

CASSA DI ESPANSIONE DEL TORRENTE BAGANZA NEI COMUNI DI FELINO, SALA BAGANZA, COLLECCHIO E PARMA (PR-E-1047)

PROGETTO DEFINITIVO

A	10/2016	Prima emissione	GV	GN	DC
INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.

TERRE E ROCCE DA SCAVO, GESTIONE DELLE MATERIE RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:

MANDATARIA
PROGETTAZIONE GENERALE ED IDRAULICA

MAJONE&PARTNERS
ENGINEERING

Prof. Ing. Ugo Majone
Dott. Ing. Denis Cerlini
Dott. Ing. Marco Belicchi
Dott. Ing. Nicola Pessarelli
Dott. Ing. Michele Ferrari
Dott. Ing. Gaetano Di Franca

MANDANTE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

AMBITER S.r.l.
società di ingegneria ambientale

Dott. Geol. Giorgio Neri
Dott. Amb. Gabriele Virgili
Dott. Amb. Alessio Ravera
Dott. Amb. Ecol. Adelia Sabatino
Dott. Nat. Silvia Del Fiore
Dott. Arch. Daniela Pisciotto
Dott. Leg. Rossana Valentini

MANDANTE
ASPETTI GEOLOGICI ED IDROGEOLOGICI

EG
ENGINEERING GEOLOGY

Prof. Geol. Giovanni Paolo Beretta
Dott. Geol. Maurizio Nespoli
Dott. Geol. Monica Avanzini
Dott. Geol. Anna Cantoni
Dott. Marta Maiocchi

MANDANTE
ANALISI DELL'ASTA FLUVIALE

Studio Prof. Ing.
Alberto Bizzarri

Prof. Ing. Alberto Bizzarri

MANDANTE
ASPETTI STRUTTURALI

Ing. Claudio Marcello S.r.l.
Dott. Ing. Carlo Claudio Marcello

MANDANTE
ASPETTI GEOTECNICI

colleselli & p.
INGEGNERIA GEOTECNICA
Prof. Ing. Francesco Colleselli

PER IL R.T.P.:

Dott. Ing. Denis Cerlini

(documento firmato digitalmente)

IL R.U.P.:

Dott. Ing. Mirella Vergnani

(documento firmato digitalmente)

CONSULENTI:

MODELLAZIONE FISICA E NUMERICA

DICATeA - Università degli studi di Parma
(Prof. Ing. Paolo Mignosa)

ASPETTI ARCHEOLOGICI

AR/S Archeosistemi società Cooperativa
(Archeologa Lorenza Bronzoni)

CODICE ELABORATO:

B A G 2 0 5 T R S R R E 0 1 A

ID (1)

CAP. (2)

TIPO (3)

DOC. (4)

PROGR. (5-6) REV. (7)

SCALA

OTTOBRE
2016

IL RESPONSABILE DELL'ATTIVITÀ SPECIALISTICA:

Dott. Geol. Giorgio Neri

(documento firmato digitalmente)

INDICE

1. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA	5
2. TERRENI INTERESSATI DAGLI SCAVI	7
2.1 TERRENO VEGETALE DI SCOTICO	8
2.2 TERRENI LIMOSI SUPERFICIALI (AES8A_UNITÀ DI MODENA)	8
2.3 GHIAIE IN MATRICE LIM O-SABBIOSA (AES8A_UNITÀ DI MODENA)	8
2.4 LIM I, ARGILLE, SABBIE E GHIAIE IN MATRICE MOLTO ABBONDANTE (AES8_SUBSISTEMA DI RAVENNA)	9
2.5 TERRENI SUPERFICIALI CON MATERIALI ANTROPICI DI RIPOORTO	9
2.6 TERRENI DI RIPOORTO NELLA ZONA DEL DEPURATORE DI SALA BAGANZA	10
2.7 TERRENI DI TOMBAMENTO DELLA CAVA PREGRESSA UBICATA NEI PRESSI DEL TOPONIMO CASANOVA VARRONE	11
3. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI NATURALI PROVENIENTI DAGLI SCAVI E INDICAZIONI PER IL LORO REIMPIEGO	13
3.1 MODALITÀ COSTRUTTIVE DEI RILEVATI ARGINALI	13
4. RISULTATI DELLE ANALISI DEI MATERIALI DI SCAVO	15
4.1 ANALISI EFFETTUATE IN FASE DI PROGETTAZIONE DEFINITIVA	15
4.1.1 Matrice terreno	15
4.2 RISULTATI DELL'INDAGINE CONOSCITIVA	16
4.2.1 Matrice terreno	16
4.2.2 Matrice acque sotterranee	22
4.3 INDAGINI EFFETTUATE NELL'AREA DELLA PRESUNTA DISCARICA NEI PRESSI DEL DEPURATORE DI SALA BAGANZA	24
4.3.1 Punti di indagine	24
4.3.2 Risultati analisi di laboratorio	24
4.4 ULTERIORI ANALISI DA EFFETTUARE NELL'AMBITO DELLA PROCEDURA DI VIA	31
4.4.1 Terreni di tombamento della cava pregressa ubicata nei pressi del toponimo Casanova Varrone	31
5. BILANCIO DEI MATERIALI	33
6. CAVE PER L'APPROVVIGIONAMENTO DEL MATERIALE LAPIDEO PER LE OPERE DI DIFESA SPONDALE	35
7. PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI	37
7.1 RIFIUTI INERTI PROVENIENTI DA DEMOLIZIONI	37

PREMESSA

Con Det. n°749 del 13.07.2016, L'AIPO - Agenzia interregionale per il fiume Po, ha reso efficace l'aggiudicazione definitiva della progettazione definitiva relativa ai Lavori di realizzazione della Cassa di espansione del torrente Baganza nei comuni di Felino, Sala Baganza, Collecchio e Parma (PR-E-1047) allo scrivente R.T.P. Majone & Partners S.r.l. – Ambiter S.r.l. – Studio Prof. Ing. Alberto Bizzarri – Studio Colleselli & Partners – EG Engineering Geology di G.P. Beretta e Associati – Ing. Claudio Marcello S.r.l. (di seguito RTP).

Il progetto preliminare (marzo 2015), trasmesso dall'AIPO a Regione e Autorità di Bacino del fiume Po, è stato validato ed inserito da questi ultimi, nel luglio 2015, tra le istanze di finanziamento per interventi di mitigazione del rischio idrogeologico proposte dalla Regione Emilia-Romagna, mediante la validazione delle schede istruttorie inserite nella piattaforma telematica ReNDIS-web, dando atto che l'intervento è coerente con gli atti di pianificazione territoriale e tra gli interventi prioritariamente individuati attraverso gli strumenti di analisi del rischio.

Con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 15 settembre 2015 è stato approvato il Piano stralcio per le aree metropolitane e le aree urbane con alto livello di popolazione esposta al rischio di alluvioni, nel quale l'intervento in questione è stato inserito in tabella D allegata all'atto, con la previsione di un finanziamento di 55.000.000,00 Euro, come da previsione del progetto preliminare.

Al fine di individuare, nei tempi ristretti assegnati per la progettazione, soluzioni condivise che perseguissero obiettivi a scala sovracomunale (di bacino) nel rispetto delle esigenze locali, è stato avviato un percorso progettuale in grado di definire le migliori opzioni d'intervento attraverso una progettazione integrata e multidisciplinare, che analizzasse ex ante in modo coordinato le esigenze tecniche, le esigenze territoriali e le esigenze ambientali e che consentisse un confronto costruttivo con le Amministrazioni coinvolte e con i portatori di interesse e più in generale con la cittadinanza attiva.

Tale percorso di partecipazione con i diversi stakeholder, avviato da AIPO nell'autunno 2015 e conclusosi nel novembre dello stesso anno, ha così permesso d'individuare gli elementi migliorativi da utilizzare nello sviluppo della progettazione definitiva della Cassa d'espansione sul Torrente Baganza. In particolare, è emersa da diversi soggetti la necessità di sviluppare la progettazione della cassa di laminazione con una visione complessiva di bacino Parma-Baganza che permettesse, oltre alla realizzazione dell'invaso, l'individuazione delle azioni complementari da attuare lungo le aste di Parma e Baganza al fine della riduzione e mitigazione del rischio residuale.

Nel presente progetto definitivo è pertanto contenuta, oltre al progetto dell'opera in senso stretto, anche una prima complessiva risposta alle suddette richieste, mediante un'analisi idraulica e geomorfologica a livello dell'intera asta fluviale nel tratto compreso tra Calestano e la confluenza con il T. Parma, ed una diagnosi sulle arginature esistenti, eseguita per tratti omogenei, nel tratto d'alveo del T. Parma a valle della città sino alla confluenza con il Fiume Po.

