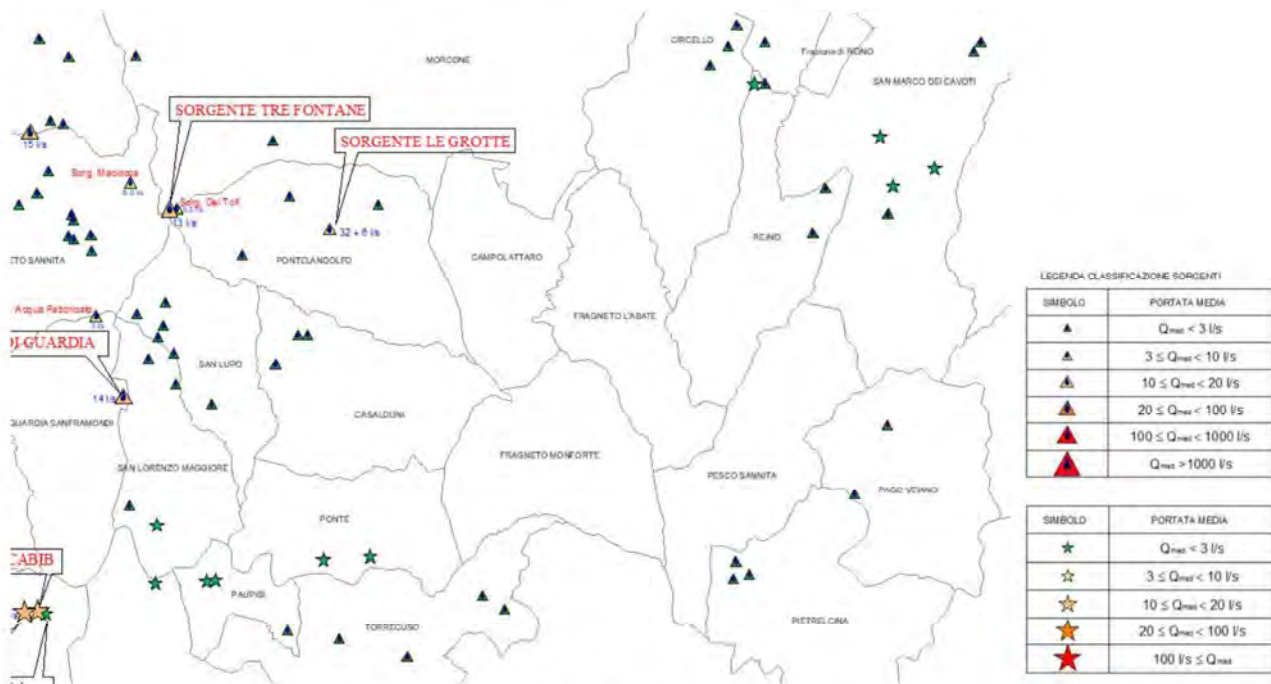


Figura 6.6 – Sorgenti presenti nelle aree interessate dal progetto

Le sorgenti sono raggruppate alla base dei rilievi calcarei della zona di S. Lupo e Guardia Sanframonti, mentre nelle aree del Sannio ove affiorano i terreni del Bacino Lagonegrese -molisano sono molto rare e quando presenti hanno portate effimere. [Da Piano D'Ambito Alto Calore 2012]

Gli unici punti di acqua sono riferibili a pozzi e/o cisterne poco profondi (circa 4-5m) che i contadini realizzano nei primi metri delle coltri di alterazione dei terreni in cui si formano effimere falde idriche la cui portata è controllata dal regime delle piogge. Nella Valle del Calore, tra Ponte e Telesse, solo nel fondovalle e ed in sinistra della valle si riscontrano emergenze idriche significative collegate con il Massiccio Taburno Camposauro, mentre in destra orografica, fatta eccezione per la zona di Telesse, sorgenti sono presenti solo nei settori montani del M.te Muschiatturo. (Matese Meridionale.) I litotipi presenti nei settori di specifico interesse progettuale possono essere raggruppati in due differenti unità idrogeologiche (Celico et al. 2007) che, per chiarezza d'esposizione, saranno descritte singolarmente. Procedendo da ovest verso est sono:

- Unità Idrogeologica Media Valle del Volturno;
- Unità idrogeologica dei M.ti del Sannio.

6.2.1 Unità Idrogeologica Media Valle del Volturno

L'acquifero dell'unità idrogeologica della Media Valle del Volturno è costituito essenzialmente da un'alternanza di lapilli, pomici, tufi, limi, sabbie e lenti ciottolose. A letto esso è delimitato quasi ovunque da depositi argillosi - arenacei in facies di flysch affioranti, a nord-ovest e a sud-est, lungo il corso del fiume Volturno. Detti affioramenti rappresentano anche i limiti dell'unità idrogeologica. A nord e a sud-ovest essa è invece, delimitata rispettivamente dalla fascia detritica pedemontana del Matese e dalla struttura del monte Maggiore.

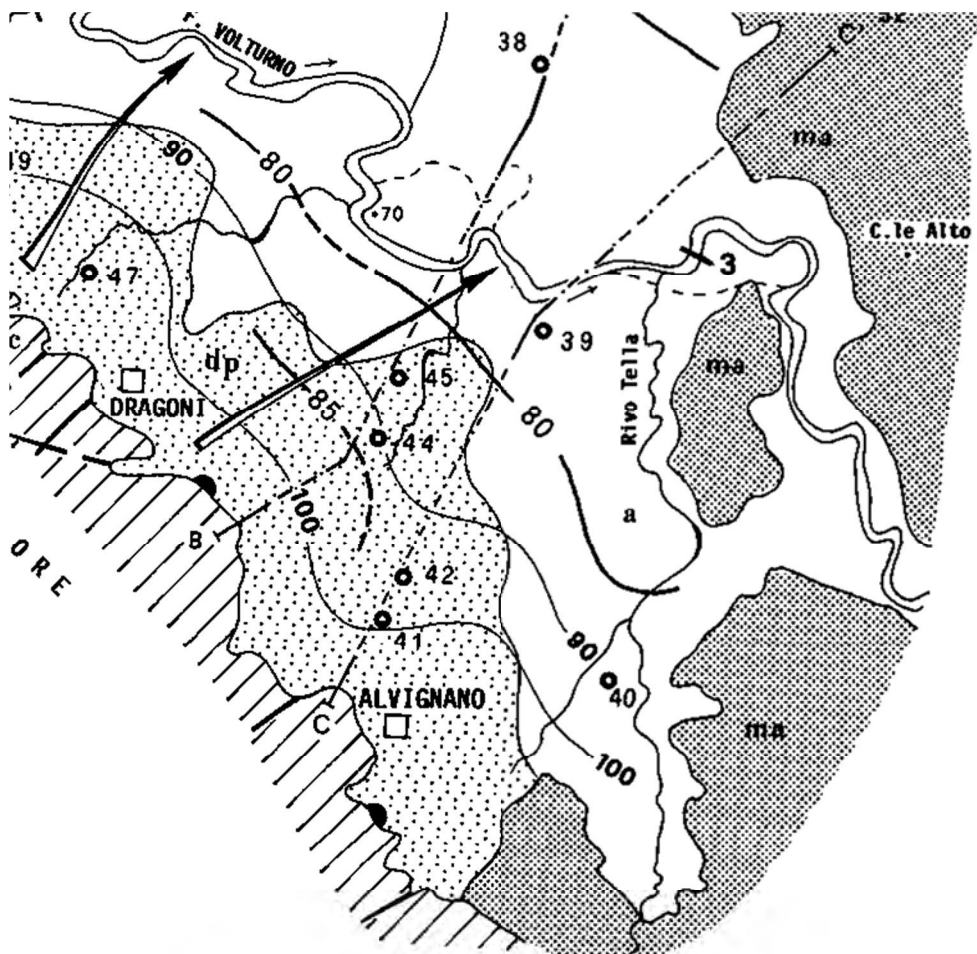


Figura 6.7 – Schema Idrogeologico della Piana del Medio Volturno

Legenda:

- dp* Complesso detritico-piroclastico-colluviale: detrito di falda carbonatico in matrice piroclastica, a luoghi prevalente, associato a piroclastiti talora coerenti. Permeabilità medio-bassa per porosità. (Quaternario);
- a* Complesso alluvionale: sabbie con limi ed argille più frequenti verso il basso; estrema variabilità granulometrica in verticale e in senso areale. Permeabilità, per porosità, media, talora più elevata. (Quaternario);
- ma* Complesso marnoso argilloso arenaceo: successioni flyschiodi di marne, argille e subordinati livelli cartonatici; sequenze arenaceo-argillose. Permeabilità globale molto bassa (Miocene).

c Complesso calcareo: termini prevalentemente calcarei. Permeabilità per fessurazione elevata. (Mesozoico)

L'acquifero quaternario trae una certa alimentazione dal Matese (tra Sant'Angelo di Alife e Piedimonte Matese Gioia sannitica), laddove il substrato "impermeabile" si trova più in basso della piezometrica del massiccio. Le quote piezometriche nella piana si mantengono generalmente sopra l'alveo del Volturno, il quale rappresenta, pertanto il principale punto di recapito della falda.

L'acquifero dell'unità idrogeologica della media valle del fiume Volturno è costituito essenzialmente da un'alternanza di lapilli, pomici, tufi, limi, sabbie e lenti ciottolose. A letto esso è delimitato quasi ovunque da depositi argilloso-arenacei in facies di flysch, affioranti a nord-est e a sud-est del corso del fiume. Detti affioramenti rappresentano anche i limiti dell'unità; a nord e a sud-ovest essa è limitata dalla fascia detritica pedemontana del Matese e dalla struttura carbonatica del Monte Maggiore.

6.2.2 Unità Idrogeologica dei Monti del Sannio

La grande diffusione di terreni poco permeabili fa sì che non siano presenti nell'ambito del settore in studio strutture idrogeologiche di particolare potenzialità da un punto di vista delle risorse idriche sotterranee. Queste sono concentrate essenzialmente nell'ambito delle "isole" prevalentemente calcaree e calcareo-marnose delle formazioni del Flysch Rosso e arenacee della formazione di Fragneto Monforte e della formazione di S. Giorgio e del F. Numidico, che costituiscono altrettanti bacini in grado di alimentare sorgenti talora di interesse locale. Solo nella zona di Teleso e S. Salvatore Telesino vi sono flussi significativi sotterranei provenienti dai Monti di Gioia Sannitica che arricchiscono la falda della struttura carbonatica di Teleso.

nell'area carsica delle sorgenti di Grassano e di Teleso. Lungo il bordo settentrionale della valle, le ricerche idrogeologiche (CELICO, 1983; CORNIELLO & DE RISO, 1986) hanno permesso di ricostruire l'articolato sistema di circolazione idrica sotterranea dell'agro Telesino, riconoscendo nel settore del Matese sud-orientale l'area di alimentazione delle copiose sorgenti alla base di Montepugliano e dell'acquifero alluvionale del Calore Lungo tale fronte, da ovest verso est ed in poco più di un chilometro, si passa da sorgenti fredde bicarbonato-calciche (sorgenti Grassano) a sorgenti ipotermali sulfureo-bicarbonato-calciche (sorgenti delle Terme di Teleso).

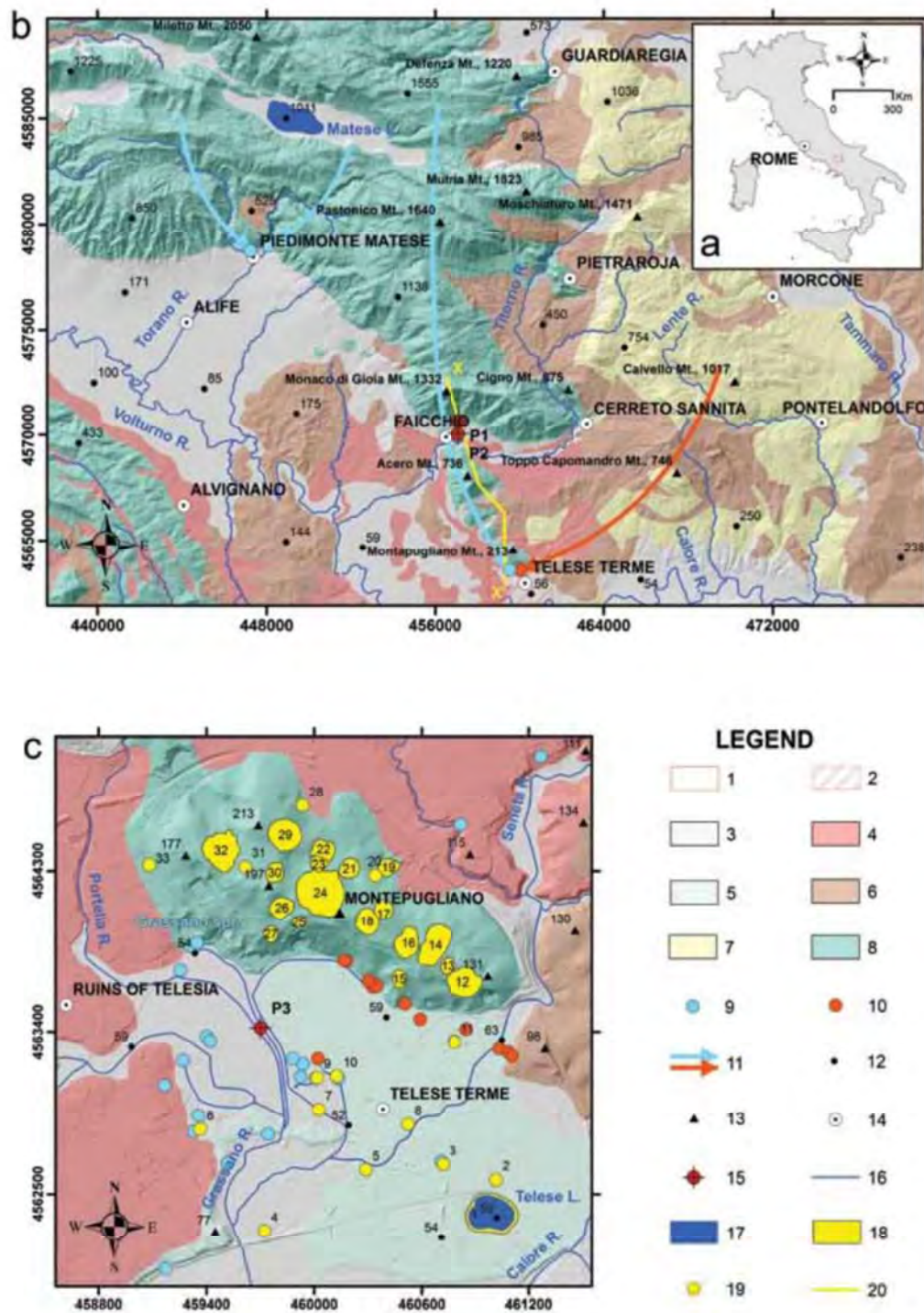


Figura 6.8 – Ubicazione geografica del massiccio dei Monti del Matese (a). Schemi geologici semplificati del massiccio del Matese (b) e dell'area di Grassano-Teleso (c), con alcuni elementi idrogeologici

Legenda:

1. area del massiccio del Matese; 2. area di Grassano-Teleso. 3. depositi di versante, alluvionali e lacustri e travertini (Quaternario);
4. depositi piroclastici (Quaternario); 5. travertini (Quaternario); 6. depositi argillosi e sequenze flyschoidi (Paleocene-Miocene); 7.
8. depositi di scarpata-bacino (Cretacico-Miocene); 9. calcari e dolomie di piattaforma (Giurassico-Miocene); 10.

sorgenti termali; 11. percorsi ipotetici schematici delle acque sotterranee; 12. punti quotati (in m. s.l.m.); 13. vette (con elevazione); 14. città; 15. pozzi; 16. fiumi; 17. laghi; 18. sinkhole maggiori, 19. sinkhole minori; 20. Sezione X-X'

Lo studio (DEL PRETE S. et alii 2018)- basato su misure piezometriche, monitoraggio delle portate e delle caratteristiche chimico-fisiche delle sorgenti, nonché su misure dell'attività del radon ^{222}Rn sviluppa l'ipotesi circa l'esistenza di flussi ascendenti delle acque sotterranee confortata da numerose e differenti evidenze, quali: l'ubicazione e la posizione topografica delle sorgenti; l'eccezionale densità di sinkhole connessi a processi geomorfologici che si sviluppano al di sotto della superficie topografica e coinvolgono acque ricche in CO_2 e H_2S , come l'incremento del carico idraulico con la profondità; la presenza di condizioni artesiane nella piana alluvionale.

Tutti i processi idrogeologici osservati nell'area delle sorgenti di Grassano e di Telese; apparterebbero al sistema di flusso regionale del massiccio dei Monti del Matese e rappresentano uno dei principali recapiti del complesso delle sorgenti basali.

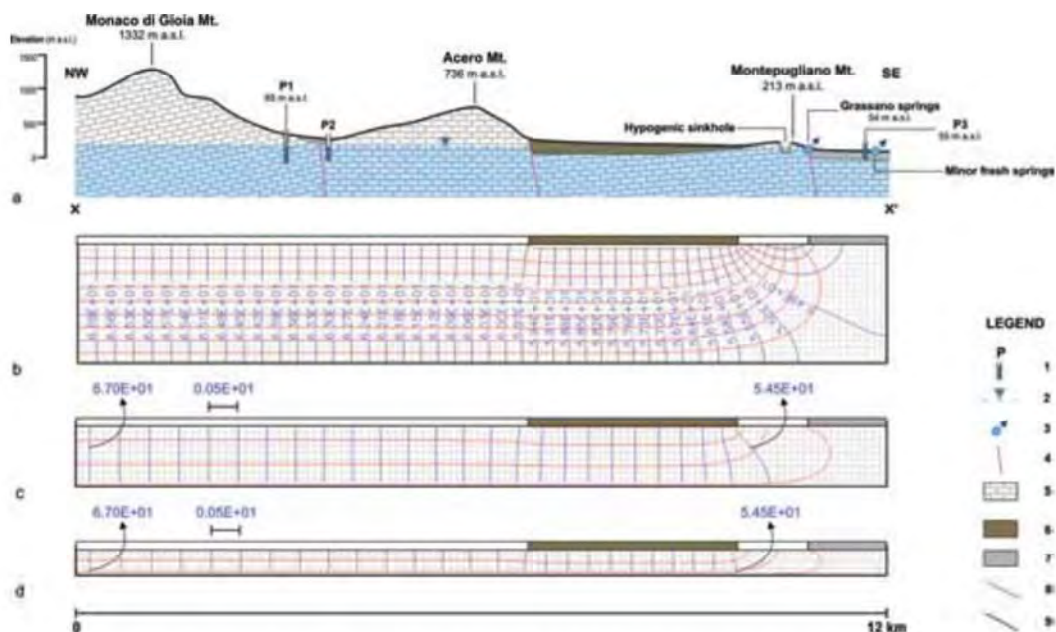


Figura 6.9 – Sezione idrogeologica (a) e risultati grafici delle simulazioni numeriche (b, c e d).

Le profondità del modello sono 500 m (b), 1000 m (c) e 2000 m (d). La traccia di sezione XX' è mostrata in Figura 6.8.

Legenda: 1 pozzi; 2. tavola d'acqua; 3. sorgenti; 4. faglie; 5. acquifero carsico (terreni carbonatici); 6. aquiclude (flysch); 7. aquitard (depositi alluvionali, piroclastici e travertini); 8. linee di flusso; 9. linee equipotenziali (metri s.l.m.). [da G. Leone et alii. 2019]

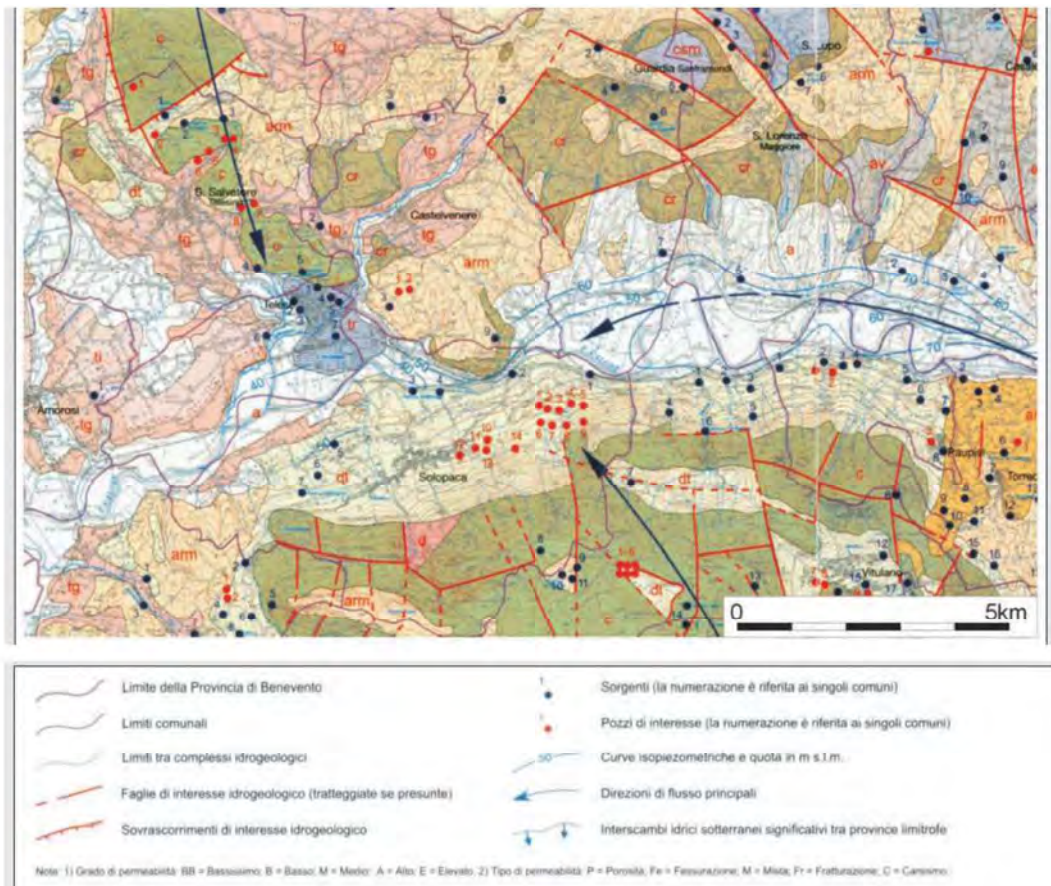


Figura 6.10 – Schema idrogeologico dell'area telesina [da ESPOSITO et alii. 2003]

Nell'area di piana nei dintorni di Telesse e Solopaca numerosi sono i fenomeni piping sinkhole, generalmente di limitate dimensioni, ma che hanno già arrecato alcuni danni al centro abitato di Telesse come la voragine che si è aperta il 7 febbraio 2002.

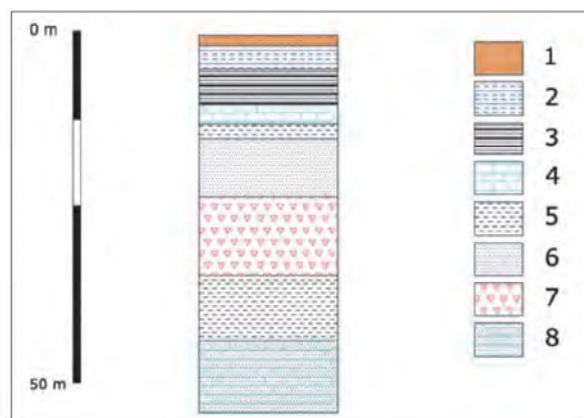


Figura 6.11 – Ricostruzione stratigrafica del sottosuolo del Lago di Telesse

Legenda: 1) sabbia; 2) travertino, con intercalazioni di livelli piroclastici e limo-argillosi; 3) limo argilloso; 4) ghiaia in matrice sabbiosa. [da Del Prete et al. 2012]

L'assetto stratigrafico dell'area. è caratterizzato, dall'alto verso il basso, da 1 m di suolo vegetale poggiante su un'alternanza di depositi travertinosi a granulometria sabbiosa, livelli piroclastici rimaneggiati con elementi di Ignimbrite Campana e strati di limo argilloso sabbioso per uno spessore variabile di 10-12 m; in profondità seguono poi alcuni metri di sedimenti limo-argillosi di origine fluvio-palustre con incrostazioni di travertino ed almeno 30 m di depositi alluvionali antichi costituiti da ghiaie poligeniche in matrice sabbioso limosa.

Alcuni sondaggi eseguiti dall'Ente Alto Calore e realizzati in zone limitrofe agli profondamenti, evidenzia la presenza di potenti spessori di conglomerati di conoide o brecce carbonatiche (oltre 200 m di spessore) con sottili intercalazioni piroclastiche, al di sotto di una esigua copertura di materiali piroclastici incoerenti e suolo. La falda basale risulta localizzata a circa 50 m s.l.m. (ESPOSITO et alii, 2003), e pertanto dista a pochi metri dal piano campagna.

7. PRINCIPALI LAVORAZIONI CON PRODUZIONE DI MATERIE

Le principali lavorazioni previste nell'ambito degli interventi di cui al presente elaborato, sono riconducibili alle tipologie di seguito descritte.

7.1. Scavi in sotterraneo

7.1.1 Scavo meccanizzato

Lo scavo meccanizzato della galleria avviene con la macchina denominata TBM-EPB ed avviene alternando le seguenti attività:

- Scavo ed evacuazione del materiale;
- Montaggio del rivestimento in conci prefabbricati;

Lo scavo verrà eseguito con una fresa del tipo a pressione di terra bilanciata, nota come EPB TBM (Earth Pressure Balance / Tunnel Boring Machines) con la quale il sostegno del fronte viene operato mediante la pressione esercitata dal terreno scavato, opportunamente condizionato mediante schiume e polimeri tensioattivi. Tale macchina scaverà direttamente la sezione piena con diametro di circa 5.40 m ed evacuerà il materiale a mezzo di vagoni trainati da un locomotore.