Il presente progetto definitivo è stato predisposto in conformità con l'art. 23 c.7 del D.Lgs 50/2016 nonché, in applicazione dell'art. 216, c.4 dello stesso, con gli artt.24÷32 del D.P.R. 207/2010, ed individua compiutamente i

lavori da realizzare nel rispetto dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dalla stazione appaltante nell'ambito del progetto preliminare e delle successive fasi di partecipazione sopra accennate e nel rispetto, laddove possibile e/o pertinente, delle "Linee guida per le attività di programmazione e progettazione degli interventi per il contrasto del rischio idrogeologico (versione 2.0 del settembre 2016 - #italiasicura)"

Il presente documento rappresenta la Relazione sulla gestione delle materie, redatta ai sensi dell'art. 26 comma i) del Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture».

Ai sensi del suddetto Regolamento, di seguito viene riportata la descrizione dei fabbisogni di materiali da approvvigionare da cava, al netto dei volumi reimpiegati, e degli esuberi di materiali di scarto, provenienti dagli scavi; l'individuazione delle cave per approvvigionamento delle materie e delle eventuali aree di deposito per lo smaltimento delle terre di scarto; la descrizione delle soluzioni di sistemazione finali proposte.

Il progetto Definitivo della Cassa di espansione sul Torrente Baganza prevede il riutilizzo in loco di tutto il materiale proveniente dagli scavi per la realizzazione dell'opera (costruzione degli argini perimetrali e il rimodellamento morfologico finale dell'area), ad eccezione di parte delle ghiaie superficiali dell'Unità di Modena (circa 1.420.000 m³), di cui l'impresa aggiudicataria dei lavori dovrà definire le destinazioni d'uso indicandole prima dell'inizio dei lavori.

Gli unici materiali da approvvigionare da cave è pertanto il pietrame lapideo per la realizzazione delle scogliere.

Tale proposta progettuale limiterà consistentemente gli impatti dell'opera sul territorio, favorendo il riutilizzo delle terre e rocce provenienti dagli scavi dei lavori di costruzione dell'infrastruttura e limitando al massimo la necessità di ricorrere a forme di smaltimento definitive, che risultano generalmente gravose per il territorio.

La presente relazione è articolata nelle seguenti sezioni:

- Descrizione sintetica dell'opera;
- Descrizione dei terreni provenienti dagli scavi: in questa sezione vengono descritte tutte le attività che comportano la produzione di terre e rocce da scavo, viene presentato il bilancio delle terre ed il cronoprogramma delle attività;
- Caratterizzazione geotecnica e ambientale del materiale proveniente dagli scavi: sulla base delle indagini e delle analisi eseguite, in questa sezione viene illustrata la caratterizzazione delle matrici suolo, sottosuolo e acque sotterranee dell'opera;
- Modalità di reimpiego dei materiali recuperati: in questa sezione vengono descritte le attività da eseguire in sito per il riutilizzo dei materiali provenienti dagli scavi e dalle "demolizioni" (materiali di riporto della cava

pregressa, demolizione di edifici esistenti, ecc..), le aree di stoccaggio temporaneo e le autorizzazioni da acquisire dall'impresa;

- Individuazione delle cave per l'approvvigionamento dei materiali necessari per la realizzazione delle difese spondali e dei siti esterni per il trattamento/smaltimento dei materiali non idonei al riutilizzo in sito.

1. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

La cassa di espansione sul torrente Baganza è costituita da un primo invaso (comparto 1) ed un secondo invaso (comparto 2) a cascata rispetto al primo.

Lo sbarramento trasversale del Torrente Baganza è realizzato mediante due manufatti, denominati "Manufatto A" e "Manufatto B", che permettono la formazione dell'invaso di monte della cassa di espansione. Tali manufatti sono dighe in calcestruzzo a gravità ordinaria, ad andamento planimetrico rettilineo, e sezione pressoché triangolare, suddivisi in conci da giunti verticali permanenti.

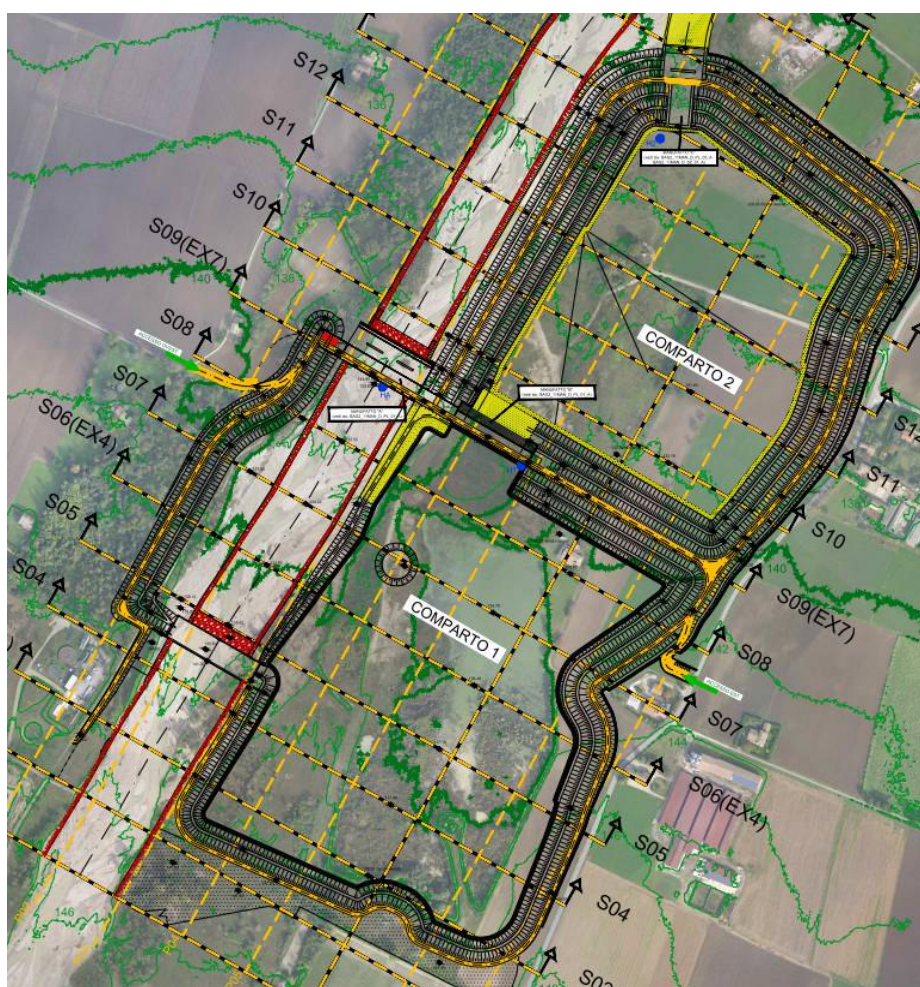


Figura 1 – Cassa di espansione sul T. Baganza

L'altezza della diga, definita come differenza tra la quota del piano di coronamento e quella del punto più depresso dei paramenti (D.M. 26/06/2014, Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta), è di 17,35 m per il Manufatto A e di 16,75 m per il Manufatto B.

Entrambi i manufatti sono dotati di uno schermo di impermeabilizzazione al piede di monte, realizzato in jet-grouting, e da uno schermo di drenaggio in fondazione costituito da perforazioni di diametro di 200 mm ad interasse di 2,5 m.

Le dighe sono sormontate da un ponte carrabile, il cui impalcato è realizzato con travi prefabbricate in c.a.p., e da una soletta collaborante gettata in opera.

L'invaso della Cassa di espansione è ottenuto mediante scavo, riducendo la pendenza dell'alveo all'interno della cassa allo 0.7% a fronte di una pendenza attuale di 1.2% e prevedendo un abbassamento dell'alveo massimo di 5 metri.

Il funzionamento idraulico della cassa di espansione prevede che gli invasi creati dai manufatti siano sempre vuoti in esercizio: il loro riempimento, totale o parziale, avviene solo in condizioni di piena. I livelli idrici a monte ed a valle degli sbarramenti sono desunti dallo studio idraulico del funzionamento della cassa di espansione.

Per la descrizione di dettaglio delle opere previste in progetto si rimanda in particolare all'elaborato BAG2_01GEN_R_RE_01_A_Relazione generale.

2. TERRENI INTERESSATI DAGLI SCAVI

I materiali interessati dagli scavi ammontano complessivamente a circa 2.805.000 m³.

Di tali materiali, circa 1.450.000 m³ verranno riutilizzati in loco per la realizzazione dei rilevati arginali, per le operazioni di riprofilatura e rimodellamento morfologico dell'area e per le opere accessorie.

Il materiale per il quale si prevede il riutilizzo in loco è il seguente:

- Terreno vegetale di scotico;
- Terreni limosi superficiali (AES8a_Unità di Modena);
- Limi, argille, sabbie e ghiaie in matrice molto abbondante (AES8_Subsistema di Ravenna);
- Ghiaie in matrice limo-sabbiosa (AES8a_Unità di Modena).
- Terreni superficiali con materiali antropici di riporto;
- Terreni di tombamento della cava pregressa ubicata nei pressi del toponimo Casanova Varrone;
- Terreni di riporto ubicati nella zona del depuratore di Sala Baganza.