In sintesi il ciclo di lavoro può essere così descritto:

Tabella 7.1 – Ciclo di produzione scavo con TBM

N°	Descrizione Fase	Attrezzature	Materiali
1	Trasporto in galleria: <ul style="list-style-type: none"> • anello di rivestimento completo costituito da conci prefabbricati; • bicomponente d'intasamento (mediante tubazioni dedicate lungo la galleria) • eventuale campata, rotaie; • vagoni di smarino. 	Convoglio con locomotiva, vagoni per smarino, piattine porta conci, piattina porta materiali, vagonetto trasporto personale.	conci prefabbricati, inserti e spinotti tipo "biblok" in acciaio, bicomponente di intasamento.
2	In prossimità dello scudo della TBM avviene il distacco delle piattine di trasporto dei conci e di quella porta materiali dal resto del convoglio.		

3	Posizionamento dei vagoni smarino in corrispondenza dello scarico del nastro trasportatore secondario della TBM.	Locomotiva, vagoni per smarino.	
4	Inizio delle operazioni di scavo ed avanzamento contemporaneo del convoglio per la raccolta dello smarino, che dalla testa della TBM viene convogliato attraverso un sistema di nastri trasportatori nei vagoni.	TBM	Schiume e polimeri tensioattivi
5	Avanzamento dello scavo e contemporanea iniezione del bicomponente tra l'ammasso roccioso ed il rivestimento.	Pompa per l'iniezione del bicomponente.	bicomponente
6	Per ogni step di avanzamento, posa in opera di un anello di rivestimento completo in conci prefabbricati;	erettore dei conci	conci
7	Trasporto del materiale di smarino all'esterno della galleria e scarico del materiale di scavo nella vasca di smarino in prossimità dell'imbocco.	Locomotore Vagoni Sistema idraulico di scarico vagoni	
8	Ricostituzione del convoglio e rientro in galleria.	Convoglio	Malta bicomponente conci prefabbricati materiale vario richiesto dagli operatori TBM

Le terre e le rocce di scavo prodotte durante lo scavo meccanizzato e condizionate con agenti schiumogeni "environmentally friendly", così come ampiamente illustrato nell'elaborato "Relazione tecnica - Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo", saranno trasportate all'esterno della galleria dai vagoni che, una volta giunti all'imbocco, verranno scaricate nelle apposite aree di stoccaggio temporaneo (celle di maturazione) e gestite in regime di sottoprodotto di lavorazione.

Gli olii usati, cioè gli olii a base minerale o sintetica esausti prodotti durante le manutenzioni degli impianti della TBM sono rifiuti speciali pericolosi e pertanto saranno stoccati temporaneamente in idonei contenitori a tenuta presso le arredi di stoccaggio poste presso l'imbocco della TBM così da

poter essere avviati a recupero/smaltimento con codici CER del Gruppo 13 (13.01 Scarti di oli per circuiti idraulici, 13.02 scarti di olio motore, olio per ingranaggi e oli lubrificanti, 13.03 oli isolanti e termoconduttori di scarto).

Invece la acque di lavorazione e pulizia provenienti dalla galleria saranno trattate da apposito impianto di depurazione, previa autorizzazione dello stesso presso le autorità competenti. I fanghi da esso prodotti avranno CER 19.08.14 (fanghi prodotti da altri trattamenti di acque reflue industriali diversi da quelli di cui alla voce 19.08.13).

7.1.2 Scavo Tradizionale – Discenderie e Pozzi

Le fasi di lavoro per lo scavo tradizionale in galleria consistono, in generale, nello svolgimento delle seguenti attività:

- Eventuale consolidamento del contorno e del fronte mediante infilaggi di elementi in vetroresina e iniezioni di malte cementizie;
- Scavo ed evacuazione del materiale;
- Realizzazione del rivestimento di prima fase (montaggio centine metalliche e getto di spritz-beton fibro-rinforzato);
- Scavo, impermeabilizzazione e getto dell'arco rovescio;
- Impermeabilizzazione e getto del rivestimento definitivo di calotta e piedritti.

Il progetto prevede lo scavo in tradizionale con messa in opera del rivestimento di prima fase costituito da centine metalliche ad interasse longitudinale variabile e successivo getto di spritz beton, armato con rete elettrosaldata; in arco rovescio si prevede la realizzazione, per campioni di lunghezza variabile del pre-rivestimento costituito da conglomerato cementizio, armato anch'esso con rete elettrosaldata.

Dopo la realizzazione del rivestimento di prima fase si prevede la posa del manto di impermeabilizzazione e la realizzazione del rivestimento definitivo in c.a. per campioni variabili.

Il rivestimento di prima fase è stato dimensionato per sopportare l'intero scarico tensionale indotto dallo scavo, secondo le ipotesi di progetto derivanti dall'adozione dei parametri geomeccanici dell'ammasso roccioso presunte.

Per la realizzazione dei pozzi invece è necessario realizzare dapprima una paratia circolare di micropali, avente il fine di sostenere le pareti dello scavo, in funzione delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni attraversati.

I pozzi verranno scavati analogamente a quanto avviene per le discenderie con l'unica differenza che la direzione di scavo non sarà sub-orizzontale ma verticale:

- Realizzazione di una corona di micropali verticale o ad ombrello a sostegno del foro
- Scavo ed evacuazione del materiale;
- Realizzazione del rivestimento di prima fase (montaggio centine metalliche e getto di spritz-beton fibro-rinforzato);
- Impermeabilizzazione e getto dell'anello del rivestimento definitivo.

Lo scavo in tradizionale, in galleria o in pozzo, è effettuato mediante fresa puntuale, escavatore, ripper, martellone, ecc., con contestuale carico del materiale scavato su dumper e/o camion, nel caso delle discenderie, ovvero tramite gru o sollevatori meccanici, nel caso del pozzo piezometrico e del pozzo d'attacco, così da consentire il trasferimento del marino nelle aree di stoccaggio temporaneo previste all'interno di ciascuna aree di cantiere.

Come sopra riportato nell'elenco delle fasi lavorative e in caso di fermi prolungati o di ultimazione dei campi di avanzamento, si prevede l'impiego di spritz-beton fibro-rinforzato e il consolidamento del fronte con elementi di vetroresina e iniezioni di malte cementizie.

Tali elementi di origine antropica, come previsto in progetto, risultano presenti con un quantitativo in peso inferiore al 20% sulle terre e rocce scavate; per tale ragione lo smarino prodotto mantiene la caratteristica di sottoprodotto di lavorazione e verrà gestito nell'ambito del presente PUT.

7.2. Scavi di opere lineari

7.2.1 Scavi in trincea – opere di linea

Per poter procedere con la posa delle diverse tipologie di condotte previste in progetto, è necessario procedere con degli scavi che garantiscano in ogni fase lavorativa la stabilità del fronte e del ciglio. Ciò si traduce nella realizzazione di scavi a sezione obbligata o scavi con scarpata, in funzione della litologia incontrata e delle relative caratteristiche geomeccaniche.

In particolare, quando le condizioni geologiche, fisiche e ubicative lo consentono, il fronte di scavo potrà essere libero, senza armature di protezione, con un andamento inclinato e avente una pendenza variabile a seconda della tipologia di terreno incontrata.

Questa tipologia di scavo sarà realizzata in aperta campagna, dove l'uso del suolo non sia particolarmente pregiato tale da risultare compatibile con un impronta di scavo necessariamente più ampia. Il fronte di scavo a "scarpata" consente di evitare l'installazione e la successiva rimozione delle opere provvisorie di protezione del fronte di scavo, a discapito di un ingombro dell'area di cantiere nettamente superiore.

In questi casi le terre e rocce da scavo, a meno di alcuni tratti non conformi alle colonne A e B Tab.1 allegato 5 alla Parte IV DLgs 152/2006 ampiamente descritti nell'elaborato "*Relazione Tecnica – Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo*", saranno gestite in regime di sottoprodotto di lavorazione e pertanto potranno essere riutilizzati presso lo stesso sito di produzione o presso i siti di riutilizzo esterni al cantiere (in caso di aliquote eccedenti).

Per i tratti di acquedotti il cui tracciato risulta in prossimità di manufatti, strutture, viabilità, edifici, o in tutti i casi in cui bisogna ridurre la larghezza dell'area impegnata dalle lavorazioni (terreni con colture pregiate), sarà necessario prevedere delle armature di rinforzo del fronte di scavo al fine di diminuire la larghezza dell'area impegnata dal cantiere.

Questa soluzione consente di avere dei fronti di scavo verticali utilizzando delle paratie modulari metalliche o lignee puntellate a contrasto con la parete opposta o sul fondo dello scavo stesso, ovvero tramite palancolate o paratie.

In questi casi, prima dello scavo si renderà necessario procedere con la rimozione della pavimentazione stradale. Il conglomerato bituminoso derivante dalla fresatura della pavimentazione stradale

è catalogato, previa caratterizzazione analitica, come codice CER 17.03.02 (miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01) e destinato ad impianti di recupero autorizzati.

In alternativa, ai sensi del DM 28 marzo 2018, n.69 (regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di conglomerato bituminoso ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2 del DLGS 152/2006), è possibile gestire tale materia non come rifiuto se e solo se sono rispettate le prescrizioni riportate in tale regolamento.

Ogni area di cantiere interessata dalle operazioni di scavo/posa delle condotte che avverrà mediante escavatore e mezzi di servizio, sarà asservita da una pista di servizio per la movimentazione dei mezzi d'opera e per il deposito in linea dei collettori. Immediatamente a tergo dell'area interessata dallo scavo troveranno ubicazioni le aree di deposito temporaneo delle terre da scavo da reimpiegare per il rinterro della condotta stessa o in attesa di essere caricate mediante escavatore su camion e trasportate verso il sito di utilizzo definitivo.

7.2.2 Microtunneling – attraversamenti e interferenze puntuali su opere di linea

Tale tecnica prevede la realizzazione di un foro tra due pozzi, uno nella zona di partenza, detto pozzo di spinta, ed un altro nella zona di arrivo, necessari per la manovra degli elementi della tubazione.

I componenti principali di un impianto di perforazione orizzontale sono:

- una macchina perforatrice direzionale;
- un dispositivo di guida e controllo del percorso del foro;
- un equipaggiamento di avanzamento che comprende una testa perforante;
- un sistema di martinetti idraulici di immissione in foro della tubazione;
- un sistema di recupero idraulico o meccanico del materiale di scavo (smarino).

Le macchine si possono distinguere per la metodologia di perforazione o per il modo di recupero del materiale scavato.

La metodologia di perforazione ipotizzata in progetto prevede uno scudo frontale dotato di testa fresante, mentre la metodologia di recupero del materiale ipotizzata è quella con un sistema a smarino idraulico (il materiale scavato viene allontanato iniettando miscele di liquidi in pressione) adatto a quasi tutti i tipi di terreno.

Il procedimento di perforazione inizia dal pozzo di partenza, dove vengono posizionate tutte le attrezzature necessarie per lo scavo della microgalleria e la successiva spinta dei vari tratti di tubo;

l'avanzamento della macchina perforatrice e delle tubazioni viene realizzato per mezzo di 2 o 4 martinetti idraulici montati su un telaio meccanico. La parete del pozzo di spinta dovrà resistere alla forza di contrasto dei martinetti, grazie alla sua resistenza ed alla resistenza passiva offerta dal terreno. Lo scavo procede fino al pozzo di arrivo, dove vengono recuperati i dispositivi di perforazione e gli eventuali tubi di acciaio usati come protezione provvisoria. Dal pozzo di spinta si possono effettuare più perforazioni, riposizionando il sistema di spinta sia in senso orizzontale (ruotandola) che in senso verticale (alzandolo o abbassandolo).

Tenuto conto dell'impossibilità di prevedere nella fase di progettazione, stante la specificità di ciascuna installazione, l'eventuale impiego e caratteristiche di miscele coadiuvanti tale metodologia scavo, tale aliquota di terre e rocce da scavo, al fine di non costituire pregiudizio per l'ambiente e nel rispetto del principio di precauzione, sarà declassata preventivamente a rifiuto.

Al materiale di scavo verrà assegnato, previa caratterizzazione analitica, come "Terre e rocce, diverse da quelle di alla voce 17.05.03", il codice CER 17.05.04, e avviato come tale a recupero presso impianti all'uopo autorizzati, già all'atto della produzione e senza preventivo stoccaggio all'interno del Deposito Temporaneo.

7.3. Scavi superficiali

Tale tipologia di scavo verrà impegnata per la preparazione delle aree di cantiere, per le piste ovvero per la realizzazione del piano di fondazione di alcuni manufatti fuori terra previsti nell'opera e in particolare nell'area Impianti e serbatoi; essa consiste essenzialmente nella rimozione degli strati di terreno inferiori allo scotico fino al raggiungimento della profondità di progetto.

Le fasi di lavoro risultano analoghe a quelle previste al par. 7.2.1e comprese nei 2 metri:

- Scotico superficiale: asportazione del terreno superficiale, solitamente di carattere vegetale, mediante l'impiego di mezzi meccanici come pale e ruspe. Per il terreno asportato, si prevedono modalità di stoccaggio in sito tali da consentirne il successivo riutilizzo diretto.
- Scavo in profondità (di sbancamento e/o a sezione obbligata): asportazione del terreno fino alla quota di progetto mediante l'impiego di mezzi meccanici come escavatori a benna. La presente lavorazione può rendere necessario l'impiego di opere provvisorie per il sostentamento del terreno. Il terreno viene provvisoriamente stoccato nelle adiacenze del mezzo di scavo stesso.
- Carico su mezzo e trasporto: Il materiale stoccato in vicinanza alla macchina che sta eseguendo gli scavi viene caricato su di un autocarro mediante l'utilizzo di un escavatore per il successivo trasporto all'area di deposito temporaneo predisposta nei pressi dello scavo stesso, o direttamente presso il sito di deposito definitivo.

7.4. Demolizioni di opere provvisorie

In corrispondenza degli imbocchi della galleria, nonché delle zone di intersezione della galleria di derivazione con i pozzi (piezometrico e di servizio) si prevede la realizzazione di pali e/o micropali che saranno parzialmente demolite per permettere lo svolgimento delle lavorazioni successive (principalmente scavi).

Tali demolizioni (includendo l'eventuale presenza di acciaio e inerti) al momento della loro produzione, ai sensi del DLGS 152/2006 dovranno essere gestiti univocamente in qualità di rifiuto e potranno essere codificati, in funzione delle risultanze analitiche da effettuarsi, con il codice CER 17.09.04 (rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci

17.09.01, 17.09.02 e 17.09.03). In tal caso potranno dovranno essere destinati ad idonei impianti autorizzati al trattamento di rifiuti ed in particolare:

- Impianti di recupero;
- Impianti di smaltimento.

8. SITI DI PRODUZIONE E AREE DI DEPOSITO delle materie

8.1. Inquadramento Territoriale dei siti di produzione delle materie

Le principali opere previste in progetto ricadono nei Comuni di *Ponte*, sede della futura area impianti e serbatoi, e punto di inizio dello scavo meccanizzato della galleria di derivazione, nonché del pozzo piezometrico realizzato in corrispondenza del tratto iniziale.

Questa, per uno sviluppo totale di 7.6 km, terminerà nel comune di *Campolattaro*, ove saranno presenti le opere di presa, incluso il pozzo di servizio. La galleria attraverserà lungo il suo tragitto anche il comune di *Casalduni* ove sarà realizzata la galleria di ispezione (detta discenderia).

L'acquedotto di integrazione all'ACAM e la condotta irrigua, interesserà invece i comuni di *San Lorenzo Maggiore*, *Guardia Sanframondi*, *Casalduni*, *San Lupo*, *Castelvenere*, *Telese Terme*, *San Salvatore Telesino*, *Puglianello*.

Le condotte a servizio dell'Area Benenventana interesseranno i comuni di *Freagneto Monforte*, *Campolattaro*, *Colle Sannita* e *Caterè*, *San Marco De Cavoti*, *Reino*, *Pesco Sannita*, *Pontelandolfo*, *San Lorenzo Maggiore*, *Guardia Sanframondi*.

Il tracciati dei tratti con più di una condotta in parallelo o per condotte di grande sezione (DN 1500) passano prevalentemente su terreni non antropizzati o sulla sede stradale quando la dimensione dello scavo da realizzare lo consente.

Tabella 8.1 – Siti di produzione delle materie

Sito di Produzione	Comune di riferimento
Imbocco Galleria Derivazione	Ponte (BN)
Pozzo Piezometrico	Ponte (BN)
Discenderia	Casalduni (BN)
Pozzo di Servizio	Campolattaro (BN)
Area Impianti e Serbatoi	Ponte (BN)
Condotte afferenti l'Area Logistica 1	Gioia Sannitica (CE)
Condotte afferenti l'Area Logistica 2	Gioia Sannitica (CE)
Condotte afferenti l'Area Logistica 3	Telese Terme (BN)
Condotte afferenti l'Area Logistica 4	Ponte (BN)
Condotte afferenti l'Area Logistica 5	Campolattaro (BN)
Condotte afferenti l'Area Logistica 6	Colle Sannita (BN)



Figura 8.1 – Inquadramento territoriale dei siti di produzione

8.2. Aree di deposito temporaneo di TRS gestite come sottoprodotto di lavorazione

Relativamente alle condizioni di applicabilità del D.P.R. 120/2017, si è posta particolare attenzione nell'individuazione delle aree di deposito temporaneo, dove le terre e rocce da scavo, in qualità di sottoprodotto, verranno temporaneamente depositate prima di essere trasportate presso il sito di destinazione finale.

Tali aree saranno localizzate in prossimità degli stessi siti di produzione delle terre e rocce da scavo come riportato in Tabella 8.2 e illustrato dettagliatamente sia nell'elaborato "Relazione Tecnica di Cantierizzazione" e nelle relative tavole, sia nell'elaborato "Relazione Tecnica- Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo".

Tabella 8.2 – Siti di produzione e aree di deposito temporaneo delle TRS

Sito di produzione	Tipologia	Superficie [mq]	Volume di stoccaggio [mc]
Galleria di Derivazione – Imbocco TBM	N.4 vasche in cls	800	4'000
Discenderia – Area di cantiere	Vasca in cls	850	1'500
Pozzo piezometrico – Area di Cantiere	Vasca in cls	200	350
Pozzo di servizio – Area di Cantiere	Vasca in cls	120	150
Area Impianti – Area di Cantiere	Area regimentata	500	1'200
Opere di linea – Cantiere di linea	Aree regimentate di linea	Variabile	Variabile

8.2.1 Celle di stoccaggio temporaneo ubicate presso il campo base TBM

In prossimità dell'imbocco della galleria di derivazione, come riportato nelle tavole di cantierizzazione, è prevista la realizzazione vasche di stoccaggio temporaneo (celle) delle terre e rocce prodotte dallo scavo meccanizzato (smarino) che in questa fase progettuale vengono previste in numero di quattro. Le vasche saranno realizzate in cemento armato e impermeabilizzate al fine di evitare potenziali contaminazioni del suolo da parte dei materiali da caratterizzare secondo le procedure previste dal presente PUT.

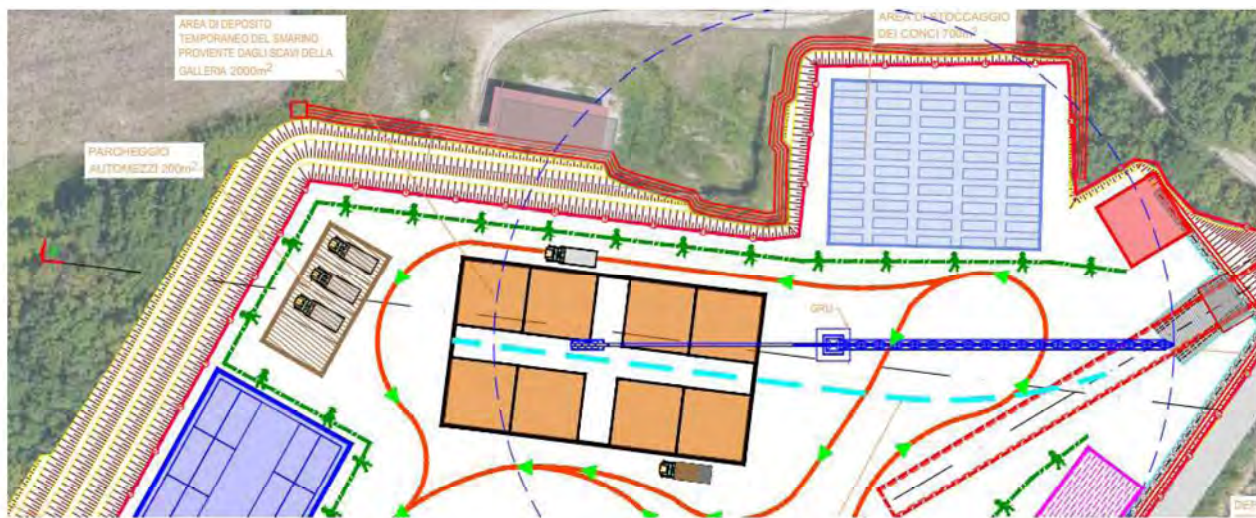


Figura 8.2 – Area di Deposito Temporaneo delle TRS - Campo Base – Imbocco Galleria di Derivazione

Nell'ottica della massima cautela ambientale ciascuna area di caratterizzazione sarà dotata di protezione del fondo, il quale dovrà essere rullato, ben compattato e impermeabilizzato; in particolare sarà prevista un'adeguata impermeabilizzazione mediante la stesura, di uno strato di argilla compattata a bassa permeabilità (barriera minerale >0,50 m e $k < 10^{-7}$ m/s in accordo all'Allegato n.1 punto 1.2.2 D.Lgs. n. 36/2003), protetta da uno strato di ghiaia grossolana e ciottoli in superficie (>0,50m), con interposto uno strato in sabbia (>0,10m); alternativamente il fondo delle vasche sarà realizzato con barriera impermeabile in PVC all'interno di doppio strato di telo di TNT protetta dalle sollecitazioni meccaniche mediante apposita soletta in cls.

Inoltre, sul fondo della vasca, in posizione marginale, sarà posata una tubazione di drenaggio per la raccolta, l'allontanamento e successivo stoccaggio in serbatoio del liquido che si produrrà durante il periodo di asciugatura del materiale scavato; le tubazioni saranno posate nella parte con quota minima della sezione trasversale della "vasca" ed avranno la pendenza longitudinale necessaria per consentire il drenaggio del percolato e all'invio all'impianto di depurazione del cantiere prima dell'immissione in fognatura.

Le celle di stoccaggio possiederanno ciascuna una capacità di 1000 mc per un totale di 4000 mc di terre e rocce da scavo stoccabili presso l'area di imbocco della TBM.

8.2.2 Aree di deposito temporaneo ubicate presso la discenderia e i pozzi

All'interno di ciascuna area di cantiere ove è previsto lo scavo con metodo tradizionale, ed in particolare presso i piazzali della discenderia della galleria di derivazione, del pozzo piezometrico e del pozzo di servizio, sono previste apposite aree di stoccaggio temporaneo dello smarino.

Ciascuna di queste aree è stata dimensionata considerando sia la velocità di produzione dello smarino che l'eventuale indisponibilità temporanea dei siti di destinazione.

In particolare:

- le aree di stoccaggio a servizio della discenderia (Figura 8.3) potranno contenere fino ad un massimo di 1500 mc di TRS. Tali valori sono da intendersi già rigonfiati del 2% e corrispondenti ad un avanzamento di circa 45 mt di galleria e quindi un tempo utile di stoccaggio di circa 3 settimane per una produzione media di 2 mt/gg;
- le aree di stoccaggio a servizio della pozzo piezometrico (Figura 8.4) potranno contenere fino ad un massimo di 350 mc di TRS. Tali valori sono da intendersi già rigonfiati del 2% e corrispondenti ad un avanzamento di circa 6 mt e quindi un tempo utile di stoccaggio di 3 giorni per una produzione media di 2 mt/gg;
- le aree di stoccaggio a servizio della pozzo di servizio (Figura 8.5) potranno contenere fino ad un massimo di 150 mc di TRS. Tali valori sono da intendersi già rigonfiati del 2% e corrispondenti ad un avanzamento di circa 1.5 mt e quindi un tempo utile di stoccaggio di 1 giorno massimo per una produzione media di 2 mt/gg.