Tali materiali potrebbero essere esclusi dall'ambito di applicazione della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. secondo quanto previsto al punto c) del comma 1 dell'art. 185 del medesimo Decreto in quanto *'suolo non contaminato o altro materiale allo stato naturale scavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato scavato.'*

Tuttavia, per maggior chiarezza, si è ritenuto di classificare tali materiali come 'terre e rocce da scavo' ai sensi del D.M. 161/12 e s.m.i., inquadrandoli (rif. Comma b) dell'art. 4 del suddetto D.M.) come *'materiale utilizzato, in conformità al Piano di utilizzo, [...] nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato [...] per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati¹ [...] oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali.'* e facendoli quindi rientrare nel presente documento.

Per quanto riguarda invece i materiali in esubero, costituiti da circa 1.417.000 m³ di ghiaie in matrice limo-sabbiosa appartenenti all'Unità di Modena (AES8a), l'impresa aggiudicataria dei lavori dovrà definire le destinazioni d'uso indicandole prima dell'inizio dei lavori.

¹ Equiparando gli argini di progetto della Cassa di espansione a rilevati.

2.1 TERRENO VEGETALE DI SCOTICO

Il terreno vegetale che sarà prodotto dallo scotico superficiale di tutte le aree individuate verrà completamente riutilizzato per il recupero ambientale dell'area e di rinverdimento degli argini e per il recupero a prato stabile del fondo Cassa, secondo le indicazioni riportate nel Progetto Definitivo.

Lo scotico avverrà mediante utilizzo di mezzi meccanici tipo escavatore o pala; all'interno dell'area di cantiere il terreno sarà movimentato con mezzi di trasporto (camion).

Il terreno dello scotico vegetale verrà stoccato in modo separato e ben identificato rispetto agli altri terreni derivanti dalle attività di scavo.

Il volume di terreno di scotico è stimabile in circa 100.000 m³.

2.2 TERRENI LIMOSI SUPERFICIALI (AES8A_UNITÀ DI MODENA)

Questo materiale, costituito dal terreno limoso-argilloso e limoso-sabbioso naturale, posto al di sotto dello strato vegetale, verrà totalmente riutilizzato per la realizzazione dei rilevati arginali e per il recupero ambientale dell'area, secondo le indicazioni riportate nel progetto.

Gli scavi saranno condotti mediante l'utilizzo di mezzi d'opera a postazioni fisse (escavatori cingolati, pale, ecc.), ed il materiale scavato sarà caricato direttamente sui mezzi di trasporto (camion) che provvederanno a distribuirlo direttamente sui rilevati arginali e nelle zone di reimpiego previste dal progetto (argini e sistemazione fondo Cassa).

Il volume dei terreni limosi è stimabile in circa 330.000 m³.

2.3 GHIAIE IN MATRICE LIMO-SABBIOSA (AES8A_UNITÀ DI MODENA)

Il volume complessivo dei depositi ghiaiosi in matrice limo-sabbiosa appartenenti all'Unità di Modena (AES8a) è stimabile in circa 1.930.000 m³.

Di questi materiali, circa 510.000 m³ verranno riutilizzati in sito per la realizzazione dei rilevati arginali.

Per quanto riguarda i materiali in esubero, circa 1.420.000 m³, l'impresa aggiudicataria dei lavori dovrà definire le destinazioni d'uso indicandole prima dell'inizio dei lavori.

Al riguardo si evidenzia che tali materiali presentano caratteristiche idonee per la realizzazione di rilevati e piazzali e come tali potranno essere certificati secondo le norme CE. A conferma di tale utilizzo si evidenzia che nell'area di

intervento sono state attuate storicamente attività estrattive in varie fasi (cave pregresse degli anni 90, Ambito comunale AC14 e Polo G9 – UC1, UC1bis in fase di autorizzazione), i cui materiali sono stati destinati alla realizzazione dei rilevati della linea Alta Velocità e di piazzali ad uso industriale nel territorio del parmense.

Gli scavi saranno condotti mediante l'utilizzo di mezzi d'opera a postazioni fisse (escavatori cingolati, pale, ecc.); il materiale scavato sarà caricato direttamente sui mezzi di trasporto (camion) e trasportate verso i siti di utilizzo esterni alla casa di espansione in progetto.

Nell'ambito della procedura di VIA si procederà ad effettuare le indagini integrative di seguito riportate.

2.4 LIMI, ARGILLE, SABBIE E GHIAIE IN MATRICE MOLTO ABBONDANTE (AES8_SUBSISTEMA DI RAVENNA)

Questo materiale, posto al di sotto dei terreni prevalentemente ghiaiosi dell'Unità di Modena nelle zone prossime all'alveo e sub-affiorante nelle restanti aree della cassa di espansione, è costituito da depositi prevalentemente ghiaiosi in matrice limo-argillosa molto abbondante, alternati a livelli stratificati di limi argillosi, limi sabbiosi e sabbie.

Tali terreni saranno completamente riutilizzati per la realizzazione dei rilevati arginali e per il recupero ambientale dell'area, secondo le indicazioni in merito riportate nel progetto.

Gli scavi saranno condotti mediante l'utilizzo di mezzi d'opera a postazioni fisse (escavatori cingolati, pale, ecc.) ed il materiale scavato sarà caricato direttamente sui mezzi di trasporto (camion) che provvederanno a distribuirlo direttamente sui rilevati arginali e nelle zone di reimpiego previste dal progetto (argini e sistemazione fondo Cassa).

Il volume dei terreni afferenti al Subsistema di Ravenna è stimabile in circa 790.000 m³.

2.5 TERRENI SUPERFICIALI CON MATERIALI ANTROPICI DI RIPORTO

Durante l'esecuzione degli scavi esplorativi, effettuati per il prelievo dei campioni di terreno necessari alla caratterizzazione ambientale dell'area, è stata riscontrata in alcune aree (pozzetti T1, T4, T5, T9, T10, T11, T14, T15, T16, T21, T31, T34, T35, T36, T39, T41, T65²), la presenza di elementi che potrebbero far ricondurre i terreni a materiali di riporto di origine antropica ai sensi dell'Allegato 9 del D.M. 161/2012.

I materiali di origine antropica nei terreni di riporto risultano inferiori al 20%, limite definito dall'Allegato 9 'Materiali di riporto di origine antropica' del D.M. 161/12 e s.m.i.

L'attività di caratterizzazione effettuata (v. capitolo 7) ha evidenziato la non contaminazione di tali terreni di riporto e di conseguenza il loro possibile reimpiego all'interno delle aree di cantiere, fatta eccezione di una piccola porzione di terreno ubicata al confine settentrionale della cava AC14 (le cui concentrazioni relative al parametro Idrocarburi C>12 superano il limite di 50 mg/Kg della colonna A).

L'art. 3 del D.L. n. 2/2012 (poi modificato dal D.L. n. 69/2013) recante "*Interpretazione autentica dell'articolo 185 del decreto legislativo n. 152 del 2006, disposizioni in materia di matrici materiali di riporto e ulteriori disposizioni in materia di rifiuti*" stabilisce che, per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee, i *materiali di riporto* siano sottratti alla disciplina dei rifiuti, solo se conformi ai limiti dei "*test di cessione*" effettuato ai sensi dell'articolo 9 del D.M. 5/2/1998.

Per quanto sopra, al fine di poter riutilizzare in sito i terreni delle aree che ricomprendono i pozzetti esplorativi T1, T4, T5, T9, T10, T11, T14, T15, T16, T21, T31, T34, T36, T39, T41, T65 (Area B1 della Tavola BAG2_05TRS_D_PL_02_A - Planimetria con ubicazione dei punti di indagine), nell'ambito della procedura di VIA verrà effettuata una nuova campagna di indagini con il prelievo di campioni di terreno di riporto sui quali effettuare i test di cessione.

Il volume dei terreni di riporto è cautelativamente stimabile in circa 80.000 m³.

I terreni in cui sono stati invece riscontrati superamenti delle CSC di cui alla colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 del Titolo V, parte IV D.Lgs. 152/06 (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) relative al parametro Idrocarburi C>12 verranno invece trattati come "rifiuti" e allontanati dall'area di cantiere, presso centro di recupero/smaltimento autorizzato. Il volume di tali materiali è cautelativamente stimato in 8.000 m³.

2.6 TERRENI DI RIPORTO NELLA ZONA DEL DEPURATORE DI SALA BAGANZA

Durante l'indagine di caratterizzazione ambientale dell'area è stata effettuata la verifica della presenza di rifiuti e la sussistenza di eventuali passività ambientali del suolo e del sottosuolo nell'area ubicata al margine sud-occidentale della Cassa di espansione sul T. Baganza, in cui era segnalata la presenza di una "*discarica incontrollata e/o abbandono di rifiuti*".