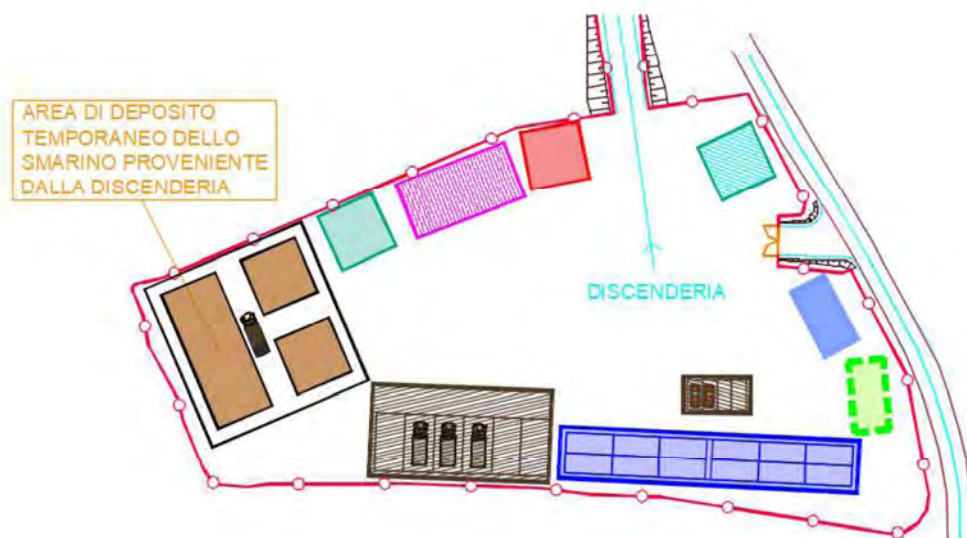


Figura 8.3 – Area di Deposito Temporaneo delle TRS – Area di cantiere Discenderia



Figura 8.4 – Area di Deposito Temporaneo delle TRS – Area di cantiere Pozzo Piezometrico

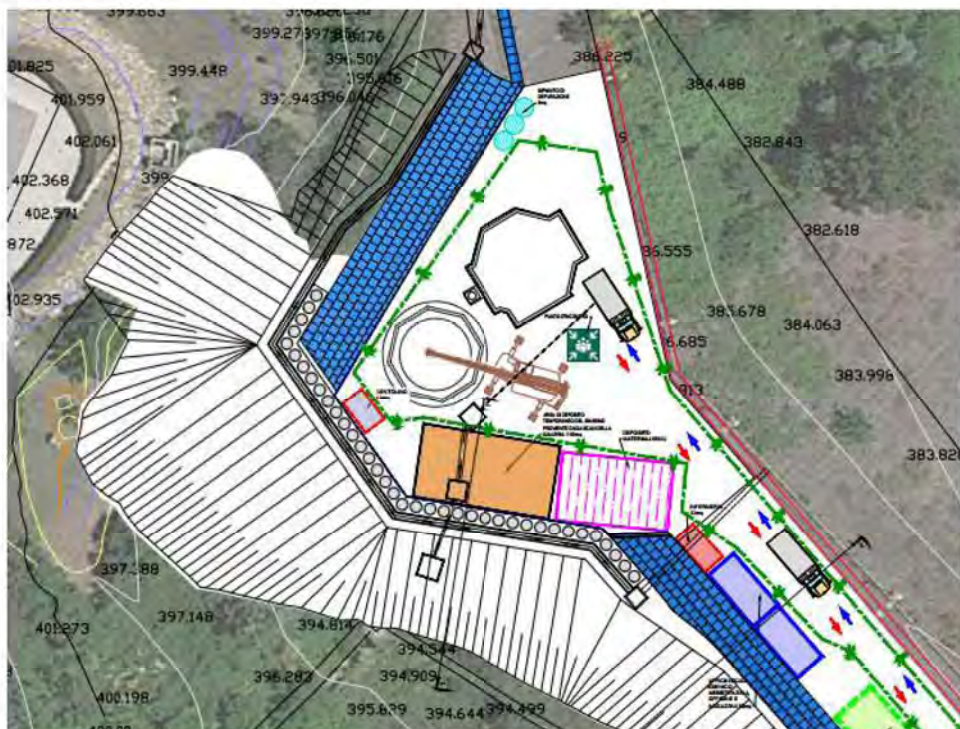


Figura 8.5 – Area di Deposito Temporaneo delle TRS – Area di cantiere Pozzo di servizio

In tutti i casi sopra riportati, la durata del deposito temporaneo sarà soltanto funzione dei tempi di scavo e trasporto verso il sito di deposito definitivo.

8.2.3 Aree di deposito temporaneo nei cantieri delle opere lineari

Le aree di deposito temporaneo a servizio dei cantieri adibiti allo scavo, posa e rinterro delle condotte idriche, non avranno un'ubicazione fissa per tutta la durata dell'intera opera, bensì saranno ubicate in prossimità degli scavi stessi.

In particolare, procedendo via via con lo scavo e la posa in opera delle tubazioni, una parte del terreno scavato verrà depositata temporaneamente e impiegata successivamente per il rinterro della tubazione, mentre l'aliquota eccedente verrà caricata su automezzi e trasportata verso i siti di deposito definitivi.

In generale la durata del deposito temporaneo sarà soltanto funzione dei tempi di scavo, interno del tratto di condotta ovvero dei tempi necessari al carico per il trasporto verso il sito di deposito definitivo.

Qualora il materiale scavato, diversamente da quanto sopra riportato, non possedesse le caratteristiche prestazionali richieste, verrà totalmente trasportato verso il sito di deposito definitivo e il rinterro della condotta avverrà con materiale idoneo proveniente da altri scavi o da produttori esterni.

Occorre sottolineare che il deposito temporaneo nelle diverse aree individuate terminerà entro e non oltre il completamento della parte d'opera a cui afferiscono, in quanto tutte le terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito dei lavori in oggetto saranno riutilizzate direttamente all'interno dei cantieri o presso i siti di destinazione esterni.

8.3. Piazzole di stoccaggio temporaneo di TRS gestite come rifiuto

Qualora l'attività di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo evidenzii il superamento dei valori limite, definiti in relazione alla destinazione d'uso di cui alla colonna A e B della Tab.1 allegato 5, al Titolo V parte IV del Decreto Legislativo n°152 del 03 aprile 2006 e s.m.i si procederà:

- alla messa in sicurezza del lotto scavato e disposto in apposite piazzole di stoccaggio previste in progetto presso le aree di cantiere elencate in Tabella 8.3;
- alla ripetizione delle analisi sui campioni di riserva;

In caso di esito positivo di queste ultime si procederà al riutilizzo del materiale, mentre in caso di esito negativo si procederà con indagini supplementari direttamente sul cumulo per identificare le aliquote inquinate.

Tabella 8.3 – Aree di stoccaggio temporaneo delle TRS gestite in regime di rifiuto

Sito di produzione	Tipologia di superficie	Superficie [mq]	Volume (mc)
Galleria di Derivazione – Imbocco TBM	Cella di caratterizzazione	200	1.000
Discenderia	Area confinata	100	150
Pozzo piezometrico	Area confinata	50	100
Pozzo di servizio	Area confinata	50	100
Area Impianti e Serbatoi	Area confinata	50	100
Cantieri di linea	Area confinata lungo il tracciato	30	80

Come nel caso delle vasche di caratterizzazione poste in imbocco TBM, le aree di stoccaggio del terreno declassato a rifiuto saranno dotate di protezione del fondo, il quale dovrà essere rullato, ben compattato e impermeabilizzato; in particolare sarà prevista un'adeguata impermeabilizzazione mediante la stesura, di uno strato di argilla compattata a bassa permeabilità (barriera minerale >0,50 m e $k < 10^{-7}$ m/s in accordo all'Allegato n.1 punto 1.2.2 D.Lgs. n. 36/2003), protetta da uno strato di ghiaia grossolana e ciottoli in superficie (>0,50m), con interposto uno strato in sabbia (>0,10m); alternativamente il fondo delle vasche sarà realizzato con barriera impermeabile in PVC all'interno di doppio strato di telo di TNT protetta dalle sollecitazioni meccaniche mediante apposita soletta in cls.

Infine, fermo restando la cura per la manutenzione programmata e preventiva dei mezzi e delle attrezzature necessarie per l'esecuzione degli scavi, durante le lavorazioni si potrebbero verificare

delle emergenze che si ritiene possano essere limitate a sversamenti accidentali di materiali riconducibili a idrocarburi, oli minerali o silicati provenienti dalle macchine operatrici.

Nel caso di sversamenti (es. perdite di tubi idraulici, perdite dai serbatoi, ecc.) si provvederà all'immediata delimitazione dell'area con materiale assorbente specifico e si provvederà a rimuovere sia il materiale sversato che il terreno contaminato che sarà trattato come rifiuto.

Il materiale di scavo, presumibilmente inquinato, sarà in questo caso considerato rifiuto e verrà depositato temporaneamente nelle medesime piazzole a tenuta per essere sottoposto al controllo analitico e la classificazione di base del rifiuto per la loro corretta gestione ai sensi del D.Lgs. 152/2006.

Data la natura dei possibili contaminanti presenti in cantiere, si ha ragione di ritenere che i rifiuti prodotti attraverso gli eventi accidentali sopra descritti siano sempre di natura "non pericolosa" e da codificare con il CER 17 05 04.

Stessa procedura di stoccaggio andrà seguita per le terre e rocce da scavo declassate a rifiuto già durante questa fase di progettazione.

8.4. Aree di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti dalle lavorazioni

Tabella 8.4 – Aree di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti dalle lavorazioni

Sito di produzione	Tipologia di superficie	Superficie [mq]
Galleria di Derivazione – Imbocco TBM	Cella di caratterizzazione	200
Discenderia	Piazzola impermeabile	100
Pozzo piezometrico	Piazzola impermeabile	50
Pozzo di servizio	Piazzola impermeabile	50
Area Impianti e Serbatoi	Piazzola impermeabile	50
Aree logistiche cantiere di linea	Piazzola impermeabile e container	50
Cantieri di linea	Area confinata lungo il tracciato	30

I rifiuti, prima di essere avviati a smaltimento o recupero, devono essere stoccati in un'apposita area, definita "Deposito temporaneo", da parte del produttore del rifiuto stesso (Art. 183, lett.bb, D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.). Tale area deve essere ubicata necessariamente nel luogo in cui gli stessi sono prodotti, ossia nell'unità locale, all'interno del cantiere

Come previsto dalla normativa di riferimento, il deposito temporaneo deve essere realizzato per rifiuti omogenei, ossia aventi lo stesso codice CER. I rifiuti non devono essere quindi miscelati, ma tenuti separati e identificati con opportuna cartellonistica indicante il codice CER, sulla base della caratterizzazione di base effettuata, secondo quanto riportato nei paragrafi precedenti. Per quanto

riguarda invece i rifiuti speciali pericolosi, il divieto di miscelazione, come previsto dall'art. 187 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii, eccezion fatta per gli oli usati, riguarda non solo i rifiuti aventi codici CER differenti, ma anche rifiuti aventi lo stesso codice CER, ma diverse caratteristiche di pericolo.

I rifiuti possono giacere nei depositi temporanei solo per periodi limitati di tempo e secondo limiti quantitativi stabiliti dalla normativa. Infatti, i rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo uno dei seguenti criteri, a scelta del produttore dei rifiuti.

Tabella 8.5 – Criteri di stoccaggio temporaneo dei rifiuti

	RIFIUTI PERICOLOSI	RIFIUTI NON PERICOLOSI
Criterio temporale	Con cadenza trimestrale indipendentemente dalle quantità in deposito	Con cadenza trimestrale indipendentemente dalle quantità in deposito
Criterio quantitativo	Al superamento dei 10 mc TOTALI in deposito e comunque una volta all'anno.	Al superamento dei 20 mc TOTALI in deposito e comunque una volta all'anno.

In ogni caso, qualora il quantitativo di rifiuti non superi il predetto limite, il deposito temporaneo non potrà avere durata superiore ad un anno. Il limite quantitativo si riferisce alla somma dei volumi di tutti i rifiuti in deposito.

Considerando che il deposito temporaneo rappresenta una forma di "stoccaggio" che precede ogni e qualsiasi fase della gestione dei rifiuti (raccolta, trasporto, smaltimento o recupero), tale fase non rientra nel concetto di gestione (Art. 208, comma 17 D.Lgs 152/2006). Il mancato rispetto, sia in termini di quantitativi, sia di durata che di ubicazione, determina automaticamente la trasformazione del deposito temporaneo in una operazione di gestione che, in quanto tale, deve essere sempre autorizzata. In caso contrario costituirebbe un'attività di gestione non autorizzata di rifiuti.

Attualmente, le norme tecniche relative al deposito temporaneo dei rifiuti sono riconducibili a quelle contenute nella Deliberazione Comitato Interministeriale 27/07/84, che, al capitolo 4.1, "Stoccaggio provvisorio di rifiuti tossici e nocivi", fornisce indicazioni in merito alle misure da adottare in relazione alle caratteristiche dello stesso, al fine di evitare che i rifiuti possano essere dispersi nell'ambiente.

Le precauzioni generali da mettere in atto sono:

- Predisposizione di un'area pavimentata;
- Stoccaggio dei rifiuti possibilmente al coperto, lontano da agenti atmosferici;
- Installazione di opportuna cartellonistica riportante il codice CER del rifiuto.

Tali disposizioni valgono sia per i rifiuti pericolosi che non pericolosi. Tuttavia, in presenza di rifiuti pericolosi, devono essere necessariamente individuati ulteriori accorgimenti al fine di poter gestire in maniera corretta il deposito temporaneo.

Inoltre, nel caso in cui vengano utilizzati recipienti, sia fissi che mobili, per lo stoccaggio dei rifiuti, risulterà necessario porre particolare attenzione alla segnaletica di avvertimento. Nello specifico, ogni contenitore dovrà essere provvisto di etichettatura, riportante:

- Denominazione rifiuto;
- Codice CER;
- Descrizione codice CER;
- Nome o ragione sociale e indirizzo del produttore/detentore.

Inoltre, relativamente ai rifiuti pericolosi:

- Simbolo "R", indicante la parola rifiuti, di colore nero su fondo giallo;
- Caratteristiche di pericolo (HP) associate al rifiuto;
- Frasi H e frasi P associate al rifiuto.

9. SITI DI DESTINAZIONE E IMPIANTI DI RECUPERO

9.1. Siti di destinazione delle TRS interni al cantiere

Nella seguente tabella si elencano i siti di destinazione interni al cantiere presso cui un'aliquota delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito dei lavori verranno reimpiegate.

Tabella 9.1 – Siti di destinazione delle TRS interni al cantiere

Sito di destinazione	Reimpiego
Galleria di Derivazione – Imbocco TBM	Rinterri e modellazioni
Discenderia	Rinterri e modellazioni
Pozzo piezometrico	Rinterri e modellazioni
Pozzo di servizio	Rinterri e modellazioni
Area Impianti e Serbatoi	Rinterri e modellazioni
Cantieri di linea	Rinterro tubazioni

9.2. Siti di destinazione delle TRS esterni al cantiere

Nella seguente tabella si elencano i siti di destinazione ad oggi individuati ai fini del riutilizzo delle terre e rocce da scavo in esubero provenienti dai lavori da effettuare per l' "Utilizzo idropotabile delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area beneventana"

Tabella 9.2 – Siti di destinazione delle TRS esterni al cantiere

ID	Siti di Destinazione Esterni	Comune	Ubicazione
A	DE ANGELIS GIOVANNI	Benevento (BN)	41.20699, 14.76747
B	FUSCO	Benevento (BN)	41.20159, 14.74397

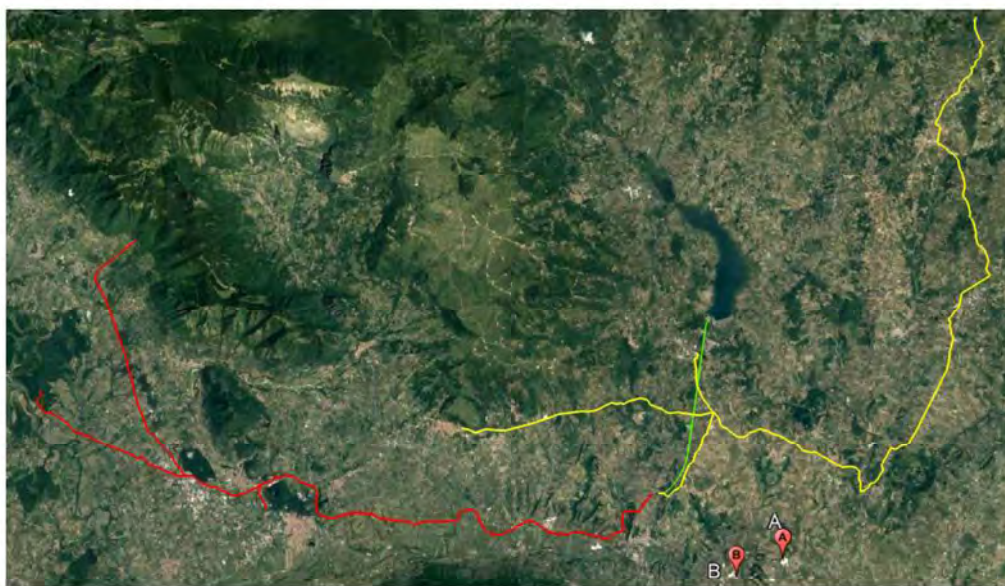


Figura 9.1 – Siti di Deposito Definitivi esterni al cantiere

Nel capitolo 16. si riporta il bilancio dei materiali da scavo proveniente dai lavori oggetto della presente relazione, nonché il quadro previsionale origini-destinazioni. Nei successivi paragrafi, si riportano le informazioni relative all'inquadramento territoriale e alle verifiche di compatibilità ambientale condotte.

Per completezza di informazione si rimanda all'elaborato "Relazione tecnica – Piano utilizzo terre e rocce da scavo – Documentazione Siti di conferimento" in cui è riportata la documentazione completa di entrambi i siti ad oggi pervenuta alla stesura del presente PUT, e all'elaborato "Relazione tecnica – Piano utilizzo terre e rocce da scavo" per quanto riguarda la caratterizzazione ambientale degli stessi.

9.2.1 Sito A - Progetto di recupero ambientale – De Angelis Giovanni

Il primo sito di destinazione individuato per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo eccedenti i lavori di realizzazione del presente progetto è ubicato nel Comune di Benevento in località Francavilla; tale sito rientra nel progetto di recupero ambientale di una cava di calcare localizzata nelle particelle catastali n.59-272, foglio n.2 del Comune di Benevento di proprietà del Sig. De Angelis Giovanni e avente un'estensione di circa 40'000 mq.

La cava, in considerazione dell'attività estrattiva condotta, presenta una depressione nella parte centrale, per cui l'intervento sostanzialmente consiste nel riempimento di tale depressione e nella sistemazione esterna per un volume complessivo di 361'000 mc di terreno.

9.2.2 Sito B -Progetto di recupero ambientale – Fusco Paolo Leonardo e Roberto SNC

Il secondo sito di destinazione individuato per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo eccedenti è ubicato nel Comune di Benevento in località Caprarelle; tale sito rientra nel progetto di recupero ambientale di una cava di calcare localizzata nelle particelle catastali n.6-7-8-169parte, foglio n.6 del Comune di Benevento e avente un'estensione di circa 27'400 mq.

Il sito in questione è oggetto di titolo autorizzativo di coltivazione e recupero ambientale del comparto estrattivo di calcare C10BN_02 di proprietà della società Fusco Paolo Leonardo e Roberto Snc. Anche questo sito, analogamente al primo presenta una depressione nella parte centrale, per cui l'intervento sostanzialmente consiste nel riempimento di tale depressione e nella sistemazione esterna per un volume complessivo di 1'020'200 mc di terreno.

9.3. Impianti di recupero di Rifiuti

Di seguito si riportano invece gli impianti ad oggi individuati per il recupero dei rifiuti prodotti nell'ambito dei lavori quali terre e rocce da scavo escluse dal regime di sottoprodotto di lavorazione, demolizioni di opere in c.a e manufatti esistenti, rifiuti ferrosi, pavimentazioni stradali, ecc.

- Emme Ecologia S.R.L. - Servizio di gestione dei rifiuti - Gricignano Di Aversa, 81030 Area Sviluppo Industriale CE
- Ecoservice srl - Smaltimento e Trattamento Rifiuti, Via Aldo Moro 1, 82030 San Salvatore Telesino (BN)
- Biogas Srl - Smaltimento e Trattamento Rifiuti - SS7 Snc, 81020 San Marco Evangelista (CE)
- Eco Sistem S. Felice S.R.L. – località Tavernola – S. Felice a Cancellò (CE)

9.4. Piano delle percorrenze delle TRS e dei materiali di cava

Di seguito saranno illustrati gli itinerari che dovranno seguire gli automezzi adibiti al trasporto delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito dei lavori oggetto del presente progetto, nonché degli inerti provenienti dai fornitori esterni al cantiere.

Gli itinerari sono inoltre riportati nella seguente matrice origine/destinazione, in cui le origini rappresentano i siti di produzione delle Terre e Rocce da scavo (coincidenti con i depositi temporanei) e le destinazioni i siti di deposito definitivo esterni al cantiere.

Viceversa, la stessa matrice è da intendersi per la fase di approvvigionamento dei materiali di cava che seguiranno i percorsi inversi.

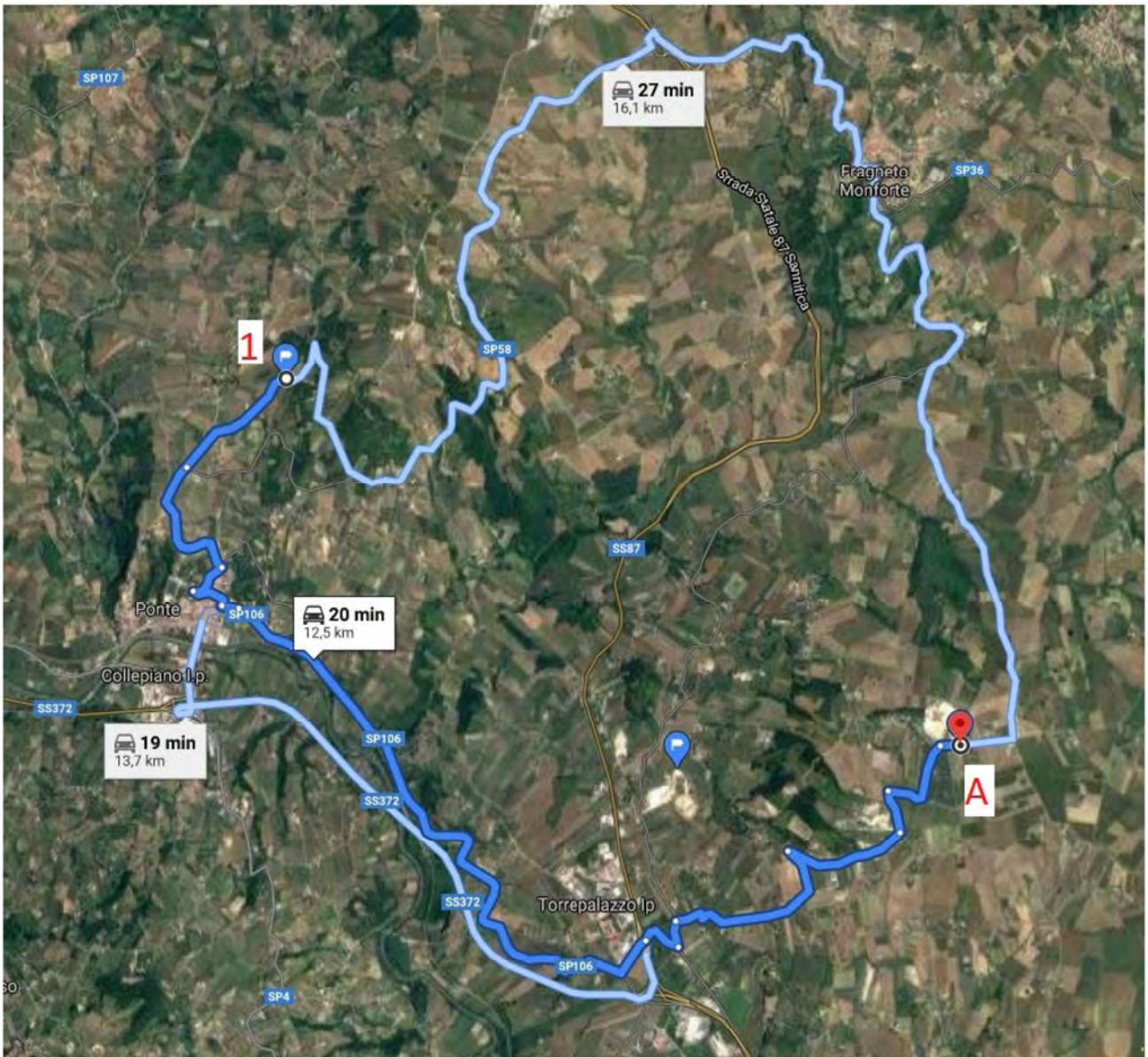
Occorre sottolineare che:

- i cantieri di linea per la posa delle condotte possiedono un'estensione considerevole e pertanto, al fine di definire i percorsi dei mezzi di trasporto delle materie, nel presente elaborato sono state prese come punto di riferimento per l'inizio dei percorsi le aree logistiche a servizio in modo baricentrico a ciascuno dei cantieri di linea;
- l'area impianti e serbatoi, l'area di cantiere del pozzo piezometrico, e l'area di cantiere dell'imbocco della galleria pur essendo tre siti distinti e separati, sono dislocate in località Ponte ad una distanza tra esse di poche centinaia di metri. Pertanto, solamente ai fini del presente piano delle percorrenze, per tali aree è stato considerato un unico percorso dei mezzi di trasporto.

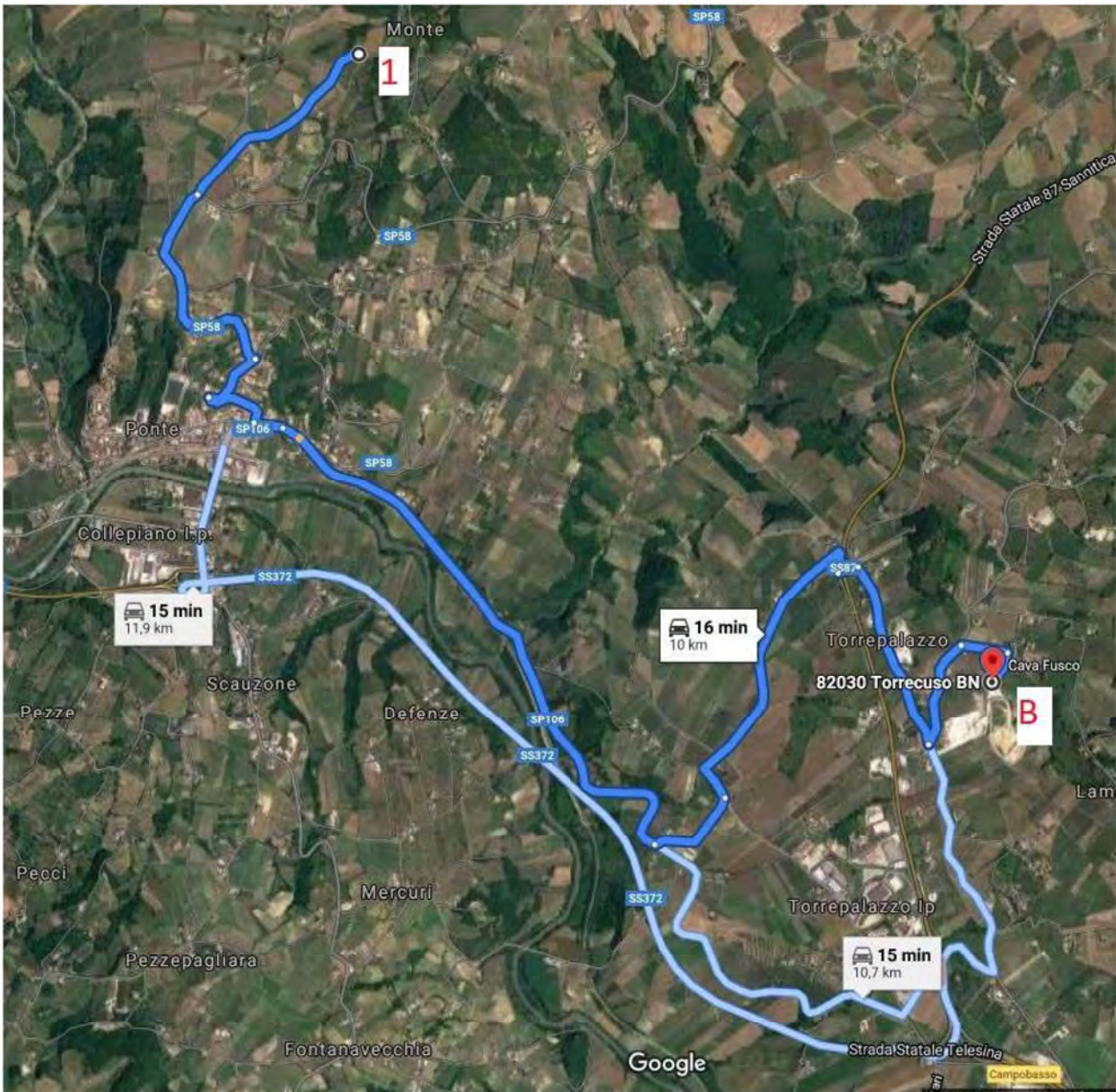
Tabella 9.3 – Matrice Origine/Destinazioni delle TRS e degli inerti di cava

ID	Area di Cantiere	Cava De Angelis (Sito A)	Cava Fusco (Sito B)
1	Imbocco TBM - Area Impianti e Serbatoi- Pozzo Piezometrico	Percorso 1A	Percorso 1B
2	Discenderia	Percorso 2A	Percorso 2B
3	Pozzo di servizio	Percorso 3A	Percorso 3B
4	Area Logistica 1 – Gioia Sannitica	Percorso 4A	Percorso 4B
5	Area Logistica 2 – Gioia Sannitica	Percorso 5A	Percorso 5B
6	Area Logistica 3 – Telese	Percorso 6A	Percorso 6B
7	Area Logistica 4 - Ponte	Percorso 7A	Percorso 7B
8	Area Logistica 5 - Campolattaro	Percorso 8A	Percorso 8B
9	Area Logistica 6 – Colle Sannita	Percorso 9A	Percorso 9B

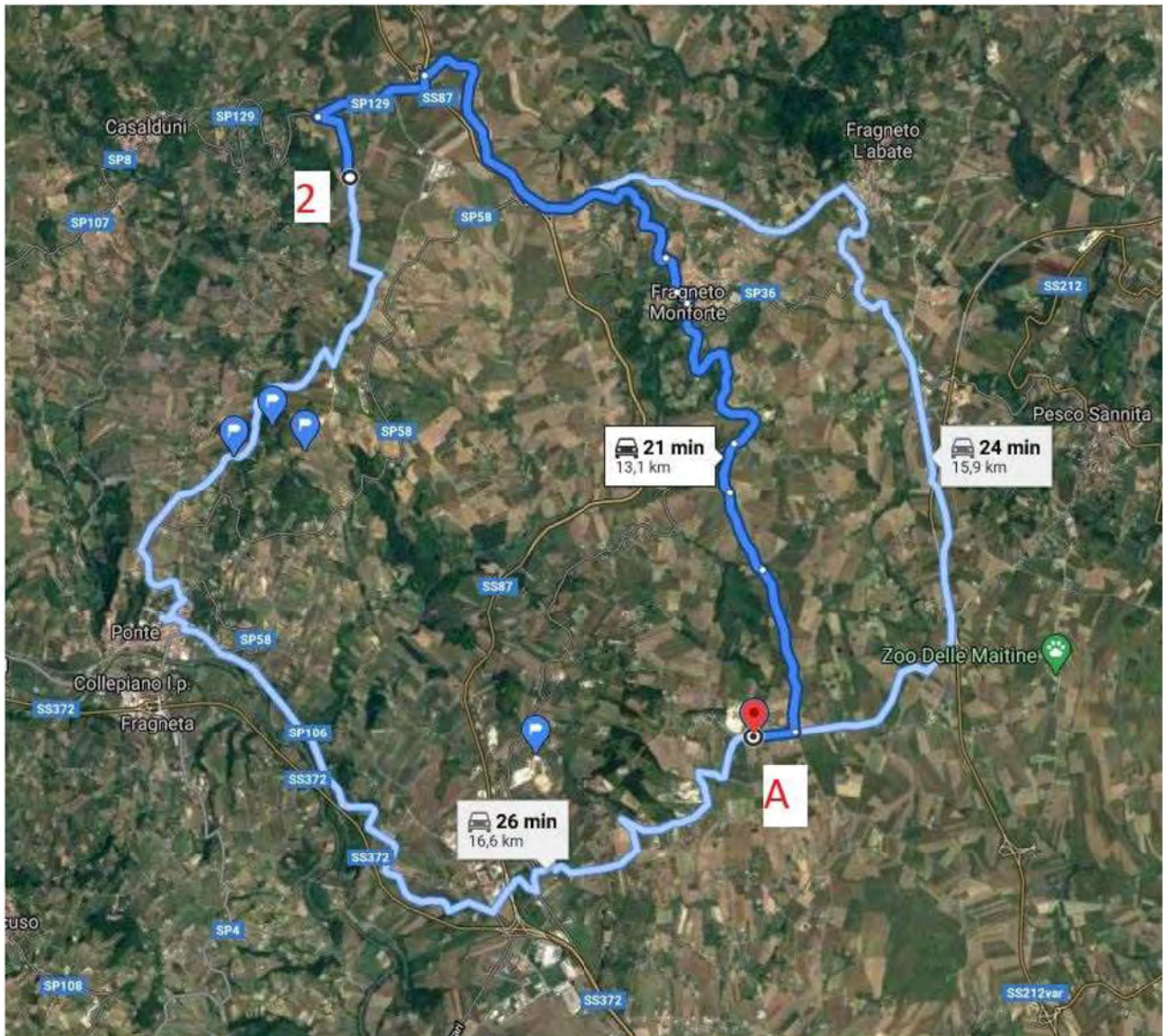
9.4.1 Percorso 1A – Area Imbocco TBM – Sito De Angelis



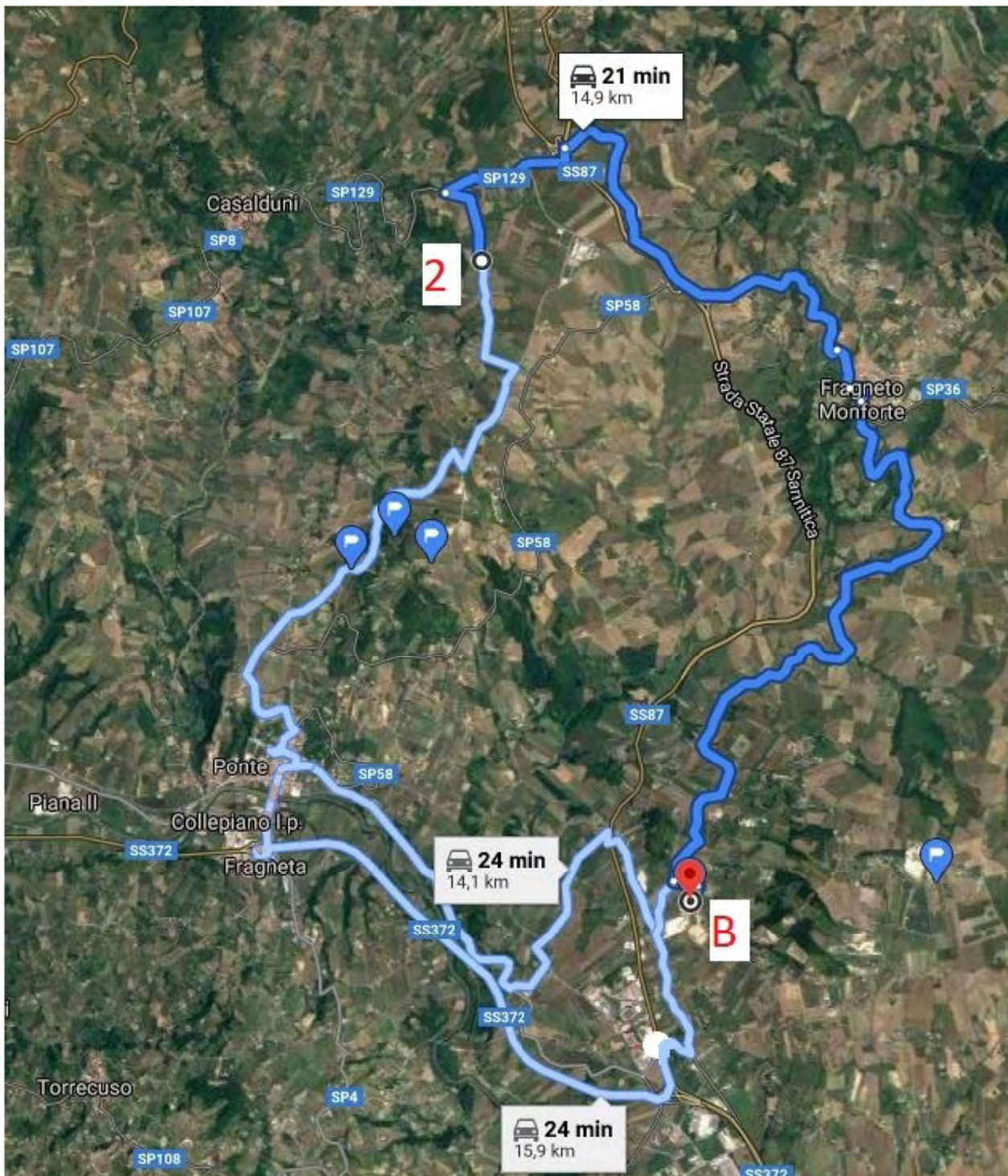
9.4.2 Percorso 1B – Area Imbocco TBM – Sito Fusco



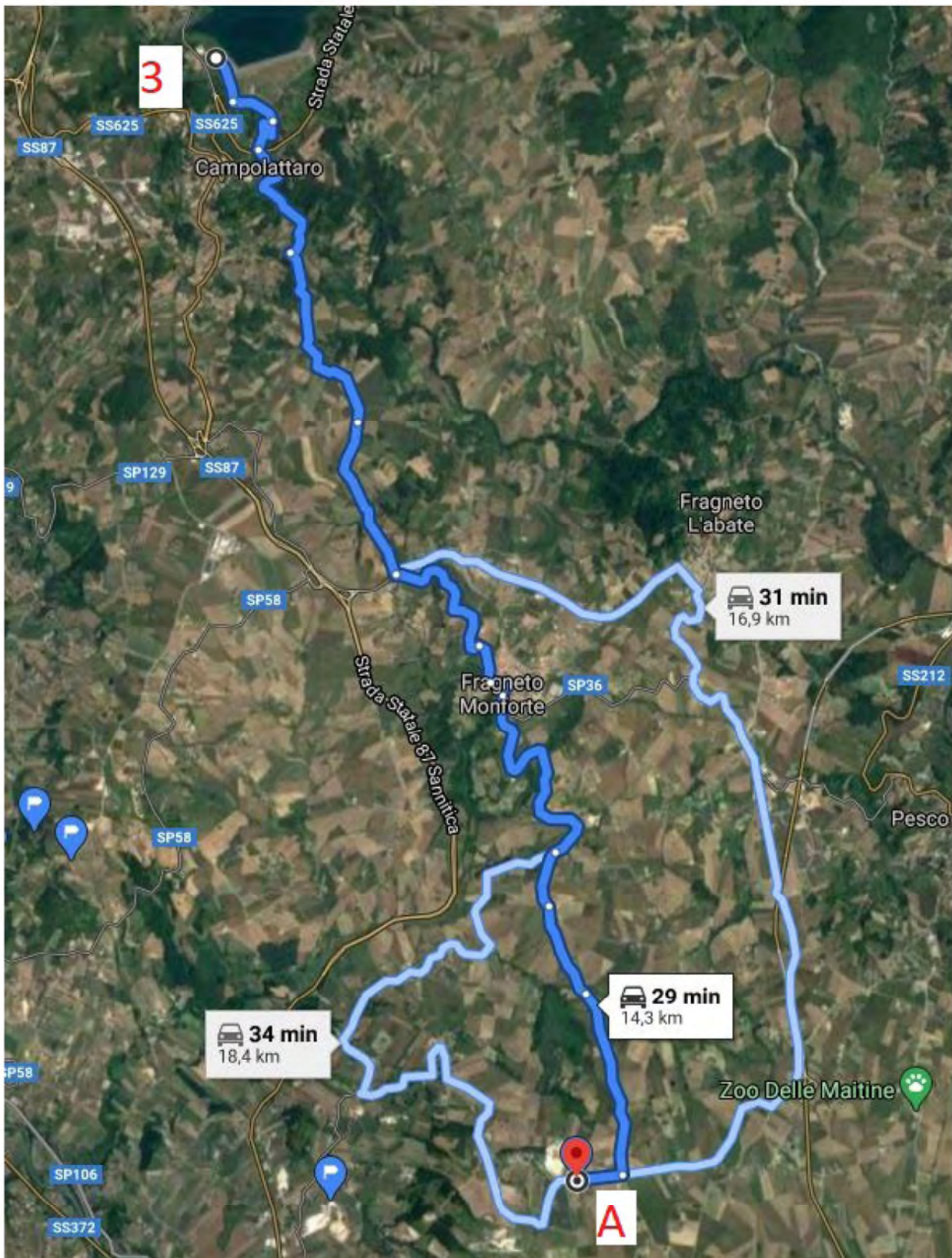
9.4.3 Percorso 2A - Discenderia – Sito De Angelis



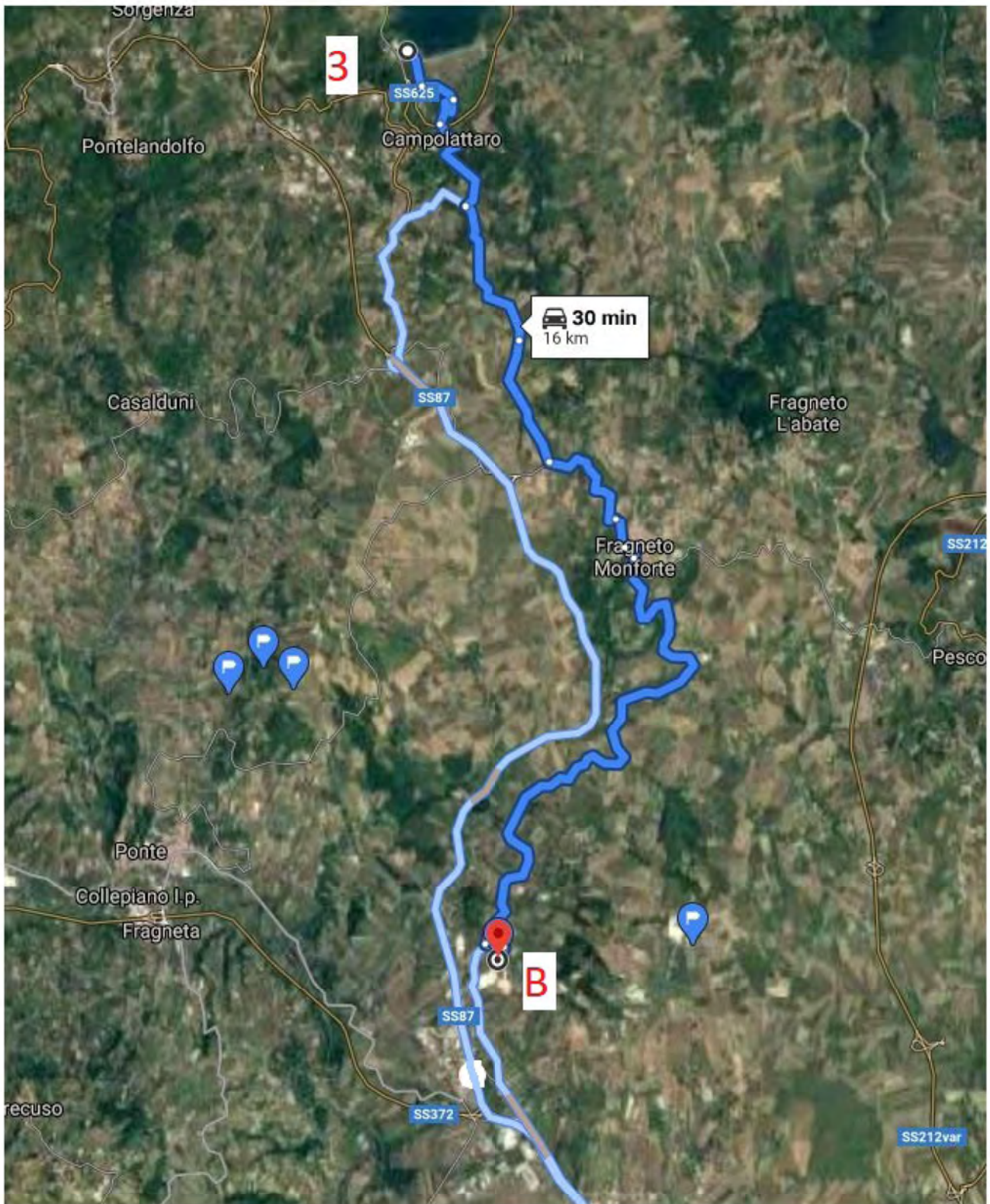
9.4.4 Percorso 2B - Discenderia – Sito Fusco



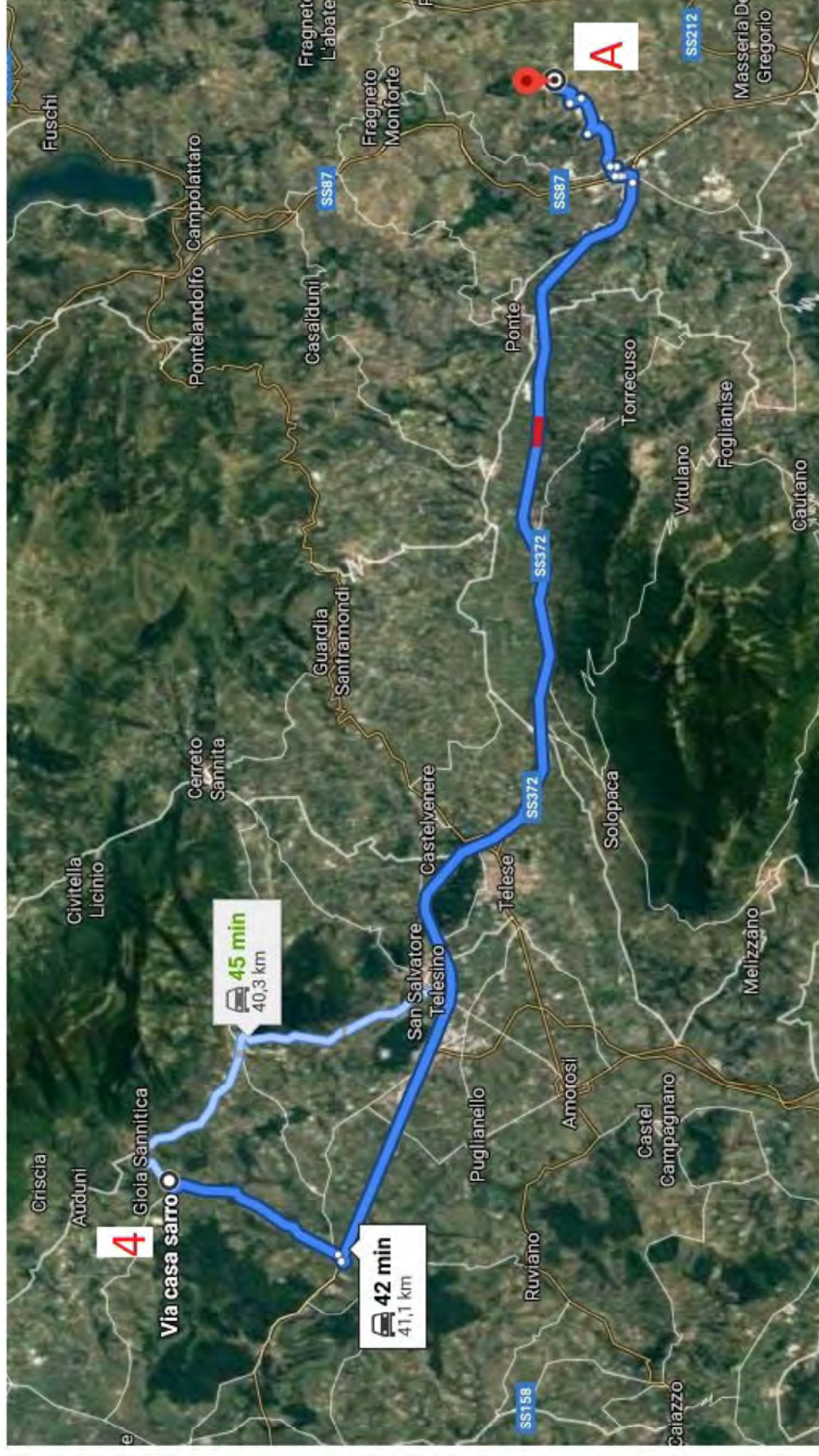
9.4.5 Percorso 3A – Pozzo di Servizio – Sito De Angelis



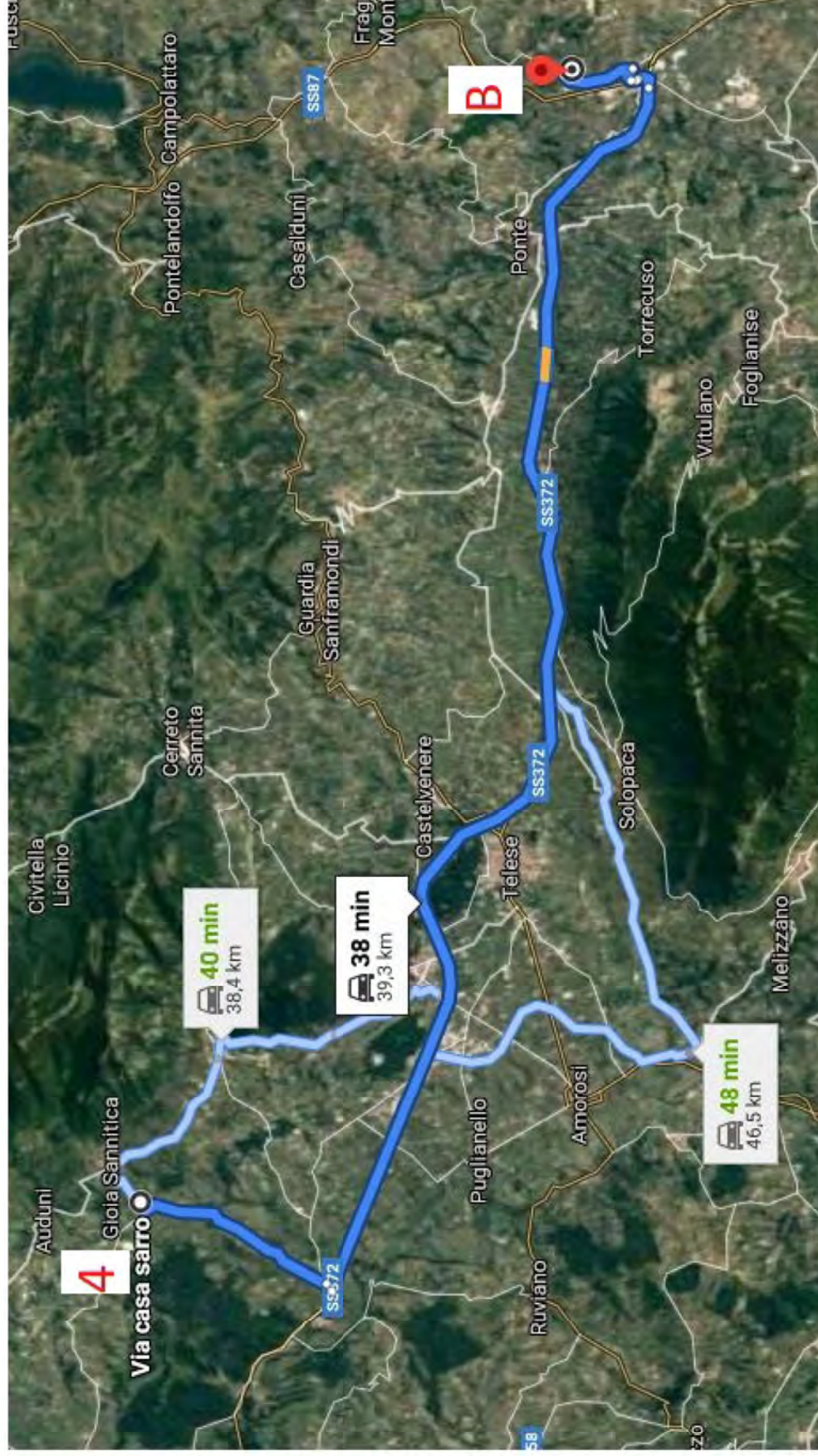
9.4.6 Percorso 3B – Pozzo di servizio – Sito Fusco