La delimitazione dell'area della presunta discarica, che presenta un'estensione complessiva di circa 8.000 m², è riportata in Tavola BAG2_05TRS_D_PL_02_A - Planimetria con ubicazione dei punti di indagine (Area B2).

Durante l'esecuzione degli scavi esplorativi effettuati per il prelievo dei campioni necessari alla caratterizzazione ambientale dei terreni, sono stati rinvenuti orizzonti di materiali di riporto, caratterizzati per lo più da terreni

² cautelativamente nell'elenco sono stati inclusi anche i pozzetti in cui è segnalata solo la presenza sporadica di laterizi, probabilmente distribuiti dalle operazioni di aratura e quindi non necessariamente riconducibili a terreni di riporto.

frammisti a isolati laterizi e materiali inerti. I materiali di origine antropica nei terreni di riporto risultano inferiori al 20%, limite definito dall'Allegato 9 '*Materiali di riporto di origine antropica*' del D.M. 161/12 e s.m.i.

E' possibile che i "rifiuti" segnalati possano essere stati rimossi durante la realizzazione dell'argine in sponda sinistra del T. Baganza (periodo tra il 2003 e il 2006) e sostituiti con il materiale di riporto rinvenuto durante l'indagine preliminare di caratterizzazione.

L'attività di caratterizzazione effettuata (v. capitolo 7) ha evidenziato la non contaminazione di tali terreni di riporto.

Per i dettagli relativi alla descrizione delle indagini ambientali preliminari della presunta discarica incontrollata e/o abusiva di rifiuti nei pressi del depuratore di Sala Baganza, si rimanda allo specifico elaborato BAG2_05TRS_R_RE_03_A.

Il volume di tali terreni di riporto è stimabile in circa 15.000 m³.

Si evidenzia che l'area interessata da tali depositi risulta interessata solo da interventi secondari connessi alla cassa di espansione (realizzazione di difese spondali) che non dovrebbero prevedere attività di scavo, qualora si rendesse necessario lo scavo di tali materiali, questi potranno essere reimpiegati in loco previa esecuzione dei test di cessione ai sensi dell'art. 3 del D.L. n. 2/2012 e s.m.i. Tali test di cessione verranno effettuati nell'ambito della procedura di VIA.

2.7 TERRENI DI TOMBAMENTO DELLA CAVA PREGRESSA UBICATA NEI PRESSI DEL TOPONIMO CASANOVA VARRONE

Al confine settentrionale della cava AC14 (ubicata all'interno del perimetro della cassa di espansione) si trova una zona interessata da attività estrattiva pregressa, ritombata con terre frammiste a materiale inerte proveniente da demolizioni.

A seguito della richiesta di A.R.P.A. sono state eseguite delle indagini di caratterizzazione di tali materiali (febbraio 2002), consistenti nell'esecuzione di n. 12 pozzetti esplorativi con escavatore con prelievo di campioni.

Come previsto nel progetto di coltivazione e recupero ambientale della Cava Baganza - AC14 (redatto dal Dott. Ing. S. Dondi - aprile 2002), tali materiali, stimati complessivamente in circa 26.000 m³, sono stati allontanati e sostituiti con il cappellaccio e il terreno vegetale proveniente dalle attività di scotico della adiacente cava AC14 stessa.

Al di sopra dell'area interessata dalla suddetta sostituzione di materiali, è stato accumulato il cappellaccio in esubero derivante dallo splateamento del cappellaccio dall'Ambito AC14, per un quantitativo pari a circa 54.000 m³.

Il progetto della cassa di espansione del Torrente Baganza prevede lo scavo di tali materiali di “ritombamento” provenienti dalle attività di scotico della cava AC14; tali materiali potranno essere riutilizzati in sito previa verifica del rispetto dei requisiti di qualità ambientale, garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo sia inferiore alle CSC di cui alla colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 del Titolo V, parte IV D.Lgs. 152/06 (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e dei “*test di cessione*” effettuati ai sensi dell'articolo 9 del D.M. 5/2/1998.

A tal fine, nell'ambito della procedura di VIA verrà effettuata una nuova campagna di indagini con il prelievo di campioni di terreno di riporto sui quali effettuare i test di cessione e le analisi per verificare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale (nel caso specifico garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo sia inferiore alle CSC di cui alla colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 del Titolo V, parte IV D.Lgs. 152/06 - Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale).

La delimitazione dell'area interessata dalla cava pregressa, la cui estensione complessiva risulta di circa 19.000 m², è riportata in Tavola BAG2_05TRS_D_PL_02_A_Planimetria con ubicazione dei punti di indagine (Area C).

Il volume di tali terreni di riporto è stimabile in circa 130.000 m³.

3. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI NATURALI PROVENIENTI DAGLI SCAVI E INDICAZIONI PER IL LORO REIMPIEGO

Sulla base è possibile distinguere i seguenti orizzonti stratigrafici ben definiti:

Sulla base delle stratigrafie desunte dai sondaggi a carotaggio continuo effettuati per la progettazione dell'opera e di quanto riportato nella relazione geologica BAG2_03GEO_R_RE_02_A e nelle sezioni geologiche BAG2_03GEO_D_SZ_01_A e BAG2_03GEO_D_SZ_02_A, è possibile distinguere, al di sotto del terreno vegetale e dei depositi fini di copertura (cappellaccio), tre orizzonti stratigrafici ben definiti, che individuano ciascuno una specifica Unità Geotecnica (U.G.):

- U.G. 1 - depositi prevalentemente ghiaioso-sabbiosi, appartenenti all'Unità di Modena_AES8a (Gruppo A1 - A2 UNI 11531-1);
- U.G. 2A - depositi prevalentemente ghiaioso-sabbiosi in abbondante matrice limoso-argillosa, appartenenti al Subsistema di Ravenna AES8 (Gruppi A6 e A7-6);
- U.G. 2B - depositi prevalentemente limoso-argillosi, anch'essi appartenenti al Subsistema di Ravenna AES8 (Gruppi A2-6 e A2-7).

Come già specificato in precedenza, per i materiali prevalentemente ghiaiosi dell'Unità Geotecnica U.G.1, è previsto il ritiro a compensazione da parte della Ditta aggiudicatrice dell'appalto; il materiale delle Unità Geotecniche U.G. 2A e U.G. 2B verrà invece integralmente riutilizzato per la realizzazione dei rilevati arginali.

3.1 MODALITÀ COSTRUTTIVE DEI RILEVATI ARGINALI

I rilevati arginali verranno realizzati con materiali provenienti dagli scavi opportunamente selezionati e miscelati utilizzando i terreni dell'unità geotecnica UG2A e dell'unità geotecnica UG2B. La maggior parte del materiale proviene da scavi sotto falda o prossimi alla falda con elevati tenori di umidità. Sarà perciò necessario un preventivo abbattimento dell'acquifero e/o uno stoccaggio provvisorio per far perdere umidità e raggiungere le condizioni ottimali per il costipamento.

I materiali impiegati per la costruzione delle nuove arginature (vedi fuso granulometrico in Figura 2 nell'ipotesi dell'80% di UG2A e 20% UG2B), dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- percentuale di passante al vaglio n. 200 maggiore del 35%;
- indice di plasticità inferiore a 25;

- grado di costipamento: 95% del peso di volume secco $\gamma_{d,max}$ ottenuto nella prova Proctor Standard a contenuto d'acqua $w=w_{opt} \pm 2\%$;
- stesa e compattazione in strati di spessore non superiore a 30 cm: modulo di deformazione M E con piastra da 30cm nell'intervallo $1.5 \div 2.5 \text{ kg/m}^2$ maggiore di 250 kg/m^2 .