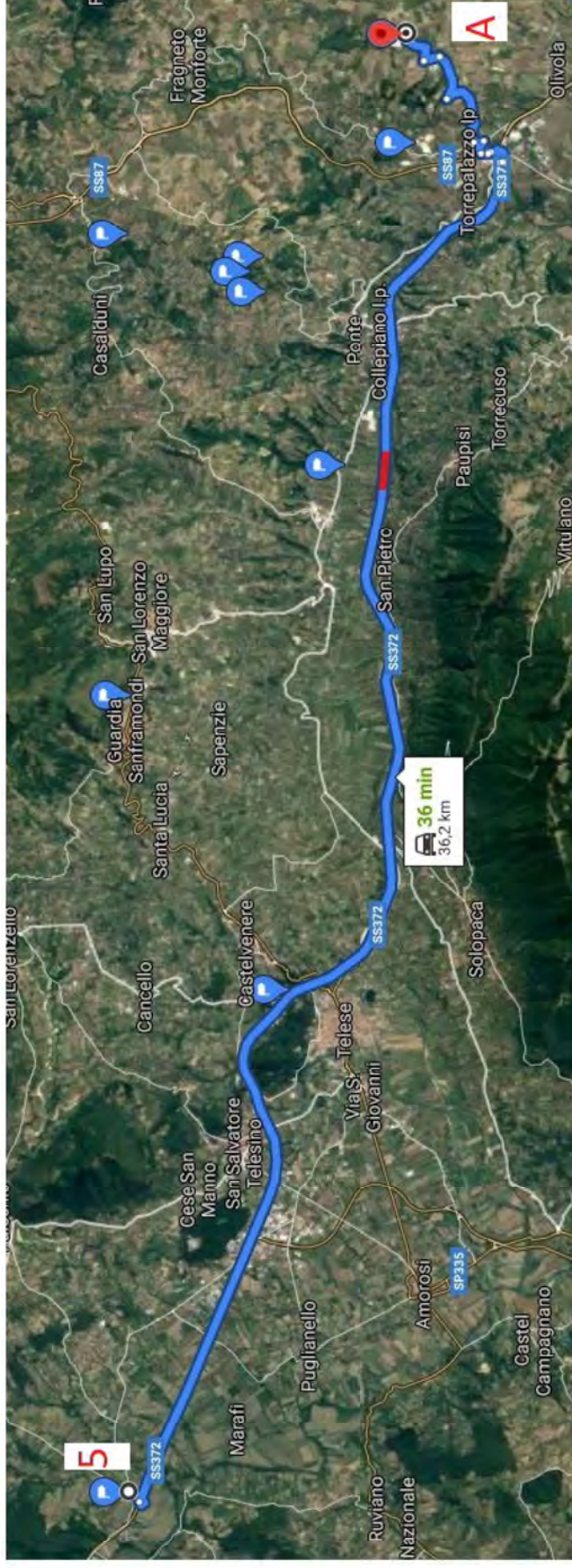
9.4.7 Percorso 4A - Area Logistica 1 – Sito De Angelis



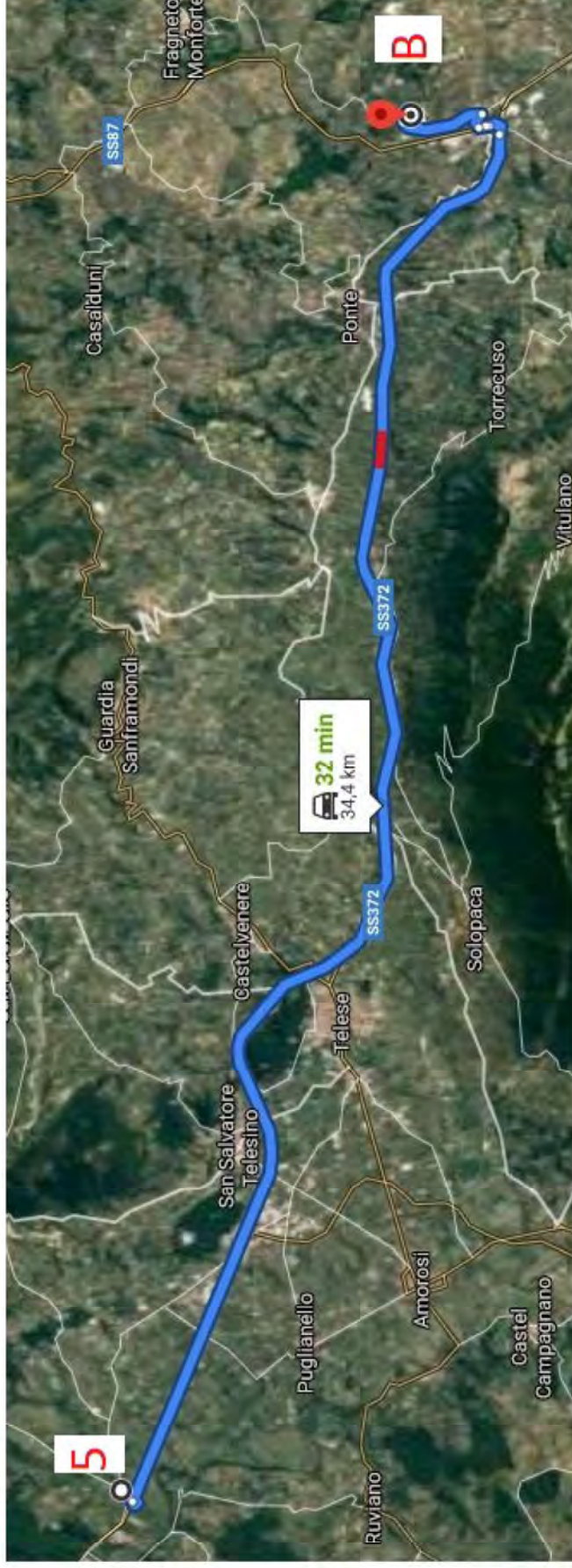
9.4.8 Percorso 4B - Area Logistica 1 – Sito Fusco



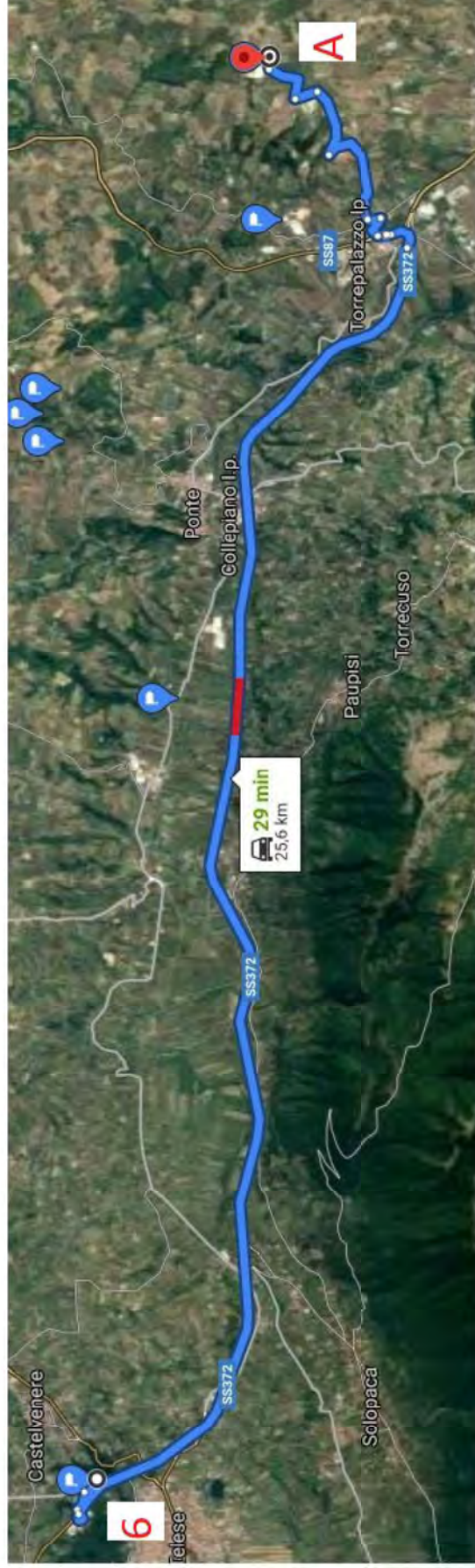
9.4.9 Percorso 5A - Area Logistica 2 – Sito De Angelis



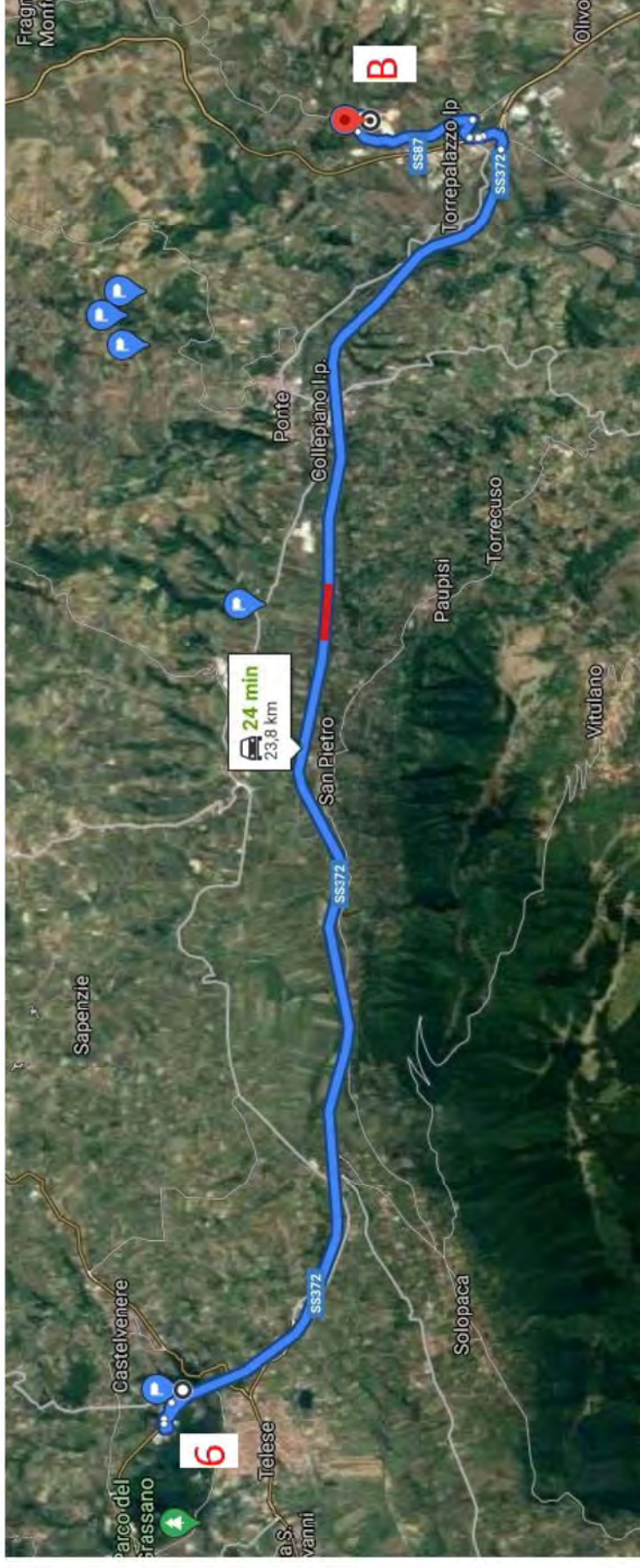
9.4.10 Percorso 5B - Area Logistica 2 – Sito Fusco



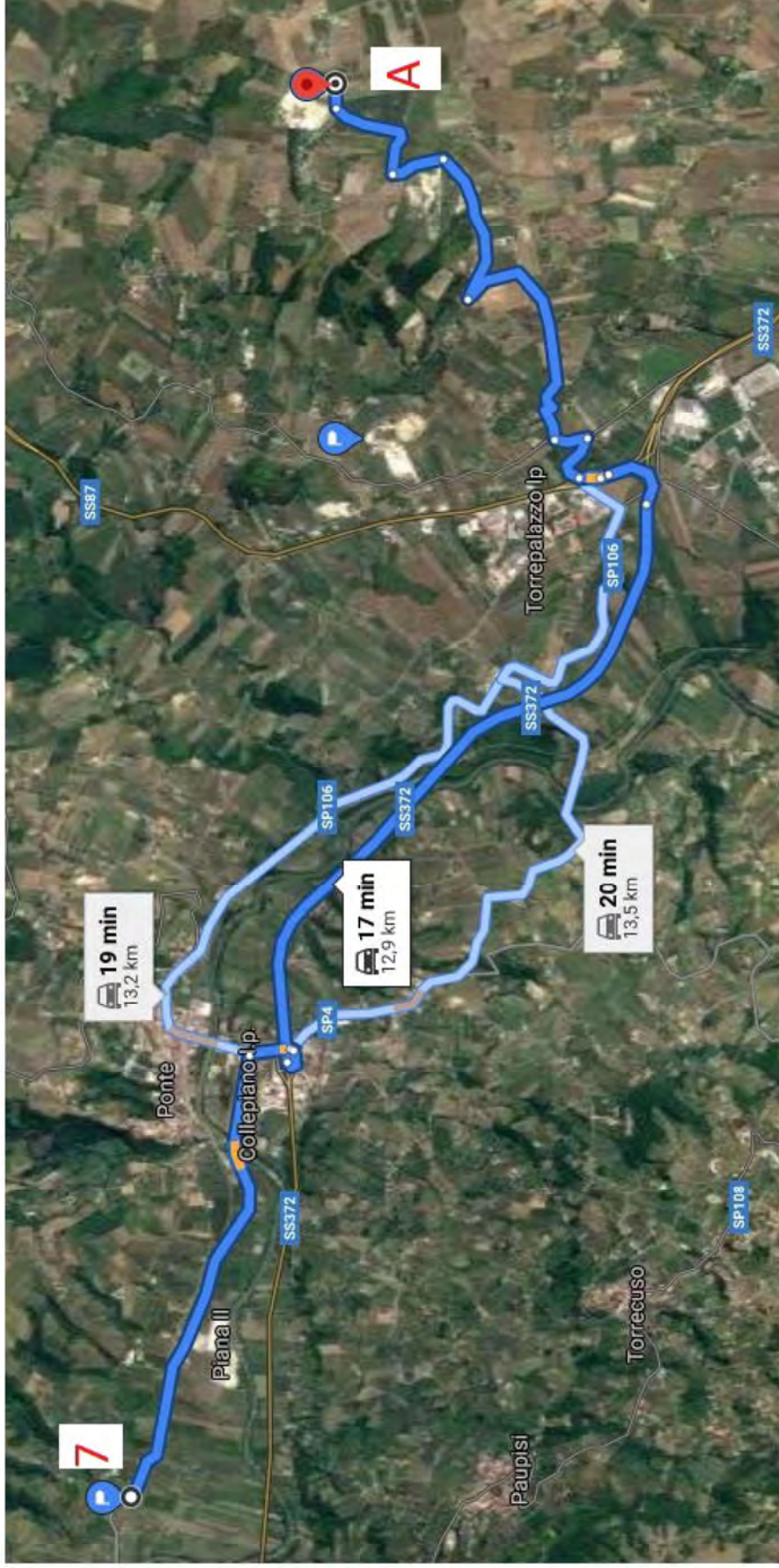
9.4.11 Percorso 6A - Area Logistica 3 – Sito De Angelis



9.4.12 Percorso 6B - Area Logistica 3 – Sito Fusco



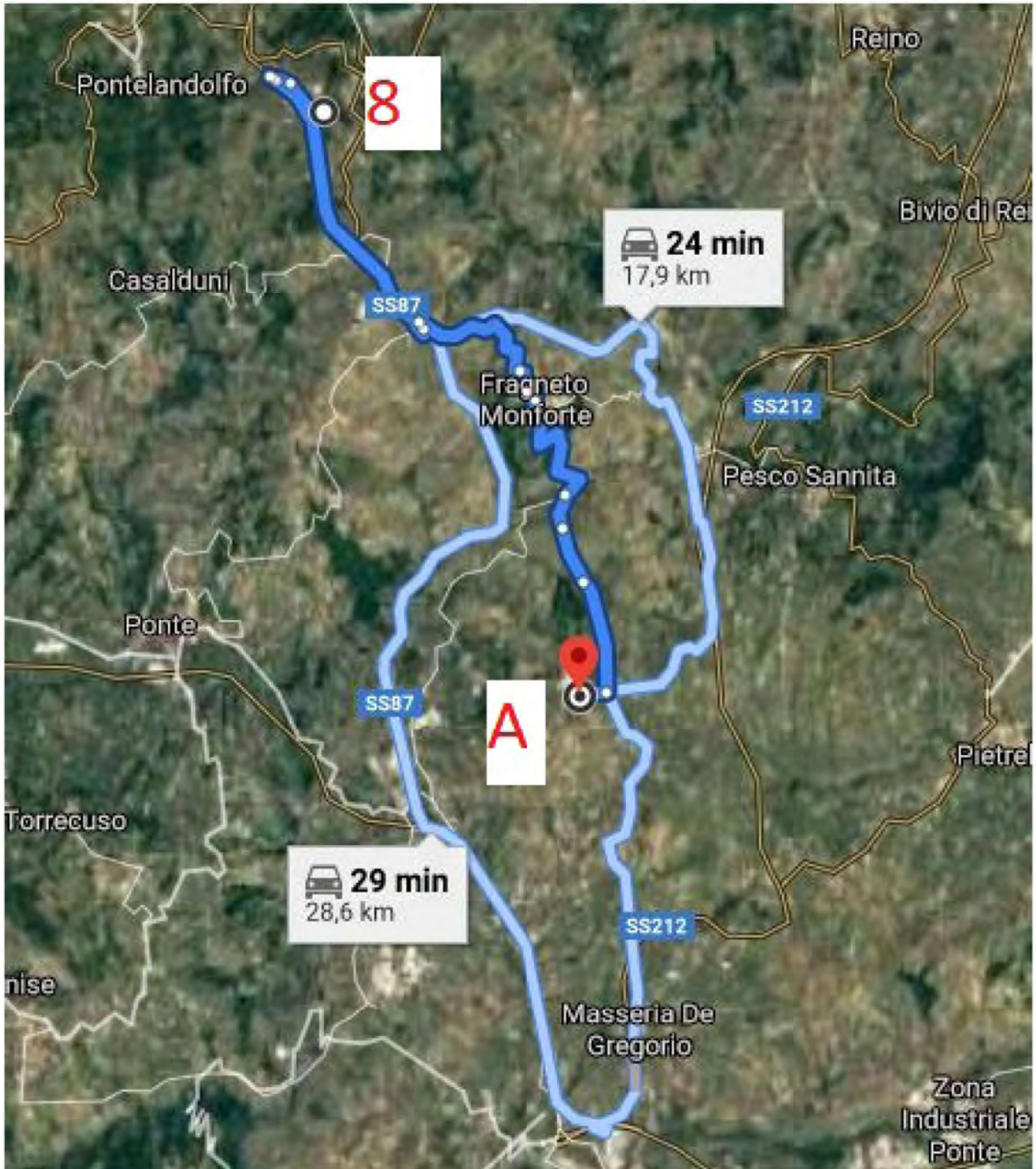
9.4.13 Percorso 7A - Area Logistica 4 – Sito De Angelis



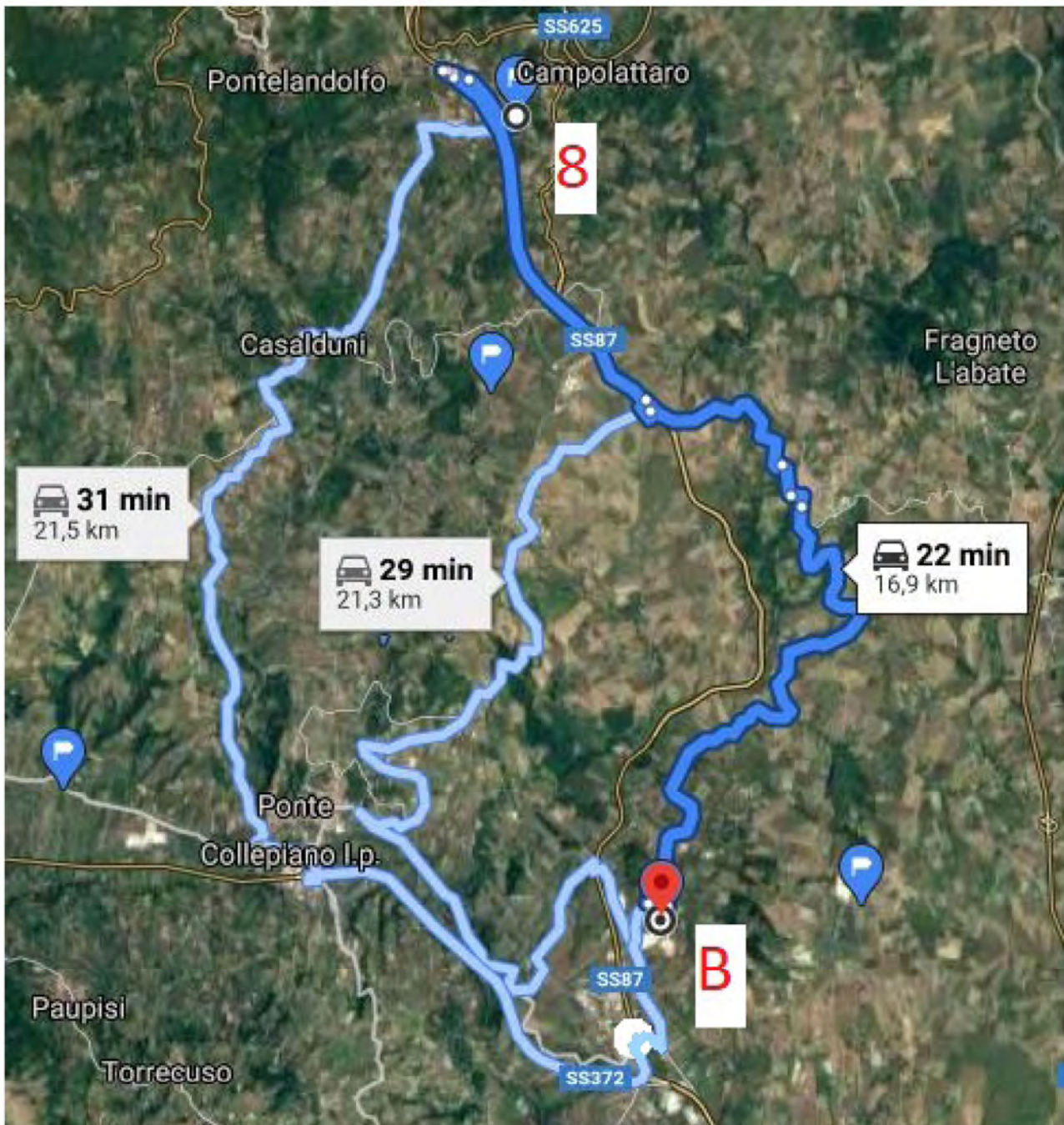
9.4.14 Percorso 7B - Area Logistica 4 – Sito Fusco



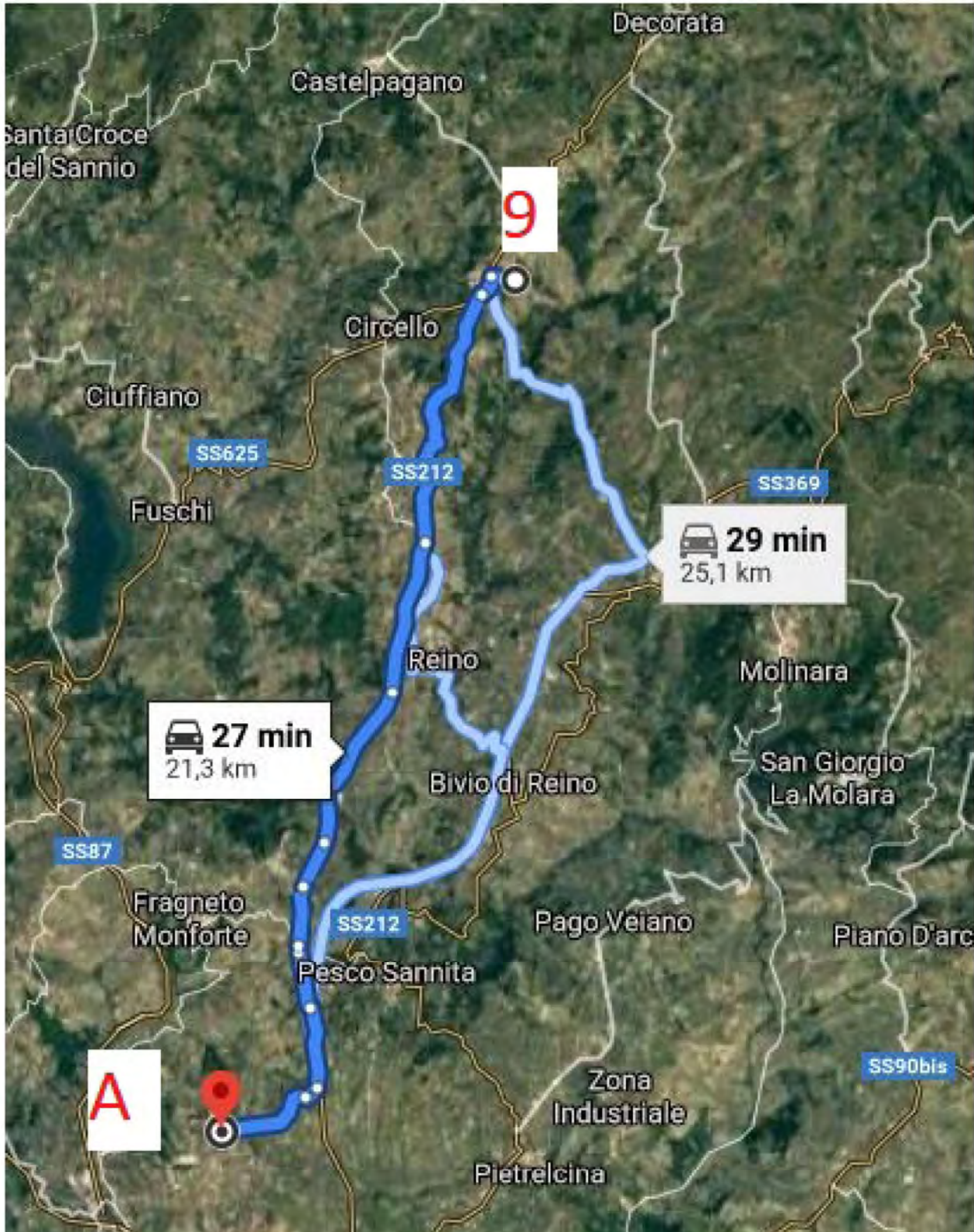
9.4.15 Percorso 8A - Area Logistica 5 – Sito De Angelis



9.4.16 Percorso 8B - Area Logistica 5 – Sito Fusco



9.4.17 Percorso 9A - Area Logistica 6 – Sito De Angelis



9.4.18 Percorso 9B - Area Logistica 6 – Sito Fusco



10. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE delle TRS - FASE DI PROGETTAZIONE

Nel presente capitolo verranno riportati i risultati della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo che verranno prodotte nell'ambito dei lavori dell'Utilizzo Idropotabile delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area beneventana, al fine di verificare la compatibilità ambientale e assicurare adeguati livelli di tutela ambientale, secondo quanto riportato negli Allegati 1, 2 e 4 del DPR 120/2017.

Per le metodologie e le procedure adottate per la determinazione di tali risultati, si rimanda all'elaborato *"Relazione Tecnica – Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo"*.

10.1. Caratterizzazione delle TRS per le opere in superficie e scavi di sbancamento

Tale procedura è stata adottata per la caratterizzazione di quelle aree di intervento per le quali il progetto prevede, sia per la realizzazione delle opere, sia per la realizzazione dell'area di cantiere, scavi superficiali, o comunque circoscritti ad un'area delimitata; rientrano in questa tipologia l'area di cantiere TBM, l'area Impianti e Centrale Idroelettrica, l'area Serbatoi Impianti, e l'area del serbatoio PIP

In queste aree sono state eseguite apposite indagini per la caratterizzazione dei terreni al fine di definire, da un lato le caratteristiche chimiche dei materiali che verranno movimentati in fase di esecuzione lavori e dall'altro le loro modalità di gestione.

I campionamenti sono stati effettuati su 4 macro aree si seguito elencate:

- Campo Base – Imbocco TBM Galleria di Derivazione;
- Area Impianti;
- Area Serbatoi
- Ex Area PIP di Campolattaro.

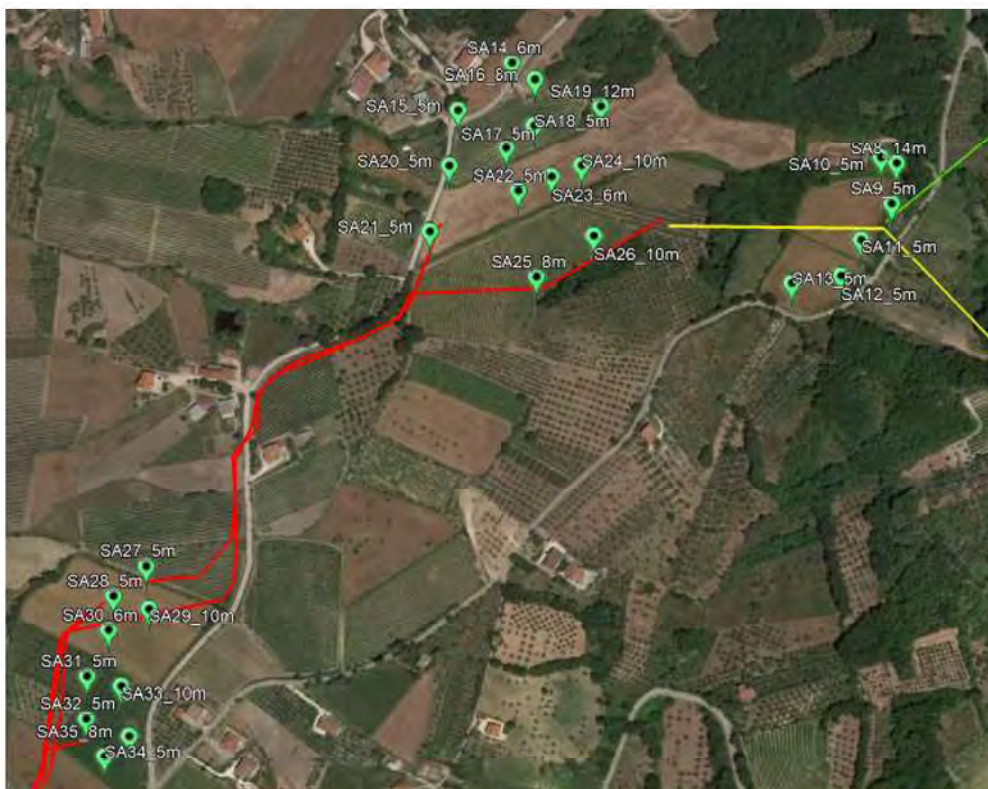


Figura 10.1 – Ubicazione Sondaggi ambientali (in alto area Impianti, a destra Campo Base TBM, in basso area Serbatoi)



Figura 10.2 – Ubicazione Sondaggi ambientali presso ex Area PIP di Campolattaro

Per lo svolgimento delle suddette analisi è stato individuato il laboratorio LASERLAB con sede in San Giovanni Teatino (CH), i cui rapporti di prova sono riportati dettagliatamente nell'elaborato *“Relazione Tecnica - Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo - Fascicolo analisi di laboratorio sondaggi scavi di linea e tradizionale”*.

Dalle analisi di laboratorio condotte è emerso che **tutti i campioni prelevati risultano conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A, 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 (Siti ad uso Verde Pubblico, privato e residenziale).

10.2. Caratterizzazione delle TRS per le opere lineari – scavi in trincea

In corrispondenza dei tratti di intervento in cui sono previsti scavi in trincea per la posa in opera delle condotte, sono state eseguite apposite indagini per la caratterizzazione dei terreni al fine di definire, da un lato le caratteristiche chimiche dei materiali che verranno movimentati in fase di esecuzione lavori e dall'altro le loro modalità di gestione.

Si precisa che nell'ottica di intraprendere un iter di gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti ai sensi del D.P.R. 120/2017, laddove è stato possibile per le motivazioni sopra esposte, è stato rispettato per opere lineari il passo medio, indicato all'Allegato 2 dello stesso decreto e pari a 500 mt, mentre le profondità di campionamento sono state determinate sulla base delle profondità di scavo previste da progetto.

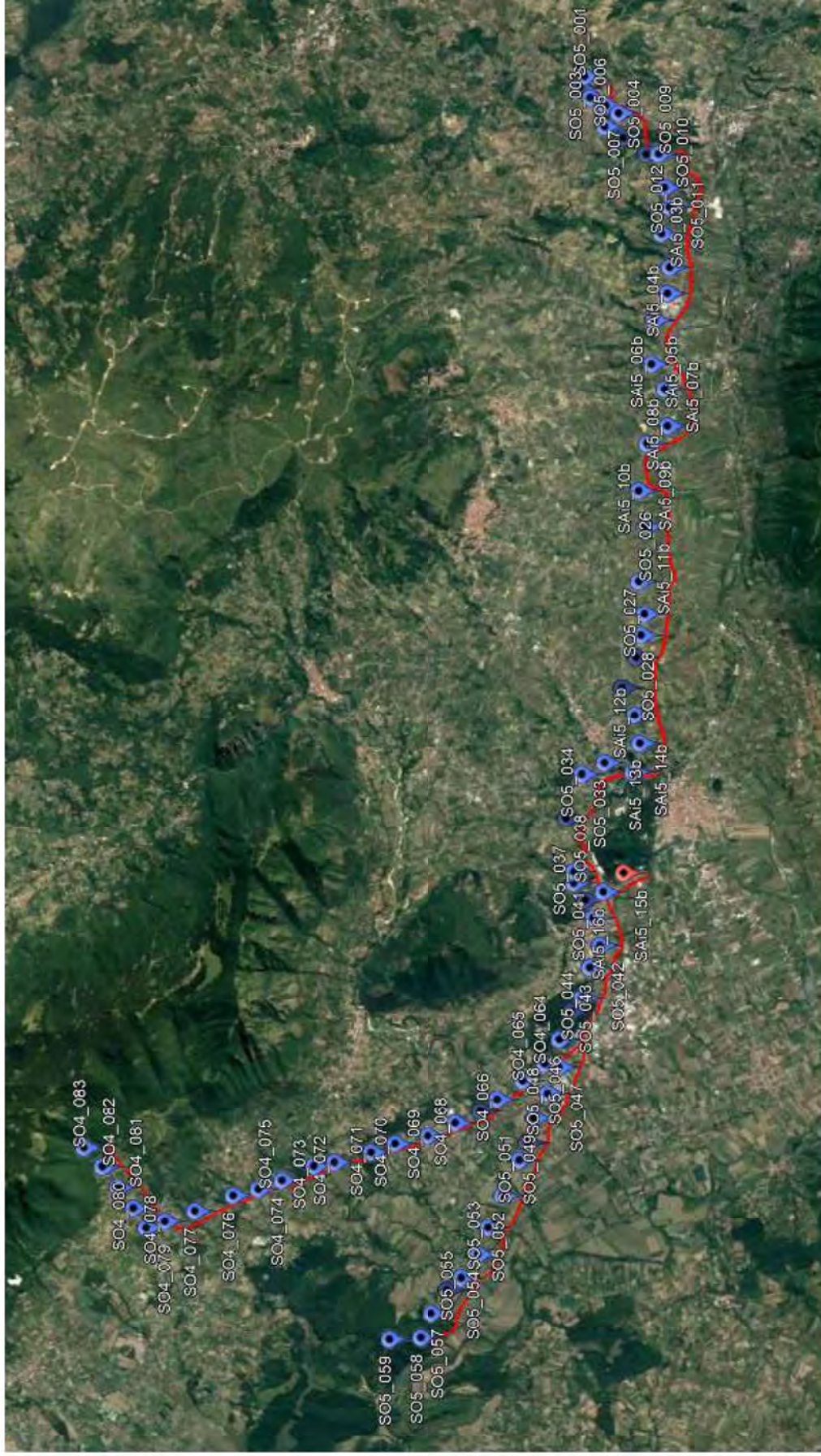


Figura 10.3 – Ubicazione Sondaggi ambientali eseguiti lungo i tracciati di progetto delle condotte idriche ACAM, Curti-Benevento, Irriquo

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

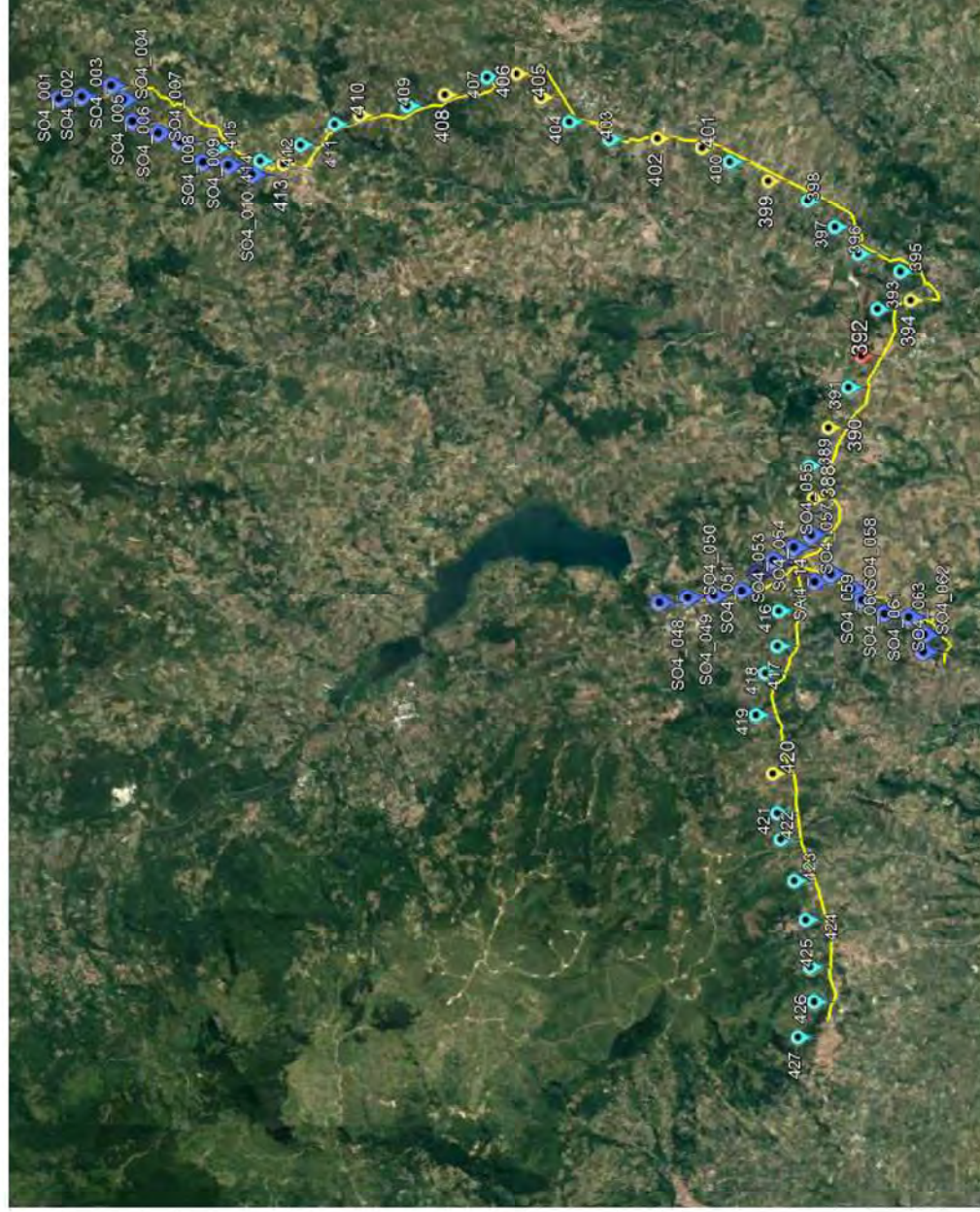


Figura 10.4 – Ubicazione Sondaggi ambientali eseguiti lungo i tracciati di progetto delle condotte a servizio dell'Area Beneventana

I campionamenti sono stati effettuati, mediante due campagne di indagine sui tratti di linea come di seguito elencati:

- Prima campagna di indagini:
 - Da partitore di Curti (Gioia Sannitica) a San Salvatore Telesino;
 - Da partitore Torre del Duca (Gioia Sannitica) a Campo Base (Ponte);
 - Da Campo Base (Ponte) ad Ex Area PIP di Campolattaro;
 - Da Colle Sannita a Serbatoio Sella Canala
- Seconda campagna di indagini:
 - Da partitore Zingara Morta (Campolattaro) a Guardia Sanframondi
 - Da partitore Zingara Morta (Campolattaro) a Colle Sannita

Dalle analisi di laboratorio condotte durante la prima campagna di indagine è emerso che **tutti i campioni prelevati, ad eccezione del SAI5_15b CA AMB - PROF 1,00m, risultano conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A, 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 (Siti ad uso Verde Pubblico, privato e residenziale).

Relativamente all'unico punto di indagine non conforme alla Colonna A, SAI5_15b CA AMB - PROF 1,00m, si evidenzia che è stata confermata la presenza di *Idrocarburi Pesanti C>12* oltre il limite di colonna A.

Dalle verifiche condotte in sito è emerso che l'area era stata oggetto di interventi antropici particolarmente significativi dal punto di vista ambientale, difatti ricade nell'originaria area logistica a servizio del cantiere di realizzazione delle vasche di accumulo e partitore di San Salvatore Telesino cui il collettore in progetto è destinato a confluire.



Figura 10.5 – Ubicazione sondaggio Sai5_15b

Pertanto tale tratto terminale di tracciato ricadente nel Comune di San Salvatore Telesino (scavo della condotta irrigua), per un'estensione di 350 m fino alle vasche di Grassano, verrà escluso dal regime di sottoprodotto e gestito come rifiuto da destinarsi ad idonei impianti di recupero, previa caratterizzazione di base del rifiuto ai sensi del D.Lgs. 152/2006 con codice CER 17.05.04

Il fascicolo completo di tutte le analisi di caratterizzazione ambientale svolte in fase di progettazione è riportato nell'elaborato "Relazione Tecnica - Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo - Fascicolo analisi di laboratorio sondaggi scavi di linea e tradizionale".

Dalle analisi di laboratorio condotte durante la seconda campagna di indagine è emerso che **tutti i campioni prelevati, a meno di n.19 punti di indagine che sono trattati nel proseguo del paragrafo, risultano conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A, 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 (Siti ad uso Verde Pubblico, privato e residenziale).

Tabella 10.1 – Campioni anomali superiori alle CSC di cui alle colonne A e B, Tab.1, All.5, al Titolo V, Parte IV, D.Lgs. 152/2006

CAMPIONE	Rapporto di Prova	Analiti non conformi alla colonna A	Analiti non conformi alla colonna B
P388 - PROFONDITA' 2.00m	EV-21-007023-050603	Idrocarburi Pesanti C>12	-
P390 - PROFONDITA' 0.50m	EV-21-007023-050603	Idrocarburi Pesanti C>12	-
P390 - PROFONDITA' 2.00m	EV-21-007023-050603	Idrocarburi Pesanti C>12	-
P392 - PROFONDITA' 0.50m	EV-21-007023-050603	Idrocarburi Pesanti C>12	Idrocarburi Pesanti C>12
P394 - PROFONDITA' 0.50m	EV-21-007023-050603	Rame	-
P399 - PROFONDITA' 0.50m	EV-21-007023-050603	Idrocarburi Pesanti C>12	-
P401 - PROFONDITA' 0.50m	EV-21-007023-050603	Zinco	-
P401 - PROFONDITA' 2.00m	EV-21-007023-050603	Zinco, Cadmio, Idrocarburi Pesanti C>12	-
P402 - PROFONDITA' 0.50m	EV-21-007023-050636	Cobalto	-
P405 - PROFONDITA' 0.50m	EV-21-007023-050642	Cobalto	-
P405 - PROFONDITA' 2.00m	EV-21-007023-050643	Cobalto	-
P406 A - PROFONDITA' 0.50m	EV-21-007023-050644	Cobalto	-
P406 B - PROFONDITA' 0.50m	EV-21-007023-050646	Cobalto	-
P408 - PROFONDITA' 0.50m	EV-21-007023-050650	Cobalto	-
P408 - PROFONDITA' 2.00m	EV-21-007023-050651	Cobalto	-
P410 - PROFONDITA' 0.50m	EV-21-007023-050654	Cobalto	-
P410 - PROFONDITA' 2.00m	EV-21-007023-050655	Cobalto	-
P413 - PROFONDITA' 2.00m	EV-21-007023-050661	Cobalto	-
P420 - PROFONDITA' 2.00m	EV-21-007023-050675	Cobalto	-

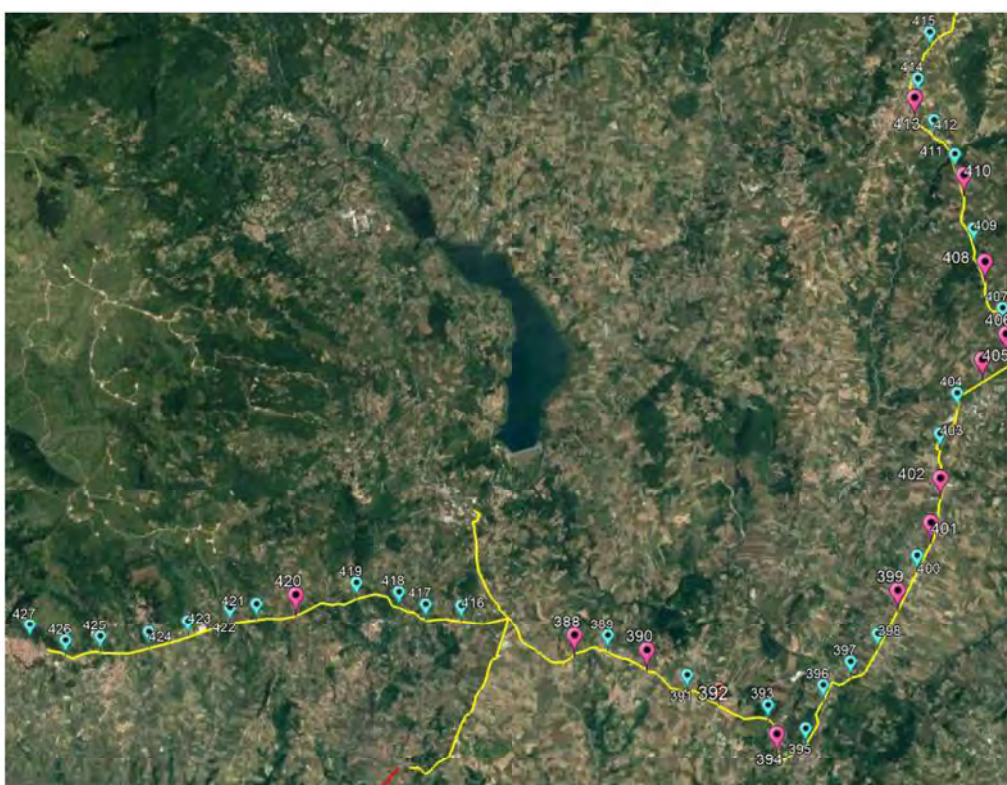


Figura 10.6 – Ubicazione sondaggi relativi ai campioni non conformi alla Tabella A (in fucsia) e alla Tabella B (in rosso)

Nel primo caso, le terre e rocce da scavo prodotte dalla realizzazione delle succitate porzioni di tracciato aventi un'estensione complessiva di 5'425 m e caratterizzate da interventi di posa della condotta in adiacenza al cassonetto stradale esistente, saranno escluse dal regime di sottoprodotto e gestito come rifiuto da destinarsi ad idonei impianti di recupero, previa caratterizzazione di base del rifiuto ai sensi del D.Lgs 152/2006, coerentemente a quanto riportato nella seguente tabella.

Tabella 10.2 – Tratti interessati da superamenti di CSC di cui alle colonne A e B, Tab.1, All.5, al Titolo V, Parte IV, DLgs 152/2006

Punto di indagine	Tratto di interesse [m]
P388	825
P390	1025
P392	950
P394	750
P399	1000
P401	875

Nel secondo caso, le terre e rocce da scavo prodotte dalla realizzazione delle succitate porzioni di tracciato hanno un'estensione complessiva di 6'675 m, e che sebbene presumibilmente legate ad un fondo naturale del Cobalto, saranno anch'esse escluse dal regime di sottoprodotto e gestito

come rifiuto da destinarsi ad idonei impianti di recupero, previa caratterizzazione di base del rifiuto ai sensi del D.Lgs 152/2006, coerentemente a quanto riportato nella seguente tabella.

Tabella 10.3 – Tratti con superamenti di CSC di Cobalto di cui alla col. A, Tab.1, All.5, al Titolo V, Parte IV, DLgs 152/2006

Punto di indagine	Tratto di interesse [m]
P402	1100
P405	950
P406	900
P408	1050
P410	875
P413	600
P420	1200

Tenuto conto dell'incidenza percentuale del volume declassato a rifiuto, si rimanda alle successive fasi di progettazione, l'avvio di un eventuale procedura per la definizione di un eventuale ambito territoriale con fondo naturale.

10.3. Caratterizzazione delle TRS - opere in sotterraneo – Galleria naturale – Pozzi - Discenderia

Per procedere alla caratterizzazione ambientale dell'ammasso che verrà attraversato dalle opere eseguite in sotterraneo (galleria, discenderia e pozzi), tenuto conto delle indicazioni previste dall'Allegato 2 del DP.R. 120/2017, nonché dell'elevata copertura e gli evidenti vincoli tecnici-economici per l'esecuzione dei prelievi volti all'acquisizione di campioni indisturbati, si è scelto di attrezzare 2 dei 5 sondaggi geognostici eseguiti lungo il tracciato della galleria di derivazione con tecnica Wire-Line per il prelievo di campioni indisturbati afferenti alle litologie caratteristiche da sottoporre ad analisi chimiche (sondaggi geognostici CL2 e CL5).

Sondaggio	Latitudine	Longitudine	Campione	Quota di prelievo iniziale (m)	Quota di prelievo finale (m)	Tipologia
CL-2 ARENARIE (UFM)	41.291233	14.728483	C.I.1	127.00	127.60	Indisturbato
			C.I.2	135.00	135.60	Indisturbato
			C.I.3	144.00	144.60	Indisturbato
CL-5 ARGILLE (AV-CPA)	41.259370	14.723101	C.I.1	74.20	75.70	Indisturbato
			C.I.2	86.30	87.80	Indisturbato
			C.I.3	92.70	94.00	Indisturbato

Per quanto sopra al termine delle attività di indagine geognostica è stato possibile acquisire n.2 campioni di terreno indisturbato e rappresentativo delle litologie caratterizzanti gli scavi in sotterraneo.

Il campione prelevato con il sondaggio CL-2 eseguito a pk 0+650 e copertura 135 mt in asse galleria, afferisce alla litologia delle Arenarie (UFM) mentre il campione acquisito con il sondaggio CL-5 a pk 4+225 e copertura 74 mt in asse galleria, afferisce alla litologia delle Argille Varicolori (AV-CPA).

Tali campioni, oltre a raffigurare interamente il ventaglio delle litologie caratteristiche dell'ammasso che verrà attraversato durante le fasi di scavo della galleria con metodo meccanizzato (TBM) e su cui sono state condotte le indagini di mix-design ed ecotossicologiche riportate dettagliatamente nella "Relazione Tecnica – Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo", costituiscono altresì campioni rappresentati di terreno per le altre opere di scavo in sotterraneo con metodo tradizionale e

rispettivamente Arenaria (UFM) per il Pozzo di Servizio, e l'Argilla Varicolori per il Pozzo Piezometrico e la Discenderia per i quali la caratterizzazione ambientale è stata eseguita tramite analisi chimiche. Le metodologie di prova e i risultati ottenuti sono riportati in maniera dettagliata nello studio completo di cui all'elaborato *“Relazione Tecnica - Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo - Fascicolo analisi chimiche e studi ecotossicologici sondaggi scavo meccanizzato”*.