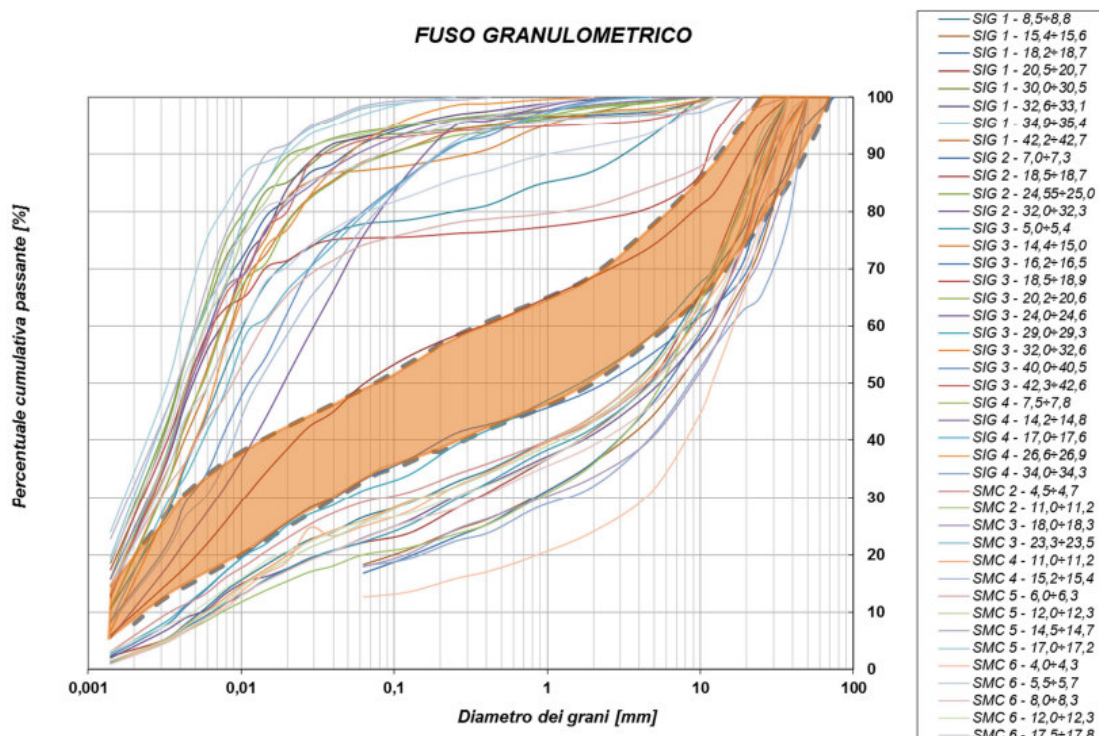


Figura 2 – Fuso granulometrico nell'ipotesi dell'80% di UG2A e 20% UG2B

4. RISULTATI DELLE ANALISI DEI MATERIALI DI SCAVO

Al fine di poter definire il materiale da scavo come sottoprodotto (e quindi poter essere riutilizzato nell'ambito della procedura delle terre e rocce da scavo) è necessario che in fase di progettazione venga dimostrato il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Al riguardo occorre quindi verificare che le concentrazioni di *sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.*

Di seguito vengono descritte le indagini svolte per la caratterizzazione del materiale provenienti dagli scavi necessari alla realizzazione dell'opera, le metodologie di campionamento e analisi utilizzate e i risultati dell'indagine conoscitiva.

4.1 ANALISI EFFETTUATE IN FASE DI PROGETTAZIONE DEFINITIVA

I punti di indagine sono stati individuati all'interno del perimetro della Cassa di espansione, esternamente alle aree afferenti l'attività estrattiva già effettuata e ripristinata a lago (Ambito estrattivo AC 14 'Cava Baganza') e della cava UC1 in fase di autorizzazione, che verrà coltivata prima dell'avvio dei lavori della cassa di espansione.

Considerando che l'estensione complessiva dell'area oggetto d'intervento è di circa 340.000 mq, seguendo un criterio sistematico di campionamento, sono stati definiti n. 74 punti d'indagine per il prelievo di campioni di terreno, la cui ubicazione è riportata in Tavola BAG2_05TRS_D_PL_02_A - Planimetria con ubicazione dei punti di indagine.

Per quanto riguarda invece la matrice acque sotterranee, sono stati prelevati e analizzati n. 4 campioni da piezometri esistenti, ubicati lungo il perimetro della cassa di espansione in progetto.

Di seguito vengono descritte le indagini svolte per la caratterizzazione del materiale provenienti dagli scavi necessari alla realizzazione dell'opera, le metodologie di campionamento e analisi utilizzate ed i risultati dell'indagine conoscitiva effettuata.

4.1.1 Matrice terreno

Come descritto nel paragrafo precedente sono stati eseguiti n. 74 pozzetti esplorativi mediante l'utilizzo di escavatore meccanico, spinti sino a profondità variabili da 1 m a 3,5 m.

L'allegato 2 del D.M. 161/2012 prevede che il numero dei punti di indagine sia proporzionale alle dimensioni planimetriche dell'area d'intervento, secondo il criterio esemplificativo riportato nella seguente tabella:

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti

I punti di indagine sono stati individuati all'interno del perimetro della Cassa di espansione, esternamente alle aree afferenti l'attività estrattiva già effettuata e ripristinata a lago (Ambito estrattivo AC 14 'Cava Baganza') e della cave in fase di autorizzazione, che verranno coltivate prima dell'avvio dei lavori della cassa di espansione.

Considerando che l'estensione complessiva dell'area oggetto di scavi è di circa 340.000 m², sono stati definiti n. 74 punti d'indagine, la cui ubicazione è riportata in Tavola BAG2_05TRS_D_PL_02_A - Planimetria con ubicazione dei punti di indagine.

Si evidenzia che l'Allegato 2 del D.M. 161/2012 prevederebbe che, per ogni punto di indagine vengano prelevati i seguenti campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

In considerazione del fatto che gli scavi interessano per gran parte la porzione satura del terreno sono stati acquisiti anche n. 4 campioni di acque sotterranee dai piezometri esistenti, come previsto dall'Allegato 2 del D.M. 161/2012.

4.2 RISULTATI DELL'INDAGINE CONOSCITIVA

4.2.1 Matrice terreno

Le analisi chimiche sono state effettuate dal laboratorio R&C Lab S.r.l. di Altavilla Vicentina (VI).

Le determinazioni analitiche in laboratorio sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Le analisi effettuate sui campioni di suolo prelevati nel sito in esame evidenziano il rispetto dei limiti di Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) dei parametri analizzati per i siti a destinazione verde pubblico, privato e residenziale di cui alla colonna A della Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 fatta eccezione del solo campione T35, le cui CSC relative al parametro Idrocarburi C>12 superano il limite di 50 mg/Kg (73,4 mg/Kg).

I rapporti di prova delle analisi condotte dal laboratorio R&C Lab S.r.l sono riportate nell'Allegato 2 dell'elaborato BAG2_05TRS_R_RE_02_A_Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

In Tabella 1 vengono riassunti i risultati delle analisi chimiche effettuate:

Tabella 1 – Riepilogo dei risultati delle analisi di laboratorio effettuate sui campioni di terreno prelevati

Id. Campione	Metalli										Idrocarburi	Amianto
	Arsenico (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Cobalto (mg/kg)	Cromo totale (mg/kg)	Cromo VI (mg/kg)	Mercurio (mg/kg)	Nichel (mg/kg)	Piombo (mg/kg)	Rame (mg/kg)	Zinco (mg/kg)	C>12 (mg/kg)	Amianto (mg/kg)
Valore limite Tabella 1A	20 (mg/kg)	2 (mg/kg)	20 (mg/kg)	150 (mg/kg)	2 (mg/kg)	1 (mg/kg)	120 (mg/kg)	100 (mg/kg)	120 (mg/kg)	150 (mg/kg)	50 (mg/kg)	1.000 (mg/kg)
T1 (0-1 m)	2,48	<0,20	5,05	44,1	0,44	<0,10	37,0	10,5	15,4	65,8	15,0	<120
T2 (0-1 m)	1,00	<0,20	2,11	24,9	0,11	<0,10	19,7	2,35	5,73	14,2	<5,0	<120
T3 (0-1 m)	0,90	<0,20	1,71	20,9	<0,10	<0,10	16,5	1,80	3,77	11,6	<5,0	<120
T4 (0-1 m)	1,29	<0,20	2,75	34,5	0,13	<0,10	24,4	3,32	7,73	26,4	<5,0	<120
T5 (0-1 m)	1,92	<0,20	3,07	28,5	0,12	<0,10	22,9	2,51	7,68	18,5	<5,0	<120
T6 (0-1 m)	2,20	<0,20	4,32	51,9	0,24	<0,10	38,5	4,38	12,1	30,0	9,3	<120
T7 (0-1 m)	1,02	0,23	1,88	24,1	<0,10	<0,10	17,6	2,92	4,75	14,7	<5,0	<120
T8 (0-1 m)	1,03	<0,20	2,16	23,4	0,12	<0,10	19,9	2,42	6,13	16,8	<5,0	<120
T9 (0-1 m)	1,53	<0,20	3,17	36,8	0,84	<0,10	25,6	15,7	11,6	30,5	<5,0	<120
T10 (0-1 m)	3,52	<0,20	7,21	49,8	0,37	<0,10	44,8	7,70	20,7	50,9	10,2	<120
T11 (0-1 m)	3,27	<0,20	5,81	44,8	0,38	<0,10	40,6	45,7	27,0	43,6	9,3	<120
T12 (0-1 m)	1,69	<0,20	3,39	36,8	0,17	<0,10	30,5	3,53	8,09	23,6	6,4	<120
T13 (0-1 m)	1,66	<0,20	3,58	42,8	0,19	<0,10	32,0	4,52	10,4	29,1	12,3	<120
T14 (0-1 m)	3,86	<0,20	7,05	50,2	0,49	<0,10	40,8	62,2	58,2	98,0	19,0	<120
T15 (0-1 m)	1,67	<0,20	3,57	32,1	0,16	<0,10	28,2	4,26	11,3	28,6	6,0	<120
T16 (0-1 m)	3,98	<0,20	8,32	52,2	0,50	<0,10	44,5	14,8	33,4	79,1	21,6	<120
T17 (0-1 m)	3,81	<0,20	8,58	49,7	0,53	<0,10	44,9	7,11	24,4	64,9	22,5	<120
T18 (0-1 m)	4,14	<0,20	7,70	49,5	0,39	<0,10	43,1	6,75	22,3	55,5	13,7	<120
T19 (0-1 m)	2,17	<0,20	4,59	45,5	0,19	<0,10	38,2	6,95	11,3	32,3	18,3	<120