Sono stati analizzati tutti i parametri previsti dal DPR 120/2017 e dal D.Lgs.152/06 per il riutilizzo di terre e rocce da scavo (TRS) sui i campioni di terreno non additivati afferenti alle principali litologie attraversate dagli scavi (Argilla e Arenarie).

Al set di parametri sopra citati, in rispondenza ai dettami della Tab.4.1 del DPR 120/2017 sono stati investigati anche le sostanze inquinanti contenute nell'additivo ma non comprese nel set-standard. Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato *“Relazione Tecnica - Piano di utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo”*.

Dalle analisi di laboratorio condotte è emerso che tutti i campioni non condizionati, e pertanto le terre prodotte dallo scavo tradizionale delle discenderie e dei pozzi, risultano conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 ed ai valori limite del SET analitico aggiuntivo con riferimento alla specifica destinazione d'uso (Siti ad uso Verde Pubblico, privato e residenziale).

Si è proceduto in seguito con l'analisi di ecotossicità e decadimento chimico previa definizione dei quantitativi di agenti schiumogeni che saranno impiegati per lo scavo della galleria di derivazione. Analogamente a quanto svolto sui campioni tal quali, anche sui campioni condizionati con gli agenti schiumogeni (CONDAT CLB F5/AC e MAPEI POLYFOAMER ECO 100 PLUS), sono state condotte apposite analisi chimiche al fine di verificare la conformità ambientale secondo quanto previsto dal DPR 120/2017 e dal D.Lgs.152/06 per il riutilizzo di terre e rocce da scavo, incluso la verifica con i valori limite del set aggiuntivo predisposto.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei giorni di maturazione necessari affinché le terre e rocce provenienti dallo scavo meccanizzato della galleria di derivazione risultino conformi alle colonne A e B per i requisiti chimici.

Tabella 10.4 – Tabella riepilogativa – Analisi chimiche – Tempi di maturazione per conformità alle Colonne A e B

Terreno	Agente	Giorni di maturazione	Giorni di maturazione
	Schiumogeno	per verifica Col. A	per verifica Col. B
Arenarie (UFM)	CONDAT CLB F5/AC	14	3
Arenarie (UFM)	MAPEI POLYFOAMER ECO/1000 PLUS	0	0
Argille Varicolori (AV-CPA)	CONDAT CLB F5/AC	---	3
Argille Varicolori (AV-CPA)	MAPEI POLYFOAMER ECO/1000 PLUS	3	3

Per valutare la compatibilità ambientale degli agenti schiumogeni che verranno impiegati per il condizionamento dei terreni interessati dallo scavo della galleria di derivazione, in attuazione agli usuali dettami indicati da MATTMA in accordo ad ARPA e ISPRA, si è reso necessario procedere con le indagini ecotossicologiche. Tali indagini, come ampiamente trattato nel PUT, sono state condotte sia sui terreni tal quali così da definire le relative condizioni iniziali, sia sui terreni additivati con gli agenti schiumogeni così da valutare l'eventuale dannosità per l'ambiente.

Si riporta di seguito una tabella rappresentativa dei giorni di maturazione necessari alla biodegradazione naturale degli additivi tali da raggiungere gli effetti di non tossicità per le specie analizzate.

Tabella 10.5 – Tabella riepilogativa – Test di Ecotossicità

Terreno	Agente Schiumogeno	Non tossico per le piante dopo giorni	Non tossico per i crostacei dopo giorni	Non tossico per i nematodi dopo giorni
Arenarie	Nessuno	0	0	7
Arenarie	POLYFOAMER ECO/1000 PLUS	0	0	7
Arenarie	CLB F5/AC	0	0	7
Argille Varicolori	Nessuno	0	0	0*
Argille Varicolori	CLB F5/AC	0	0	0*
Argille Varicolori	POLYFOAMER ECO/1000 PLUS	0	0	0*

*il campione non condizionato risulta sempre più tossico del campione condizionato a tempo 0, 3 e 7 giorni

In funzione dei risultati ottenuti, si riporta di seguito una tabella riepilogativa in cui si riportano, per ogni combinazione TRS-Agente Schiumogeno i tempi di maturazione necessari affinché sia sempre garantita la compatibilità ambientale coerentemente agli studi appositamente effettuati.

Tabella 10.8 – Tabella riepilogativa – Analisi chimiche – Tempi di maturazione per conformità alle Colonne A e B

Terreno	Agente Schiumogeno	FIR [%]	FER [%]	Contenuto d'acqua w [%]	Slump [cm]	Giorni di maturazione			Non tossicità
						Col. A	Col. B	Non tossicità	
Arenarie (UFM)	CONDAT CLB F5/AC	60	10	19	19	<u>14</u>	3	<u>7</u>	
Arenarie (UFM)	MAPEI POLYFOAMER ECO/1000 PLUS	60	10	18	19	0	0	<u>7</u>	
Argille Varicolori (AV-CPA)	CONDAT CLB F5/AC	100	10	35	19	n.d. >28	<u>3</u>	0	
Argille Varicolori (AV-CPA)	MAPEI POLYFOAMER ECO/1000 PLUS	110	10	37	19	<u>3</u>	3	0	

Da tale tabella si evince che:

- Le arenarie condizionate con CONDAT CLB F5/AC necessitano di 14 giorni di maturazione se il sito di deposito finale prevede una destinazione d'uso urbanistica "ad uso verde pubblico, privato e residenziale" (rif. colonna A), mentre 7 giorni per la compatibilità con siti "ad uso commerciale e industriale" (rif. colonna B).;
- Le arenarie condizionate con MAPEI POLYFOAMER ECO/1000 PLUS necessitano di 7 giorni di maturazione sia che il sito di deposito finale abbia una destinazione d'uso urbanistica "ad uso verde pubblico, privato e residenziale" (rif. colonna A) che "ad uso commerciale e industriale" (rif. colonna B);
- Le argille varicolori condizionate con CONDAT CLB F5/AC possono essere destinate esclusivamente a un sito di deposito finale con una destinazione d'uso urbanistica "ad uso commerciale e industriale" (rif. colonna B), e necessitano comunque di 3 giorni di maturazione;
- Le argille varicolori condizionate con MAPEI POLYFOAMER ECO/1000 PLUS necessitano di 3 giorni di maturazione sia che il sito di deposito finale abbia una destinazione d'uso urbanistica "ad uso verde pubblico, privato e residenziale" (rif. colonna A) che "ad uso commerciale e industriale" (rif. colonna B).

11. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE delle TRS - CORSO D'OPERA

Sebbene sia stata attuata la necessaria caratterizzazione ambientale prescritta in fase di progettazione così come definita dal DPR 120/2017, al fine di assicurare adeguati livelli di tutela ambientale e sanitaria e garantire una maggior tutela ai recettori individuati nel PMA nelle aree direttamente o indirettamente interessate dagli interventi di riutilizzo delle TRS, e accertare ancor più tempestivamente l'insorgenza di eventuali modificazioni derivanti dalla realizzazione dell'opera, e conseguentemente poter intervenire, all'occorrenza, mediante opportune azioni correttive, si ravvisa la necessità di prescrivere comunque durante l'esecuzione una caratterizzazione ambientale programmata delle terre e rocce da scavo che verranno prodotte in corso d'opera in corrispondenza di alcune opere significative quali la galleria di derivazione, la discenderia e i due pozzi.

Per quanto attiene invece le opere di linea, in un'ottica di massima tutela ambientale e a maggiore garanzia della rappresentatività della campagna di indagine eseguita in fase di progettazione, si prevede comunque di ripetere la caratterizzazione in corso d'opera per i tratti di intervento risultanti non conformi alla Tab.A, e comunque in tutte quelle aliquote di scavo per cui in corso d'opera possano essere ravvisate potenziali apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera che potrebbero potenzialmente compromettere la qualità del sottoprodotto.

Per le procedure e modalità di esecuzione delle indagini come da indicazioni di cui all'allegato 9 del DPR 120/2017 che saranno eseguite a cura dell'esecutore delle opere, si rimanda alla trattazione più esaustiva riportata nel PUT.

Le attività di campionamento saranno condotte in base a specifiche esigenze operative e logistiche con una delle seguenti modalità:

- direttamente sul fronte di avanzamento degli scavi delle gallerie (scavo tradizionale) e dei pozzi;
- su cumuli di materiali di scavo depositati in opportune aree di caratterizzazione;
- sui cumuli di materiali di scavo provenienti dalla scavo meccanizzato della galleria di derivazione depositati nelle apposite vasche di caratterizzazione ubicate in prossimità dell'imbocco della galleria.

11.1.1 Campionamento sul fronte di avanzamento degli scavi in tradizionale (pozzi e gallerie)

Fermo restando che tutte le aree di cantiere a servizio di opere interessate da scavo tradizionale saranno provviste di un'area di deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo affinché, nel caso in cui vengano ravvisati potenziali apporti antropici, sia possibile dar seguito ad una caratterizzazione ambientale sui lotti di produzione, si prevede comunque per tali tipologie di opere una caratterizzazione programmata e suppletiva da svolgere direttamente al fronte di avanzamento come di seguito descritto:

- Per la discenderia, prelevando un campione di terre e rocce da scavo ad inizio scavo ed uno a metà galleria (a circa 132 m di avanzamento);
- Per i pozzi, prelevando un campione di terre e rocce da scavo ad inizio scavo ed uno a metà pozzo (a circa 40 m di profondità da inizio scavo);

I campionamenti sopra riportati saranno effettuati ogni qual volta si verificano variazioni significative della litologia dei materiali da scavo non previste in progetto e nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione.

11.1.2 Campionamento su cumuli degli scavi all'aperto (opere di linea e opere di superficie)

Le aree di deposito in produzione comunque realizzate nel corso degli scavi per la repentina caratterizzazione di quelle aliquote per cui siano stati ravvisabili potenziali apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera che potrebbero potenzialmente compromettere la qualità del sottoprodotto, saranno ubicate in prossimità delle zone di scavo e all'interno dell'area di cantiere ovvero realizzate a tergo dell'avanzamento per le opere di linea.

Le stesse opportunamente distinte e identificate con adeguata segnaletica saranno dotate di opportuno pacchetto di impermeabilizzazione al fine di evitare potenziali contaminazioni del suolo da parte dei materiali non ancora caratterizzati.

11.1.3 Campionamento di terre e rocce da scavo in sotterraneo con metodo meccanizzato – (galleria di derivazione)

In prossimità dell'imbocco della galleria di derivazione, come dettagliatamente descritto al paragrafo 8.2.1, è prevista la realizzazione di n.4 vasche di stoccaggio temporaneo delle terre e rocce prodotte dallo scavo meccanizzato aventi un volume di circa 1000 mc ciascuna.

Indipendentemente da quanto prescritto dal DPR 120/2017, "Caratterizzazione su cumuli", che definisce una specifica modalità per il calcolo dei cumuli da sottoporre ad analisi, a scopo del tutto cautelativo, la caratterizzazione analitica delle terre e rocce da scavo prodotte da TBM verrà effettuata per tutti i cumuli prodotti nel corso delle attività di scavo meccanizzato e che pertanto saranno sempre depositate nelle vasche sopra citate.

In aggiunta, saranno sottoposti a caratterizzazione i cumuli prodotti in corrispondenza di eventuali variazioni del processo di produzione (set-up macchina), della variazione della litologia , e nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione.

12. GESTIONE DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI TRS

12.1. TRS conformi alla colonna A Tabella 1 allegato 5 alla Parte IV DLgs 152/2006

I lotti soggetti a caratterizzazione in corso d'opera che presenteranno un contenuto di sostanze inquinanti inferiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla colonne A della Tabella 1, allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 03 aprile 2006, n° 152, saranno considerati riutilizzabili per tutte le attività previste dal DPR 120/2017, e specificatamente per rinterri, riempimenti e rilevati all'interno del cantiere o ai siti di destinazione esterni.

12.2. TRS conformi alla colonna B Tabella 1 allegato 5 alla Parte IV DLgs 152/2006

Nel caso in cui fossero rilevati superamenti delle CSC di Tab.1 Col A ma non della Tab.1 Col B (D.Lgs. 152/2006 - All.5 parte IV), non sarà consentito il riutilizzo presso il sito esterno; il riutilizzo laddove progettualmente possibile, sarà consentito esclusivamente nell'ambito dell'intervento e limitatamente in aree la cui destinazione è afferibile a quella industriale.

12.3. TRS non conformi alle colonne A e B Tab.1 allegato 5 alla Parte IV DLgs 152/2006

Qualora i valori derivanti dalle attività di caratterizzazione evidenzino il superamento dei valori limite, definiti in relazione alla destinazione d'uso di cui alla colonna A e B della Tab.1 allegato 5, al Titolo V parte IV del Decreto Legislativo n°152 del 03 aprile 2006 e s.m.i si procederà:

- alla messa in sicurezza del lotto;
- alla ripetizione delle analisi sui campioni di riserva;

In caso di esito positivo di queste ultime si procederà al riutilizzo del materiale, mentre in caso di esito negativo si procederà con indagini supplementari sul cumulo per identificare le aliquote inquinate.

Qualora non fosse possibile identificare specifiche aliquote inquinate, si procederà allo smaltimento del materiale secondo le norme vigenti nei siti indicati nei capoversi successivi.

Le analisi chimiche permetteranno la definizione di pericolosità o meno del materiale e di conseguenza la tipologia di recupero o smaltimento.

Il materiale di scavo classificato, previa caratterizzazione analitica, come “Terre e rocce, diverse da quelle di alla voce 17.05.03”, CER 17.05.04, verrà avviato come tale a recupero presso impianti all'uopo autorizzati, di cui al paragrafo 9.3.

13. GESTIONE E TRACCIABILITÀ DELLE TRS

Il DPR 120/2017 obbliga l'esecutore del PUT a garantire la tracciabilità delle terre e rocce da scavo.

13.1. Carico e trasporto per il riutilizzo

Ogni cumulo formato nell'ambito dei lavori sarà contraddistinto mediante un codice univoco alfanumerico, secondo il seguente schema:

- Iniziali Sito di Produzione (o sigla della condotta afferente);
- Codice dell'area di deposito temporanea (eventuale);
- Numero Progressivo del cumulo;
- Volume in MC (eventuale).

Quando il materiale del cumulo sarà caricato con una pala o escavatore su autocarri ed avviato al riutilizzo dovrà essere compilata una tabella di trasporto che attesti:

- la provenienza del materiale (identificazione del cumulo);
- la quantità e la specifica destinazione (metri cubi e identificativo del sito di riutilizzo).

Il responsabile del sito di riutilizzo, all'arrivo del materiale ritirerà il d.d.t., controllerà il documento ed il materiale e lo siglerà.

Tali dati verranno riportati in un apposito registro che verrà aggiornato periodicamente al fine di garantirne la tracciabilità.

Diversamente laddove il riutilizzo venga fatto nello stesso sito che ospita l'area di caratterizzazione si procederà allo svincolo del cumulo all'utilizzatore mediante apposito verbale di tracciamento delle TRS.

Il materiale così trasportato e scaricato sarà quindi disposto in opera secondo le procedure previste dagli specifici progetti di recupero.

Per quanto attiene la diffusione di polveri durante il trasporto e la movimentazione dei materiali, gli autocarri adibiti al trasporto delle terre saranno dotati del telo di ricoprimento del cassone, per evitare la fuoriuscita di detriti e polveri durante il viaggio, sia su strada che lungo le piste di cantiere.

Si riporta di seguito esempio di Documento di Trasporto che dovrà essere compilata (in quadruplica copia) per tutti i trasporti di TRS che avverranno su strada pubblica sia verso altre aree di cantiere che verso i siti di deposito definitivi.

13.2. Piano delle Percorrenze

Nel Piano delle Percorrenze, di cui al par. 9.4. sono stati individuati i percorsi previsti per il trasporto dei materiali da scavo dai siti di produzione ai siti di deposito definitivo; ciò è utile per definire la tracciabilità dei materiali da scavo nella fase di trasporto e facilitare la possibilità di controllo da parte dei soggetti preposti.

Il Piano delle Percorrenze contenuto nel presente elaborato, potrà essere oggetto di modifica, quando la stessa sia dettata da contingenti esigenze viabilistiche disposte dagli Enti territorialmente competenti e/o da situazioni al contorno indipendenti dalla volontà dei soggetti attuatori del PUT, sempre con la compatibilità di specifiche autorizzazioni rilasciate dagli Enti territoriali competenti. I percorsi dei riutilizzi interni tra i differenti cantieri operativi avverranno utilizzando le viabilità effettivamente disponibili al momento del trasporto, anche in questo caso nel rispetto delle specifiche autorizzazioni rilasciate dagli Enti territoriali competenti.

13.3. Riutilizzi interni all'opera

Nelle fasi di attuazione del PUT si tenderà a massimizzare i riutilizzi interni all'Opera, ferma restando la preliminare verifica della compatibilità ambientale origine-destinazione e documentandone la tracciabilità. I materiali di riutilizzo interno potranno sostituire le materie prime altrimenti necessarie per la realizzazione di opere o parti d'opera, definitive e provvisorie, anche nell'ambito della realizzazione dei cantieri e dei depositi, quali ad esempio viabilità, piste di cantiere, opere provvisorie per l'accessibilità anche ad aree di cantiere e di deposito.

Per la movimentazione del materiale da scavo all'interno dello stesso sito di produzione la normativa vigente non indica la necessità di produrre uno specifico documento di trasporto. Occorre comunque sottolineare che, in base alle specifiche esigenze costruttive delle varie opere si possono avere le seguenti modalità di riutilizzo interno dei materiali da scavo:

- "riutilizzo interno" nell'ambito del medesimo sito di produzione;
- "riutilizzo interno" esternamente al sito di produzione, ma internamente all'Opera.

Al fine di una corretta gestione della tracciabilità dei materiali da scavo in conformità con la vigente normativa in materia, i riutilizzi interni saranno pertanto effettuati con le seguenti modalità:

- Il riutilizzo interno dei materiali da scavo nell'ambito del medesimo sito di produzione (anche composto da più opere contigue o adiacenti) avverrà senza la predisposizione del DDT in quanto in tale caso non è prevista la tracciabilità del materiale riutilizzato.
- Il riutilizzo interno tra diversi siti di produzione, che necessita di un trasporto in pubblica viabilità, avverrà in "regime di sottoprodotto" (ai sensi dell'art. 185 comma 4 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.). Per queste movimentazioni di riutilizzo interno è quindi necessaria la predisposizione del DDT per la tracciabilità dei materiali da scavo. In questo caso il DDT sarà emesso dal produttore dei materiali da scavo e conterrà l'indicazione del sito di provenienza, specificando il cantiere di destinazione e l'ubicazione del riutilizzo con l'anagrafica dell'impresa esecutrice ricevente.

13.4. Rintracciabilità ed esiti

Al fine di facilitare il controllo dell'effettivo utilizzo dei materiali, all'uso autorizzato, sono stati predisposti due differenti moduli di registrazione:

- la tabella di trasporto giornaliera;
- il registro dei campionamenti

L'ausilio dei predetti moduli garantisce gli elementi richiesti per la rintracciabilità, con particolare riferimento ai materiali destinati all'utilizzo, di provenienza anche da cicli produttivi differenti.

La rintracciabilità è garantita:

- sino all'ottenimento dell'esito positivo delle prove di caratterizzazione
- successivamente per ragioni cautelative e produttive

Per far ciò, sarà cura dell'esecutore:

- Registrare su apposito registro della tracciabilità:
 - ogni cumulo formato;
 - le eventuali caratterizzazioni svolte, inclusi i dati in etichetta e risultati degli esiti analitici di laboratorio;
 - i volumi di TRS reimpiegati internamente al cantiere;
 - i viaggi e i volumi di TRS reimpiegati presso i siti di deposito definitivi interni ed esterni al cantiere;

- Compilare i documenti di trasporto delle TRS così come previsto dall'Art.6 del DPR 120/2017.
- Compilare e trasmettere all'Autorità competente la Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo di cui all'Art.7 del DPR 120/2017, come da fac-simile di seguito riportato.

14. GESTIONE DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI RIFIUTO e RINTRACCIABILITA'

Ove si presenteranno attribuzioni di attività in sub-appalto, il produttore sarà identificato nel soggetto sub-appaltatore e l'appaltatore avrà obblighi di sola vigilanza.

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

- classificazione ed attribuzione dei CER corretti e relativa definizione della modalità gestionali;
- deposito dei rifiuti in attesa di avvio alle successive attività di recupero/smaltimento;
- avvio del rifiuto all'impianto di recupero/smaltimento:
- 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 ,
- emissione del FIR e verificata del ritorno della quarta copia.

14.1. Classificazione dei rifiuti

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), come di seguito riportato:

1. identificazione del processo che genera il rifiuto consultando i titoli da 01 a 12 o da 17 a 20 per risalire al codice a sei cifre riferito al rifiuto in questione, ad eccezione dei codici dei suddetti capitoli che terminano con le cifre 99. È possibile che un determinato impianto o stabilimento debba classificare le proprie attività riferendosi a capitoli diversi.
2. Se nessuno dei codici dei capitoli da 01 a 12 o da 17 a 20 si presta per la classificazione di un determinato rifiuto, occorre esaminare i capitoli 13,14 e 15 per identificare il codice corretto.
3. Se nessuno di questi codici risulta adeguato, occorre definire il rifiuto utilizzando i codici di cui al capitolo 16.
4. Se un determinato rifiuto non è classificabile neppure mediante i codici del capitolo 16, occorre utilizzare il codice 99 (rifiuti non altrimenti specificati) preceduto dalle cifre del capitolo che corrisponde all'attività identificata al precedente punto 1.

Il rifiuto dovrà, inoltre, in questa fase, essere sottoposto a caratterizzazione chimico-fisica, volta ad attestare la classificazione del codice CER attribuito e della classe di pericolosità 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.)

I rifiuti in questione sono prodotti nella sola area di cantiere, ed in attesa di essere portati alla destinazione finale, saranno depositati temporaneamente nello stesso cantiere, nel rispetto di quanto indicato dall'articolo 183, comma 1 lettera bb) secondo uno dei due criteri riportati al par. 8.4.

In generale è opportuno porre il deposito dei rifiuti al riparo dagli agenti atmosferici, oltre a provvedere al mantenimento del deposito dei rifiuti per comparti separati per tipologie (CER) in quanto, in caso di presenza di rifiuti pericolosi, 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).

14.2. Campionamento dei rifiuti in corso d'opera

Il campionamento sarà effettuato sui rifiuti da demolizione, tramite accertamento preliminare sul materiale demolito e successivamente su cumuli omogenei di materiale frantumato, di volumetria pari a 2.000 mc prelevando almeno 8 incrementi di cui 4 da prelievi profondi e altrettanti da prelievi superficiali da più punti sparsi sullo stesso cumulo.

14.1. Gestione dei rifiuti destinati a recupero

La gestione dei rifiuti finalizzata alle operazioni di recupero, sarà verificata in conformità del test di cessione sul rifiuto tal quale (eseguito secondo la metodica UNI EN 12457-2) ai limiti di cui alla tabella in allegato 3 al D.M. 3 febbraio 1998 s.m.i., mentre la sua non pericolosità ai sensi della Dec. 2000/532/CE, seguendo anche le indicazioni delle ultime direttive europee (Decisione 2014/955/UE del 18/12/2014, Regolamento (UE) n.1357/2014 del 18/12/2014 e Regolamento (UE) n.1342/2014 del 17/12/2014).

Nel solo caso dell'utilizzo dei rifiuti per operazioni di recupero ambientale (operazioni R10), dovrà essere verificata oltre alla non pericolosità del rifiuto anche il rispetto della condizione di cui all'art. 5, co. 2 lettera d-bis) del DM 5 febbraio 1998 smi, ossia conformità del materiale ai limiti di cui alla tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. n. 152/2006 smi.

Ciò detto, sui campioni prelevati si andranno ad eseguire le seguenti determinazioni analitiche, condotte con metodiche internazionalmente riconosciute:

- a. classificazione della pericolosità del rifiuto ai sensi della Dec. 2000/532/CE smi e secondo i limiti fissati dal Reg. UE 1357/2014: si vedano i parametri riportati nella seguente tabella;

Tabella 14.1 – Determinazioni analitiche per la per Classificazione rifiuto ai sensi della Dec. CEE/CEA/CECA n. 532/2000 e secondo i limiti fissati dal Reg. UE 1357/2014.

Parametro	Metodica di analisi
pH	CNR IRSA 1 Q 64 Vol 3 1985
Residuo fisso a 600°C	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
Residuo fisso a 105°C	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
Carbonio organico totale (TOC)	UNI EN 13137:2002
Antimonio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Arsenico	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Bario	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Berillio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Boro	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Cadmio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Cobalto	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Cromo totale	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Cromo (VI)	IRSA-CNR Q64 N.16
Manganese	UNI EN 13657:2004+ UNI EN ISO 11885:2009
Mercurio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Molibdeno	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Nichel	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Piombo	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Rame	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Selenio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Stagno	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Tallio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Tellurio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Vanadio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Zinco	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009
Benzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,3 - Butadiene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Dipentene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Isopropil benzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Solventi organici (da Calcolo)	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Solventi organici alogenati (da Calcolo)	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Toluene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Stirene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Xilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Clorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Diclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Triclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Tetraclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Diclorodifluorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Triclorofluorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Dibromoclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Tribromometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Cloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,1 - Dicloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Parametro	Metodica di analisi
1,2 - Dicloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Cloruro di Vinile	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,1 - Dicloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,2 - Dicloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,1,1 - Tricloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,1,2 - Tricloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,1,1,2 - Tetracloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,1,2,2 - Tetracloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Tricloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Tetracloroetilene (PCE)	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,2 - Dibromoetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Dibromometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Bromoclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Bromodiclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,2 - Dicloropropano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,3 - Dicloropropano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
2,2 - Dicloropropano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,2,3 - Tricloropropano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,1 - Dicloropropene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
2 - Clorotoluene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
4 - Clorotoluene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
n - propil benzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
n - Butilbenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
ter - Butilbenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
sec - Butilbenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
4 - Isopropiltoluene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Bromobenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Monoclorobenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,2 - Diclorobenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,3 - Diclorobenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,4 - Diclorobenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,2,3 - Triclorobenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,2,4 - Triclorobenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,2,4 - Trimetil benzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
1,3,5 - Trimetil benzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Esaclorobutadiene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
M.T.B.E.	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Idrocarburi C<10	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006
Idrocarburi C10-C40	UNI EN ISO 16703:2011
PCB	IRSA-CNR Q64 Vol. 3 Met. 24a+EPA 8270D 2007
Acenaftene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Acenaftilene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Benzo (a) antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Benzo (a) pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Benzo (b) fluorantene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Benzo (e) pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Benzo (k) fluorantene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Benzo (g, h,i) perilene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Benzo (j) fluorantene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Dibenzo (a) antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Dibenzo (a,h) antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007

Parametro	Metodica di analisi
Benzo (a) pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Crisene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Fenantrene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Fluorantene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Fluorene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Naftalene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Aldrin	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Clordano	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
DDT	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Dieldrin	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Endrin	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Eptacloro	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Esaclorobenzene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Mirex	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Pentaclorobenzene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Toxafene	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Fenolo	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
2 - Clorofenolo	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
2,4 - Diclorofenolo	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
2,4,6 - Triclorofenolo	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Pentaclorofenolo	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Fenoli	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Amianto	UNICHIM 1978 2006+DM. 06/09/1994 All.3

- b. test di cessione sul rifiuto tal quale ai sensi dell'allegato 3 del DM 5 febbraio 1998 smi: si vedano i parametri riportati nella seguente tabella

Tabella 14.2 – Determinazioni analitiche per la verifica recuperabilità ai sensi del Decreto Ministeriale 05/02/98 e smi

Parametro	Metodica di analisi
Nitrati T.C. in acqua deionizzata	DM 05/02/1998 GU SO n° 88 16/04/1998 All 3 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Fluoruri T.C. in acqua deionizzata	DM 05/02/1998 GU SO n° 88 16/04/1998 All 3 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Solfati T.C. in acqua deionizzata	DM 05/02/1998 GU SO n° 88 16/04/1998 All 3 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Cloruri T.C. in acqua deionizzata	DM 05/02/1998 GU SO n° 88 16/04/1998 All 3 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Cianuri T.C. in acqua deionizzata	DM 05/02/1998 GU SO n° 88 16/04/1998 All 3 + UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003
Bario T.C. in acqua deionizzata	DM 05/02/1998 GU SO n° 88 16/04/1998 All 3 + UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007
Rame T.C. in acqua deionizzata	DM 05/02/1998 GU SO n° 88 16/04/1998 All 3 + UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007
Zinco T.C. in acqua deionizzata	DM 05/02/1998 GU SO n° 88 16/04/1998 All 3 + UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007
Berillio T.C. in acqua deionizzata	DM 05/02/1998 GU SO n° 88 16/04/1998 All 3 + UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007
Cobalto T.C. in acqua deionizzata	DM 05/02/1998 GU SO n° 88 16/04/1998 All 3 + UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007

Parametro	Metodica di analisi
Nichel T.C. in acqua deionizzata	DM 05/02/1998 GU SO n° 88 16/04/1998 All 3 + UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020A 2007

c. Caratterizzazione ai sensi del D. Lgs. 152/2006: si prevede la ricerca dei seguenti parametri:

Tabella 14.3 – Determinazioni analitiche per la caratterizzazione ai sensi del D. Lgs. 152/2006

Parametro	Metodica analitica
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Cobalto	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Cromo (VI)	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Rame	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Benzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007
Etilbenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007
Stirene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007
Toluene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007
Xilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007
Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 All 5 Tab 1 DLgs 152/06 (Calcolo)	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007
Benzo (a) antracene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo (a) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo (b) fluorantene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo (k) fluorantene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo (g, h,i) perilene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Crisene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo (a, h) antracene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Indenopirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Pirene	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Sommatoria IPA (da 25 a 37) All 5 Tab 1 DLgs 152/06 (Calcolo)	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Alaclor	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Aldrin	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Atrazina	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
alfa - esacloroesano	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
beta - esacloroesano	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
gamma - esacloroesano (Lindano)	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Clordano	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
DDD, DDT, DDE	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Dieldrin	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Endrin	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Alaclor	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Aldrin	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Atrazina	EPA 3545A 2007 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007
Idrocarburi C>12	EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8015C 2007
Frazione granulometrica < 2 mm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1

Parametro	Metodica analitica
Frazione granul. > 2 mm e < 2 cm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1

La check list di cui sopra, per quanto da ritenersi funzionale ad uno screening generale della qualità chimica dei materiali di scavo, potrà comunque essere ampliata o ristretta, in accordo con le indicazioni degli Enti competenti.

Qualora le determinazioni analitiche finalizzate alla verifica della pericolosità del rifiuto dovessero classificare i rifiuti come non pericolosi ma, nel contempo, non dovesse essere verificato il rispetto del test di cessione ai sensi del DM 5/2/98, non sarà possibile recuperare gli stessi secondo le specifiche individuate al seguente capoverso e, dunque, dovranno essere avviati ad impianto di smaltimento finale D. Dunque dovrà essere verificata l'ammissibilità in discarica per rifiuti ai sensi del D.M. Infatti secondo il Reg. UE n. 1357/2014, e secondo quanto previsto dall'allegato D della parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 (Testo Unico Ambientale), un rifiuto speciale risulta pericoloso in relazione ai criteri riportati nella seguente tabella:

Tabella 14.4 – Pericolosità dei rifiuti secondo il Reg. UE 1357/2014.

Parametro	Metodica analitica	Codici di pericolo Reg. CLP	Rifiuto pericoloso se/NOTE
HP1	ESPLOSIVO	H200, H201, H202, H203, H204, H240, H241	valutare con metodo specifico Reg. EU 440/2008
HP2	COMBURENTE	H270, H271, H272	valutare con metodo specifico Reg. EU 440/2008
HP3	INFIAMMABILE	H220, H221, H222, H223, H224, H225, H226, H228	liquido: PI<60°C
			gasolio, carburante diesel e oli da riscaldamento leggeri PI tra 55 e 75°C
			solido e liquido piroforico: si infiamma in meno di 5 minuti a contatto con aria
			solido: si infiamma per sfregamento
			gassoso: si infiamma a temp<20°C a contatto con aria e pressione di 101,3 kPa
			idroreattivo: a contatto con acqua sviluppa gas infiammabili, aerosol infiammabili, rifiuti autoriscaldanti infiammabili, perossidi organici e rifiuti autoreattivi infiammabili
HP4	IRRITANTE - IRRITAZIONE CUTANEA E LESIONI OCULARI	H314	>1% e <5%
		H318	>10%
		H315, H319	>20%
HP5	TOSSICITA' SPECIFICA PER ORGANI BERSAGLIO – TOSSICITA' IN CASO DI ASPIRAZIONE	H370	>1%
		H371	>10%
		H335	>20%
		H372	>1%
		H373	>10%
		H304	>10%
HP6	TOSSICITA' ACUTA	H300	>0,1%
		H301	>5%
		H302	>25%
		H310	>0,25%
		H311	>15%

Parametro	Metodica analitica	Codici di pericolo Reg. CLP	Rifiuto pericoloso se/NOTE
		H312	>55%
		H330	>0,1%
		H331	>3,25%
		H332	>22,5%
HP7	CANCEROGENO	H350	>0,1%
		H351	>1%
HP8	CORROSIVO	H314	>5%
HP10	TOSSICO PER LA RIPRODUZIONE	H360	>0,3%
		H361	>3%
HP11	MUTAGENO	H340	>0,1%
		H341	>1%
HP12	LIBERAZIONE DI GAS A TOSSICITA' ACUTA	EUH029, EUH030, EUH031	metodi e linee guida
HP13	SENSIBILIZZANTE	H317, H334	>10%
HP14	ECOTOSSICO	H400+H410/R50/53	>2,5%
		H40C/R50	>25%
		H411/R51	>25%
HP15	Rifiuto che non possiede direttamente una delle caratteristiche di pericolo summenzionate ma può manifestarle successivamente	H205, EUH001, EUH019, EUH044	contiene almeno una sostanza che ha uno di questi codici

Verificata la non pericolosità del rifiuto come sopra descritto sarà necessario valutare le risultanze del test di cessione (eseguito secondo la metodica UNI EN 12457-2) e il rispetto di questo dei limiti di cui all'allegato 3 al DM 5 febbraio 1998 smi.

Qualora le determinazioni analitiche finalizzate alla verifica della pericolosità del rifiuto dovessero classificare i rifiuti come pericolosi non sarà possibile recuperare gli stessi secondo le specifiche individuate nel pre-sente paragrafo e, dunque, dovranno essere avviati ad impianto di smaltimento finale D (vedi il successivo paragrafo per i dettagli).

14.2. Gestione dei rifiuti destinati a smaltimento

I materiali non recuperabili, provenienti dalle lavorazioni potranno essere gestiti:

- univocamente in regime normativo di rifiuto;
- avviati univocamente ad impianto di scarica finale D.

Tali materiali, a seguito della verifica della non pericolosità del rifiuto (classificazione del rifiuto ai sensi della Dec. CEE/CEA/CECA n. 532 del 3 maggio 2000), saranno avviati ad impianti autorizzati alla gestione di rifiuti speciali e non pericolosi ex art. 208 del D.Lgs. n. 152/2006 s.m.i. per l'esecuzione

delle operazioni di smaltimento (operazioni identificate con la lettera D di cui all'Allegato B, Parte quarta del D. Lgs. n. 152/2006) D1 (deposito sul o nel suolo, ad es. discarica).

Affinché le ipotesi gestionali sopra formulate possano essere percorse occorrerà verificare quanto segue:

- non pericolosità del rifiuto ai sensi della Dec. CEE/CEA/CECA n. 532 del 3 maggio 2000;
- verifica dell'ammissibilità del rifiuto in discarica

Si prevede di formare, un campione medio composito prelevando almeno 8 incrementi di cui 4 da prelievi profondi e altrettanti da prelievi superficiali da più punti sparsi sullo stesso.

Gli incrementi prelevati dovranno essere miscelati tra loro al fine di ottenere un campione medio composito rappresentativo dell'intera massa da sottoporsi alle determinazioni analitiche di cui al seguente paragrafo. Anche in questo caso, analogamente a quanto previsto per la caratterizzazione rifiuto, il campione dovrà essere formato tal quale.

Come anticipato la gestione dei rifiuti finalizzata alle operazioni di smaltimento dovranno verificare la non pericolosità del rifiuto ai sensi della Dec. CEE/CEA/CECA n. 532 del 3 maggio 2000, l'ammissibilità del rifiuto in discarica.

Ciò detto si andranno ad eseguire le seguenti determinazioni analitiche:

- a. classificazione della pericolosità del rifiuto ai sensi della Dec. 2000/532/CE smi e secondo i limiti fissati dal Reg. UE 1357/2014: si vedano i parametri riportati nella Tabella 14.1;
- b. verifica dell'ammissibilità in discarica

14.1. Trasporto dei rifiuti e avvio a recupero/smaltimento

Al fine di poter avviare i rifiuti prodotti a smaltimento/recupero, nel caso in cui non si intenda effettuare operazioni di raccolta e trasporto dei propri rifiuti, risulta necessario affidare il trasporto a soggetti qualificati, iscritti all'Albo Nazionale Gestori Ambientali, che qualifica l'azienda al trasporto di determinate tipologie di rifiuti (Codici CER).

Infatti, secondo quanto sancito dall'articolo 212 comma 5 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii, le imprese che svolgono attività di raccolta e trasporto di rifiuti devono essere iscritte all'Albo Nazionale Gestori Ambientali; è responsabilità del produttore scegliere un trasportatore qualificato per il trasporto dei rifiuti prodotti.

Così come per il trasporto, il produttore iniziale di rifiuti è responsabile della scelta dell'impianto a cui gli stessi verranno conferiti.

All'atto della movimentazione del rifiuto, il trasportatore compila in tutti i suoi campi il Formulario Identificativo dei Rifiuti (FIR). Il FIR deve essere redatto in quattro copie, compilato, datato e firmato dal detentore e controfirmato dal trasportatore; la prima copia rimane al produttore del rifiuto, le altre tre copie, consegnate al trasportatore, accompagnano il carico. All'arrivo presso l'impianto di destinazione, il conducente procede alla consegna del rifiuto al gestore dell'impianto di recupero/smaltimento, che provvede a sottoscrivere i formulari, dopo aver annotato data ed ora del conferimento. Delle tre copie rimanenti, una è acquisita dal destinatario finale e due dal trasportatore.

Entro e non oltre 90 giorni dalla data del conferimento, il trasportatore provvederà alla consegna della quarta copia al produttore, attestante il corretto conferimento all'impianto di trattamento in precedenza individuato e riportante il peso del rifiuto verificato a destino.

Il peso verificato a destino dovrà essere riportato sul Registro Carico/Scarico in corrispondenza della relativa registrazione di scarico.

14.2. Registro di carico e scarico e MUD

I produttori di rifiuti sono tenuti a compilare un registro di carico e scarico dei rifiuti. Nel registro vanno annotati tutti i rifiuti nel momento in cui sono prodotti (carico) e nel momento in cui sono avviati a recupero o smaltimento (scarico). Il modello di registro è attualmente quello individuato dal DM 1/04/1998.

Il registro va conservato per cinque anni dall'ultima registrazione.

Annualmente entro il 30 aprile (salvo eventuali proroghe), il produttore di rifiuti pericolosi effettua la comunicazione MUD alla Camera di Commercio della provincia nella quale ha sede l'unità locale tramite apposita piattaforma online.

15. APPROVVIGIONAMENTI MATERIALI DA COSTRUZIONE

15.1. Inerti

In alcune parti d'opera, come ad esempio la posa delle condotte idriche, si è previsto l'impiego di materiale diverso da quello proveniente dagli scavi propedeutici a tali lavorazioni, in quanto aventi requisiti prestazionali inferiori a quelli richiesti dalle specifiche tecniche, o in quanto non conformi alle prescrizioni dettate dal DPR 120/2017. In particolare trattasi di sabbie, materiale drenante e misti di cava. I quantitativi di tali materiali previsti per la realizzazione dei lavori oggetto della presente progettazione, sono riportati nel capitolo 16.

15.2. Conglomerato bituminoso

In corrispondenza di quei tratti in cui le condotte attraversano viabilità esistenti, si provvederà alla fresatura della pavimentazione stradale propedeutica agli scavi e alla posa delle condotte. Ne segue che per ripristinare lo stato dei luoghi, si renderà necessario riempire la sezione di scavo con terreno di riporto e la realizzazione del pacchetto stradale mediante la fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso. I quantitativi di tali materiali previsti per la realizzazione dei lavori oggetto della presente progettazione, sono riportati nel capitolo 16.

15.3. Conci prefabbricati per galleria di derivazione

Come descritto nel paragrafo 7.1.1, per la realizzazione del rivestimento della galleria di derivazione mediante scavo meccanizzato verranno impiegati dei conci prefabbricati in c.a. che saranno stoccati presso apposita area dedicata del piazzale TBM. Ogni anello, corrispondente ad 1.5 m di avanzamento, è costituito da 6 conci prefabbricati; considerando quindi l'intero tracciato dello scavo meccanizzato si stima l'impiego di 5'060 anelli e quindi 30'360 conci. Infine, ipotizzando una durata dello scavo pari a 33 mesi, si può definire la frequenza di approvvigionamento di tali prodotti pari a circa 235 conci a settimana che verranno trasportati presso l'area di cantiere mediante autorimorchi.

15.4. Additivi di scavo

La tecnologia dello scavo meccanizzato, come descritto nel paragrafo 7.1.1, prevede che il terreno interessato dall'avanzamento della TBM sia condizionato mediante appositi additivi. Tali prodotti, dosati secondo gli studi riportati nell'elaborato "*Relazione Tecnica- Piano Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo- Fascicolo analisi chimiche e studi ecotossicologici*", serviranno per condizionare il terreno e garantire un'adeguata lavorabilità sia per la fase di scavo che per la fase di svuotamento della

camera di scavo. In base agli studi svolti, si stima un consumo medio di 1.8 litri per mc di terreno scavato per un totale di circa 290'000 litri. Poiché ogni cisterna ha una capacità di 1000 litri, si stima un approvvigionamento di circa 9 cisterne al mese.

15.5. Conglomerato cementizio e acciaio per cemento armato

Il conglomerato cementizio (calcestruzzo) nell'ambito dei lavori di cui alla presente progettazione, sarà impiegato principalmente per la realizzazione di:

- Paratie di pali provvisionali e definitive;
- Altre opere provvisionali;
- Rivestimenti provvisionali (sotto forma di spritz-beton) e rivestimenti definitivi di opere in sotterraneo quali pozzi e discenderie;
- Serbatoi, vasche e impianti;;
- Edifici a servizio degli impianti.

Rimandando alle successive fasi di progettazione per la definizione delle quantità esatte di materiale da impiegare, all'attuale fase di progettazione si stima un impiego di circa 26'000 mc di calcestruzzo e di circa 4'000 ton di acciaio B450C.

15.6. Malte cementizie

Tale materiale sarà impiegato principalmente nelle seguenti opere/lavorazioni:

- Rivestimento a tergo dei conci della galleria di derivazione;
- Realizzazione di opere provvisionali quali miscropali e tiranti;
- Iniezioni e consolidamenti del fronte e del contorno dello scavo tradizionale.

Rimandando alle successive fasi di progettazione per la definizione delle quantità esatte di materiale da impiegare, all'attuale fase di progettazione si stima un impiego di circa 20'000 mc di malta cementizia, e quindi circa 6'000 tonnellate di cemento sfuso da approvvigionare in cantiere mediante autorimorchio cisterna con una frequenza stimata di un viaggio al mese.

15.7. Tubazioni in acciaio

Tale materiale sarà impiegato per la realizzazione delle condotte di cui al par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** secondo i quantitativi riportati nella seguente tabella.

Tabella 15.1 – Stima dei quantitativi di tubazioni di acciaio da approvvigionare

DN	TOTALE metri
400	24'300
500	19'100
600	11'200
700	32'450
1'200	6'650
1'500	31'500
1'700	11'600
1'800	3'300
2'200	7'300
Totale complessivo	147'400

16. BILANCIO MATERIE E QUADRO ORIGINI-DESTINAZIONI

16.1. Bilancio delle Terre e rocce da Scavo

I materiali da scavo provenienti dagli interventi in progetto ammontano a circa 1'940'700 m³ valutati in banco .

Di questi volumi, circa il 23.4 % proviene dalla realizzazione delle opere d'arte maggiori, mentre i restanti 76.6% dallo scavo per la posa delle condotte.

Oltre le aliquote di terre e rocce da scavo non conformi alle colonne A e B di cui alla Tab.1 allegato 5 alla Parte IV D.Lgs 152/2006 che saranno gestite in regime di rifiuto secondo quanto riportato nel paragrafo 12.3. , per la predisposizione del presente bilancio si è considerato in via cautelativa che un'ulteriore percentuale di materiale di scavo rispettivamente pari al pari al 2% per lo scavo meccanizzato e l'1% per le altre tipologie di scavo, sia escluso dal regime di sottoprodotto e quindi destinato a recupero presso impianti autorizzati al trattamento del CER 17.05.04. Tali aliquote corrispondono in particolare ad un quantitativo pari a circa 6'500 mc per le opere d'arte maggiori e 70'800 mc per le condotte.

Ne segue che 648'700 m³ in banco dovranno essere trasportati presso i siti di deposito definitivi esterni al cantiere e identificati nel presente elaborato, secondo il quadro previsionale origini-destinazioni di cui al successivo paragrafo.

Nelle seguenti tabelle, per maggiore chiarezza espositiva, si riporta il quadro riepilogativo del bilancio terre degli interventi in progetto.

Tabella 16.1 – Tabella riepilogativa – Volumi di scavo – Valori in mc in banco

OPERA	Scavo
Galleria di derivazione	187'400
Pozzo collegamento alla galleria di derivazione esistente	7'000
Discenderia di accesso alla galleria di derivazione	40'300
Pozzo piezometrico	13'400
Discenderia Condotta forzata	6'400
Area imp. potabilizzazione e imp. idroelettrico principale	160'200
Serbatoi ACAM	33'200
Nuovo serbatoio in area PIP Campolattaro	6'400
Condotta ACAM, inclusi i tratti in affiancamento ad altra condotte	1'016'700
Condotta irrigua (trat. finale) e condotta Curti-Benevento (trat. iniziale)	190'600
Acquedotti area BN - Mandata e ritorno Ex Area PIP Campolattaro	52'900
Acquedotti area BN - ramo OVEST - da Zingara Morta a Guardia Sanframondi	61'300
Acquedotti area BN - ramo EST - da Zingara Morta a Sella Canala	164'900
TOTALE	1'940'700

Tabella 16.2 – Tabella riepilogativa – Volumi di TRS espressi in mc in banco - Gestione in regime di rifiuto– Codice CER 17.09.04

OPERA	Rifiuto
Galleria di derivazione	3'600
Pozzo collegamento alla galleria di derivazione esistente	100
Discenderia di accesso alla galleria di derivazione	400
Pozzo piezometrico	100
Discenderia Condotta forzata	100
Area imp. potabilizzazione e imp. idroelettrico principale	1'700
Serbatoi ACAM	400
Nuovo serbatoio in area PIP Campolattaro	100
Condotta ACAM, inclusi i tratti in affiancamento ad altra condotte	1'900
Condotta irrigua (trat. finale) e condotta Curti-Benevento (trat. iniziale)	5'900
Acquedotti area BN - Mandata e ritorno Ex Area PIP Campolattaro	100
Acquedotti area BN - ramo OVEST - da Zingara Morta a Guardia Sanframondi	6'800
Acquedotti area BN - ramo EST - da Zingara Morta a Sella Canala	56'100
TOTALE	77'300

Tabella 16.3 – Tabella riepilogativa – Volumi di TRS espressi in mc in banco da riutilizzare all'interno dell'opera

OPERA	Riutilizzo interno
Condotta ACAM, inclusi i tratti in affiancamento ad altra condotte	833'300
Condotta irrigua (trat. finale) e condotta Curti-Benevento (trat. iniziale)	172'300
Acquedotti area BN - Mandata e ritorno Ex Area PIP Campolattaro	45'800
Acquedotti area BN - ramo OVEST - da Zingara Morta a Guardia Sanframondi	54'500
Acquedotti area BN - ramo EST - da Zingara Morta a Sella Canala	108'800
TOTALE	1'214'700

Tabella 16.4 – Tabella riepilogativa – Volumi di TRS espressi in mc in banco da riutilizzare all'esterno dell'opera

OPERA	Riutilizzo Esterno
Galleria di derivazione	183'800
Pozzo collegamento alla galleria di derivazione esistente	6'900
Discenderia di accesso alla galleria di derivazione	39'900
Pozzo piezometrico	13'300
Discenderia Condotta forzata	6'300
Area imp. potabilizzazione e imp. idroelettrico principale	158'500
Serbatoi ACAM	32'800
Nuovo serbatoio in area PIP Campolattaro	6'300
Condotta ACAM, inclusi i tratti in affiancamento ad altra condotte	181'500
Condotta irrigua (trat. finale) e condotta Curti-Benevento (trat. iniziale)	12'400
Acquedotti area BN - Mandata e ritorno Ex Area PIP Campolattaro	7'000
TOTALE	648'700

16.2. Quadro Origini-Destinazioni e Compatibilità Ambientale

Di seguito si riporta il quadro previsionale origini-destinazioni dei materiali da scavo oggetto del presente elaborato, considerando i riutilizzi interni al cantiere, i riutilizzi presso i siti esterni e le aliquote destinate ad impianti di recupero in qualità di rifiuto.

Si precisa che il riutilizzo all'interno del cantiere avverrà presso gli stessi siti di produzione delle trs (scavi per la posa delle condotte), secondo quanto riportato nella seguente tabella.

Tabella 16.5 – Quadro O/D e compatibilità Ambientale – TRS volumi espressi in banco

OPERA	Siti di PRODUZIONE			Siti di DESTINAZIONE				Materiale da approvvigionare			
	Volumi	Riutilizzo interno	Riutilizzo Esterno	Impianto di recupero rifiuti	Misto Cava	Sabbia	Bitume	Misto Cava	Sabbia	Bitume	
Galleria di derivazione	187'400	0	183'800	3'600	0	0	0	0	0	0	
Pozzo collegamento alla galleria di derivazione esistente	7'000	0	6'900	100	0	0	0	0	0	0	
Discenderia di accesso alla galleria di derivazione	40'300	0	39'900	400	0	0	0	0	0	0	
Pozzo piezometrico	13'400	0	13'300	100	0	0	0	0	0	0	
Discenderia Condotta forzata	6'400	0	6'300	100	0	0	0	0	0	0	
Area imp. potabilizzazione e imp. idroelettrico principale	160'200	0	158'500	1'700	0	0	0	0	0	0	
Serbatoi ACAM	33'200	0	32'800	400	0	0	0	0	0	0	
Nuovo serbatoio in area PIP Campolattaro	6'400	0	6'300	100	0	0	0	0	0	0	
Condotta ACAM, inclusi i tratti in affiancamento ad altre condotte	1'016'700	833'300	173'200	10'200	0	87'100	1'450	0	87'100	1'450	
Condotta irrigua (trat. finale) e condotta corti-benevento (trat. iniziale)	190'600	172'100	10'800	7'700	3'400	9'400	300	3'400	9'400	300	
Acquedotti area BN - Mandata e ritorno Ex Area PIP Campolattaro	52'900	45'800	6'600	500	0	4'200	1'250	0	4'200	1'250	
Acquedotti area BN - ramo OVEST - da Zingara Morta a Guardia Sanframondi	61'300	54'000	0	7'300	800	4'300	50	800	4'300	50	
Acquedotti area BN - ramo EST - da Zingara Morta a Sella Canala	164'900	107'200	0	57'700	41'600	11'400	7'500	41'600	11'400	7'500	
TOTALE	1'940'700	1'212'400	638'400	89'900	45'800	116'400	10'550	45'800	116'400	10'550	