Id. Campione	Metalli										Idrocarburi	Amianto
	Arsenico (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Cobalto (mg/kg)	Cromo totale (mg/kg)	Cromo VI (mg/kg)	Mercurio (mg/kg)	Nichel (mg/kg)	Piombo (mg/kg)	Rame (mg/kg)	Zinco (mg/kg)	C>12 (mg/kg)	Amianto (mg/kg)
Valore limite Tabella 1A	20 (mg/kg)	2 (mg/kg)	20 (mg/kg)	150 (mg/kg)	2 (mg/kg)	1 (mg/kg)	120 (mg/kg)	100 (mg/kg)	120 (mg/kg)	150 (mg/kg)	50 (mg/kg)	1.000 (mg/kg)
T20 (0-1 m)	3,53	<0,20	7,34	59,8	0,40	<0,10	53,9	7,34	19,5	49,8	42,9	<120
T21 (0-1 m)	2,94	<0,20	5,94	43,1	0,37	<0,10	38,9	7,81	21,6	47,3	7,2	<120
T22 (0-1 m)	4,15	<0,20	9,46	53,9	0,36	<0,10	51,1	8,69	31,6	68,0	28,4	<120
T23 (0-1 m)	3,95	<0,20	9,68	56,8	1,31	<0,10	50,5	8,74	28,6	63,7	21,3	<120
T24 (0-1 m)	2,27	<0,20	4,06	40,4	0,21	<0,10	34,1	4,27	12,1	34,6	12,0	<120
T25 (0-1 m)	4,54	<0,20	9,25	53,9	0,55	<0,10	50,3	7,23	23,3	54,4	28,9	<120
T26 (0-1 m)	2,19	<0,20	4,74	38,5	0,18	<0,10	34,8	7,96	12,3	33,2	14,7	<120
T27 (0-1 m)	2,15	<0,20	4,50	36,5	0,44	<0,10	31,1	8,21	16,3	36,0	12,9	<120
T28 (0-1 m)	4,49	<0,20	9,27	48,7	0,70	<0,10	48,7	8,32	24,2	59,2	15,6	<120
T29 (0-1 m)	4,29	<0,20	8,93	46,9	0,62	<0,10	47,1	8,48	30,8	64,6	22,8	<120
T30 (0-1 m)	2,05	<0,20	4,43	37,0	0,29	<0,10	32,6	7,22	12,4	32,3	10,0	<120
T31 (0-1 m)	3,19	<0,20	5,82	44,6	0,40	<0,10	35,5	11,9	25,4	48,1	12,8	<120
T32 (0-1 m)	4,72	<0,20	9,17	55,9	0,59	<0,10	49,6	9,49	37,0	61,9	21,8	<120
T33 (0-1 m)	2,53	<0,20	5,73	48,7	0,28	<0,10	41,6	10,4	15,0	40,5	11,2	<120
T34 (0-1 m)	4,07	<0,20	8,14	44,8	0,53	<0,10	37,2	15,2	34,4	75,0	11,5	<120
T35 (0-1 m)	3,74	<0,20	6,23	39,0	0,51	<0,10	34,1	18,0	23,6	56,6	73,4	<120
T36 (0-1 m)	3,64	<0,20	6,19	43,5	0,37	<0,10	38,4	6,34	16,8	42,1	26,8	<120
T37 (0-1 m)	3,28	<0,20	5,75	37,5	0,33	<0,10	33,2	5,86	18,0	50,0	16,0	<120
T38 (0-1 m)	1,00	<0,20	2,25	27,9	0,11	<0,10	21,9	2,52	5,52	15,6	9,0	<120
T39 (0-1 m)	2,12	<0,20	3,36	25,0	0,33	<0,10	21,1	4,15	10,2	26,9	6,0	<120
T40 (0-1 m)	4,45	<0,20	9,99	56,2	0,77	<0,10	52,8	8,44	25,2	63,4	18,7	<120

Id. Campione	Metalli										Idrocarburi	Amianto
	Arsenico (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Cobalto (mg/kg)	Cromo totale (mg/kg)	Cromo VI (mg/kg)	Mercurio (mg/kg)	Nichel (mg/kg)	Piombo (mg/kg)	Rame (mg/kg)	Zinco (mg/kg)	C>12 (mg/kg)	Amianto (mg/kg)
Valore limite Tabella 1A	20 (mg/kg)	2 (mg/kg)	20 (mg/kg)	150 (mg/kg)	2 (mg/kg)	1 (mg/kg)	120 (mg/kg)	100 (mg/kg)	120 (mg/kg)	150 (mg/kg)	50 (mg/kg)	1.000 (mg/kg)
T41 (0-1 m)	4,63	<0,20	7,51	48,2	0,67	<0,10	42,9	10,3	25,4	54,8	15,6	<120
T42 (0-1 m)	1,16	<0,20	2,16	21,8	0,15	<0,10	18,6	6,26	6,09	17,4	14,7	<120
T43 (0-1 m)	4,44	<0,20	11,2	72,8	0,86	<0,10	63,9	9,91	25,9	72,2	20,5	<120
T44 (0-1 m)	1,48	<0,20	2,86	26,2	0,17	<0,10	21,6	2,24	7,30	18,2	<5,0	<120
T45 (0-1 m)	0,87	<0,20	1,75	19,0	0,10	<0,10	15,3	3,15	4,96	16,0	<5,0	<120
T46 (0-1 m)	1,65	<0,20	3,47	44,7	0,15	<0,10	33,3	4,74	8,40	24,4	<5,0	<120
T47 (0-1 m)	4,12	<0,20	9,34	67,7	0,57	<0,10	55,0	9,03	25,7	61,4	9,9	<120
T48 (0-1 m)	2,00	<0,20	3,85	40,5	0,25	<0,10	32,0	4,01	10,9	28,1	6,7	<120
T49 (0-1 m)	0,81	<0,20	1,60	16,0	0,12	<0,10	13,5	1,54	4,52	12,4	7,7	191
T50 (0-1 m)	1,98	<0,20	4,66	47,1	0,16	<0,10	36,0	4,86	11,9	31,2	7,0	<120
T51 (0-1 m)	1,43	<0,20	2,95	34,8	0,15	<0,10	25,1	2,26	7,31	18,2	<5,0	<120
T52 (0-1 m)	4,24	<0,20	9,64	64,0	0,72	<0,10	56,4	7,53	23,4	61,2	7,0	<120
T53 (0-1 m)	1,52	<0,20	2,90	32,4	0,12	<0,10	26,1	3,08	8,81	22,2	<5,0	<120
T54 (0-1 m)	0,89	<0,20	1,26	11,9	0,12	<0,10	9,04	1,17	3,49	9,82	<5,0	<120
T55 (0-1 m)	1,41	<0,20	2,69	27,2	0,15	<0,10	22,3	1,99	6,83	17,3	<5,0	<120
T56 (0-1 m)	1,63	<0,20	3,41	45,5	0,41	<0,10	32,3	6,81	8,20	26,9	6,4	<120
T57 (0-1 m)	3,44	<0,20	7,26	55,0	0,55	<0,10	46,2	5,72	19,8	48,1	7,8	<120
T58 (0-1 m)	1,26	<0,20	2,11	23,4	0,11	<0,10	19,7	1,69	5,04	14,7	12,6	<120
T59 (0-1 m)	1,13	<0,20	2,16	26,4	0,14	<0,10	20,3	1,46	5,20	15,2	<5,0	<120
T60 (0-1 m)	1,03	<0,20	2,13	22,7	0,11	<0,10	17,1	2,05	5,54	15,5	<5,0	<120
T61 (0-1 m)	1,74	<0,20	3,09	32,3	0,14	<0,10	24,3	3,85	7,70	27,1	<5,0	<120

Id. Campione	Metalli										Idrocarburi	Amianto
	Arsenico (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Cobalto (mg/kg)	Cromo totale (mg/kg)	Cromo VI (mg/kg)	Mercurio (mg/kg)	Nichel (mg/kg)	Piombo (mg/kg)	Rame (mg/kg)	Zinco (mg/kg)	C>12 (mg/kg)	Amianto (mg/kg)
Valore limite Tabella 1A	20 (mg/kg)	2 (mg/kg)	20 (mg/kg)	150 (mg/kg)	2 (mg/kg)	1 (mg/kg)	120 (mg/kg)	100 (mg/kg)	120 (mg/kg)	150 (mg/kg)	50 (mg/kg)	1.000 (mg/kg)
T62 (0-1 m)	4,36	<0,20	10,7	69,9	0,76	<0,10	71,8	9,88	39,9	72,4	22,3	<120
T63 (0-1 m)	0,86	<0,20	1,72	23,6	0,11	<0,10	17,1	1,42	4,17	13,1	<5,0	<120
T64 (0-1 m)	0,70	<0,20	1,30	13,2	<0,10	<0,10	11,1	2,40	3,62	10,2	<5,0	<120
T65 (0-1 m)	3,56	<0,20	7,32	46,1	0,55	<0,10	42,4	9,65	26,1	55,7	13,2	<120
T66 (0-1 m)	1,15	<0,20	1,93	23,5	0,12	<0,10	17,3	1,80	4,87	14,0	<5,0	<120
T67 (0-1 m)	1,38	<0,20	2,39	23,9	0,13	<0,10	18,8	2,84	6,14	17,4	<5,0	<120
T68 (0-1 m)	4,04	<0,20	8,58	55,5	0,64	<0,10	50,0	6,64	21,8	56,6	6,0	<120
T69 (0-1 m)	1,22	<0,20	2,62	34,7	0,14	<0,10	23,8	1,88	6,03	17,4	<5,0	<120
T70 (0-1 m)	3,52	<0,20	6,91	44,4	0,44	<0,10	37,6	8,82	25,1	49,4	9,1	<120
T71 (0-1 m)	4,09	<0,20	9,37	49,1	0,55	<0,10	48,0	6,87	23,7	55,8	41,4	<120
T72 (0-1 m)	3,52	<0,20	6,70	45,1	0,53	<0,10	39,6	8,03	21,6	67,3	12,9	<120
T73 (0-1 m)	3,77	<0,20	7,57	49,6	0,42	<0,10	43,4	7,23	23,5	49,1	13,1	<120
T74 (0-1 m)	4,18	<0,20	8,44	51,5	0,48	<0,10	48,5	6,14	20,4	48,9	16,0	<120

4.2.2 Matrice acque sotterranee

Le analisi chimiche sono state effettuate dal laboratorio R&C Lab S.r.l. di Altavilla Vicentina (VI).

Le analisi effettuate sui campioni di suolo prelevati nel sito in esame evidenziano il rispetto dei limiti di Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) dei parametri analizzati, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

I rapporti di prova delle analisi condotte dal laboratorio R&C Lab S.r.l. sono riportate nell'Allegato 4 dell'elaborato BAG2_05TRS_R_RE_02_A_Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

In Tabella 2 vengono riassunti i risultati delle analisi chimiche effettuate:

Tabella 2 – Riepilogo dei risultati delle analisi di laboratorio effettuate sui campioni di acqua prelevati

Parametro		u.m.	Valore limite Tabella 2 - All.5 - Titolo V - Parte IV - D.Lgs 152/2006	Si	Sh	Sf	S8
				Rapporto di prova 5799- 14027	Rapporto di prova 5799- 14028	Rapporto di prova 5799- 14029	Rapporto di prova 5799- 14030
Metalli	Alluminio	µg/l	200	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
	Arsenico	µg/l	10	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	Cromo	µg/l	50	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	Ferro	µg/l	200	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
	Manganese	µg/l	50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Mercurio	µg/l	1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Nichel	µg/l	20	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	Piombo	µg/l	10	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Rame	µg/l	1.000	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	Zinco	µg/l	3.000	<10,0	<10	<10	<10
Anioni	Cloruri	mg/l	-	15,9	21,3	26,9	20,2
	Nitrati	mg/l	-	2,93	7,35	9,54	3,39
	Solfati	mg/l	250	28,7	29,4	30,0	32,6
Azoto e forme azotate	Azoto ammoniacale	mg/l	1	<0,050	<0,010	0,012	0,012
Composti organici aromatici	Benzene	µg/l	1	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Etilbenzene	µg/l	50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	(m+p)-Xilene	µg/l	10	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
	Stirene	µg/l	25	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Toluene	µg/l	15	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Idrocarburi Policiclici Aromatici	Naftalene	µg/l	-	0,026	0,047	0,025	0,029
	Acenaftene	µg/l	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Acenaftilene	µg/l	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Antracene	µg/l	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(a)antracene	µg/l	0,1	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(a)pirene	µg/l	0,01	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
	Benzo(b)fluorantene	µg/l	0,1	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
	Benzo(e)pirene	µg/l	-	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

Parametro	u.m.	Valore limite Tabella 2 - All.5 - TitoloV - Parte IV - D.Lgs 152/2006	Si	Sh	Sf	S8
			Rapporto di prova 5799- 14027	Rapporto di prova 5799- 14028	Rapporto di prova 5799- 14029	Rapporto di prova 5799- 14030
Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,01	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100
Benzo(k)fluorantene	µg/l	0,05	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
Crisene	µg/l	5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dibenzo(a,e)pirene	µg/l	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenzo(a,h)pirene	µg/l	-	<0,0090	<0,0090	<0,0090	<0,0090
Dibenzo(a,i)pirene	µg/l	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenzo(a,l)pirene	µg/l	-	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,01	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Fenantrene	µg/l	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluorantene	µg/l	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluorene	µg/l	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	0,1	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
Pirene	µg/l	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Somma IPA (31,32,33,36)	µg/l	0,1	0	0	0	0
Solventi organici alogenati volatili	Clorometano	µg/l	1,5	<0,0400	<0,0400	<0,0400
	Cloroformio	µg/l	0,15	0,0202	0,0436	0,0308
	Cloruro di vinile	µg/l	0,5	<0,0500	<0,0500	<0,0500
	1,2-Dicloroetano	µg/l	3	<0,0300	<0,0300	<0,0300
	1,1-Dicloroetilene	µg/l	0,05	<0,00500	<0,00500	<0,00500
	Tricloroetilene	µg/l	1,5	<0,0300	<0,0300	<0,0300
	Tetracloroetilene	µg/l	1,1	<0,0500	<0,0500	<0,0500
	Esaclorobutadiene	µg/l	0,15	<0,0150	<0,0150	<0,0150
	Sommatoria composti organoalogenati	µg/l	10	0,0202*	0,0436*	0,0308*
	1,1-Dicloroetano	µg/l	810	<0,040	<0,040	<0,040
	Cis-1,2-dicloroetilene	µg/l	-	<0,0300	<0,0300	<0,0300
	Trans-1,2-dicloroetilene	µg/l	-	<0,0500	<0,0500	<0,0500
	1,2-Dicloroetilene (Somma)	µg/l	60	0	0	0
	1,2-Dicloropropano	µg/l	0,15	<0,050	<0,050	<0,050
	1,1,2-Tricloroetano	µg/l	0,2	<0,020	<0,020	<0,020
	1,2,3-Tricloropropano	µg/l	0,001	<0,0010	<0,0010	<0,0010
	1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/l	0,05	<0,0050	<0,0050	<0,0050
	Bromoformio	µg/l	0,3	<0,030	<0,030	<0,030
	1,2-Dibromoetano	µg/l	0,001	<0,0010	<0,0010	<0,0010
	Dibromoclorometano	µg/l	0,13	<0,013	<0,013	<0,013
	Bromodichlorometano	µg/l	0,17	<0,017	<0,017	<0,017
Idrocarburi	I.C.C6÷C10 come n-esano	µg/l	-	<10,0	<10,0	<10,0
	I.C. C10÷C40 come n-esano	µg/l	-	<25,0	<25,0	340
	Idrocarburi Totali come n-esano (da calcolo)	µg/l	350	0	0	340

4.3 INDAGINI EFFETTUATE NELL'AREA DELLA PRESUNTA DISCARICA NEI PRESSI DEL DEPURATORE DI SALA BAGANZA

Di seguito si riporta la sintesi delle indagini e delle analisi effettuate nell'area della presunta discarica localizzata nei pressi del depuratore di Sala Baganza.

Per i dettagli relativi alla descrizione delle indagini ambientali preliminari dell'area, si rimanda allo specifico elaborato BAG2_05TRS_R_RE_03_A.

4.3.1 Punti di indagine

L'indagine ambientale è stata eseguita il giorno 29/06/2016, mediante la realizzazione di n. 6 pozzetti esplorativi con escavatore meccanico Komatsu PC 130, spinti sino alla profondità massima di circa 3,3 metri dal p.c.

L'ubicazione dei punti di indagine è riportata in Tavola BAG2_05TRS_D_PL_02_A - Planimetria con ubicazione dei punti di indagine.

4.3.2 Risultati analisi di laboratorio

Dagli scavi realizzati sono stati prelevati complessivamente n. 11 campioni compositi di terreni, sui quali sono state effettuate le seguenti analisi:

- pH;
- Metalli (lista D.Lgs. 152/06 Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte quarta);
- Idrocarburi C_{≤12} e C_{>12};
- Composti aromatici (BTEX + Stirene);
- Composti policiclici aromatici;
- Composti alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni;
- Composti alifatici alogenati cancerogeni;
- TOC;
- Amianto.

Le analisi chimiche sono state effettuate dal laboratorio R&C Lab S.r.l. di Altavilla Vicentina (VI), hanno evidenziato la non pericolosità di tali "rifiuti".

I rapporti di prova delle analisi condotte dal laboratorio R&C Lab S.r.l. sono riportate nell'Allegato 2 dell'elaborato BAG2_05TRS_R_RE_02_A_Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

Di seguito viene riportata una tabella riepilogativa dei risultati delle analisi effettuate:

Parametro		U.m.	TA1 C.1	TA1 C.2	TA2 C.1	TA2 C.2	TA3 C.1	TA3 C.2	TA4 C.1	TA5 C.1	TA5 C.2	TA6 C.1	TA6 C.2
Metalli	Antimonio	mg/Kg	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	Arsenico	mg/Kg	4,29	4,77	3,82	2,90	3,71	3,16	5,89	5,24	4,96	5,18	5,22
	Berillio	mg/Kg	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1	<1,00
	Cadmio	mg/Kg	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	Cromo totale	mg/Kg	48,3	40,5	35,2	23,5	41,8	26,3	31,3	35,4	35,3	35,8	32,4
	Cromo esavalente	mg/Kg	0,49	0,93	0,58	0,21	0,31	0,30	1,83	0,68	0,95	0,66	0,22
	Mercurio	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Nichel	mg/Kg	43,9	38,7	38,5	27,8	44,8	28,3	25,0	30,2	33,5	31,7	31,1
	Piombo	mg/Kg	11,9	10,7	7,6	4,50	8,78	8,22	9,77	31,80	9,47	14,60	16,60
	Rame	mg/Kg	25,7	16,8	15,6	10,5	18,0	11,8	8,3	22,5	20,1	10,1	20,8
	Selenio	mg/Kg	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	Stagno	mg/Kg	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	18	<2,00	<2,00	4	<2,00	<2,00	156
	Tallio	mg/Kg	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	Tellurio	mg/Kg	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	Vanadio	mg/Kg	38,3	33,2	13,7	9,63	15,20	12,80	20,30	19,60	19,50	21,9	24,8
	Zinco	mg/Kg	56,7	53,9	45,5	34,9	85,3	45,8	29,3	62,8	38,7	36,8	53,0
Composti organici aromatici	Benzene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Etilbenzene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Stirene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Toluene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	(m+p)-Xilene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	o-Xilene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Cumene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Parametro		U.m.	TA1 C.1	TA1 C.2	TA2 C.1	TA2 C.2	TA3 C.1	TA3 C.2	TA4 C.1	TA5 C.1	TA5 C.2	TA6 C.1	TA6 C.2
	n-propilbenzene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,2,4-Trimetilbenzene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,3,5-Trimetilbenzene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Alfa-metilstirene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	4-Ter-butiltoluene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Idrocarburi Policiclici Aromatici	Naftalene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Acenaftilene	mg/Kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Acenaftene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Fluorene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Fenantrene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Antracene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Fluorantene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Pirene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Benzo(a)antracene	mg/Kg	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500
	Crisene	mg/Kg	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500
	Benzo(b+j)fluorantene	mg/Kg	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	Benzo(k)fluorantene	mg/Kg	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500
	Benzo(a)pirene	mg/Kg	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Parametro		U.m.	TA1 C.1	TA1 C.2	TA2 C.1	TA2 C.2	TA3 C.1	TA3 C.2	TA4 C.1	TA5 C.1	TA5 C.2	TA6 C.1	TA6 C.2
	Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Benzo(e)pirene	mg/Kg	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500
	Sommatoria IPA	mg/Kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solventi organici alogenati volatili	1,1,1,2-Tetracloroetano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,1,1-Tricloroetano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,1,2-Tricloroetano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,1-Dicloroetano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,1-Dicloroetilene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,1-Dicloropropene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,2,3-Tricloropropano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,2-Dibromo-3-cloropropano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,2-Dibromoetano	mg/Kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	1,2-Dicloroetano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,2-Dicloropropano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,3-Dicloropropano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	2,2-Dicloropropano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	2,3-Dicloropropene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	2-Cloro-1,3-butadiene (Beta-cloroprene)	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	3-cloropropene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Benzilcloruro	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Bis(2-cloroisopropil)etere	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Parametro	U.m.	TA1 C.1	TA1 C.2	TA2 C.1	TA2 C.2	TA3 C.1	TA3 C.2	TA4 C.1	TA5 C.1	TA5 C.2	TA6 C.1	TA6 C.2
Bromoclorometano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Bromodichlorometano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Bromoformio	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cis-1,2-dicloroetilene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cis-1,3-dicloropropene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cloroetano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cloroformio	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Clorometano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cloruro di vinile	mg/Kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dibromoclorometano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Dibromometano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Diclorometano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Esaclorobutadiene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Esacloroetano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Tetracloroetilene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Tetraclorometano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Trans-1,2-dicloroetilene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Trans-1,3-dicloropropene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Tricloroetilene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Triclorofluorometano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Composti organici volatili	4-Vinilcicloesene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,3-Butadiene	mg/Kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	2-butossietanolo	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Parametro	U.m.	TA1 C.1	TA1 C.2	TA2 C.1	TA2 C.2	TA3 C.1	TA3 C.2	TA4 C.1	TA5 C.1	TA5 C.2	TA6 C.1	TA6 C.2
2-Esanone	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
2-Metossietile acetato	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Acetone	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Acetonitrile	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Acrilonitrile	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
n-Butile acetato	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cicloesano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Etere etilico	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Diisobutil chetone	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Etanolo	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Etile Acetato+metiletilchetone	mg/Kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Isobutanol	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Isobutile acetato	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Isoprene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Isopropanolo	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Isopropil acetato	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Metile acetato	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Metile acrilato	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Metilmetacrilato	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Metilisobutilchetone	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Metilterbutiletere (MTBE)	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
n-Butanolo	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
n-esano	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Parametro		U.m.	TA1 C.1	TA1 C.2	TA2 C.1	TA2 C.2	TA3 C.1	TA3 C.2	TA4 C.1	TA5 C.1	TA5 C.2	TA6 C.1	TA6 C.2
	n-Propile acetato	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Sec-butanolo	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Ter-butanolo (alcol terbutilico)	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Acetato di vinile	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Clorobenzeni volatili	Clorobenzene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,2-Diclorobenzene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,3-Diclorobenzene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,4-Diclorobenzene	mg/Kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C< = 12	mg/Kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	Idrocarburi pesanti C > 12	mg/Kg	17,0	122,0	39,6	13,8	18,2	19,3	<10,0	38,0	24,1	28,0	26,5
Amianto	Contenuto di amianto (SEM)	ppm	<120	<120	<120	<120	<120	<120	<120	<120	<120	<120	<120

4.4 ULTERIORI ANALISI DA EFFETTUARE NELL'AMBITO DELLA PROCEDURA DI VIA

Al fine di integrare i dati raccolti, è prevista l'esecuzione di ulteriori 70 sondaggi a carotaggio continuo spinti a profondità di circa 6 metri da p.c.. Da ciascun sondaggio verranno prelevati n. 3 campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimico-fisiche:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo (circa 6 metri);
- campione 3: nella zona intermedia tra i due (circa 3 metri).

Ai sensi dell'Allegato 4 del D.M. 161/2012, il set di parametri analitici che si propone di ricercare è il seguente: Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Idrocarburi C>12, Cromo totale, Cromo VI, Amianto (già utilizzato per le precedenti analisi).

I campioni da portare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

L'ubicazione dei nuovi punti di prelievo è riportata in Tavola BAG2_05TRS_D_PL_02_A_Planimetria con ubicazione dei punti di indagine

Qualora, durante l'esecuzione del sondaggio venissero rinvenuti *“elementi che potrebbero far ricondurre i terreni a materiali di riporto”*, oltre alle analisi di caratterizzazione previste dall'Allegato 4 del D.M. 161/2012, verranno anche effettuati i test di cessione.

4.4.1 Terreni di tombamento della cava pregressa ubicata nei pressi del toponimo Casanova Varrone

Per il riutilizzo dei materiali di tombamento della cava pregressa ubicata nei pressi dell'Ambito estrattivo AC14 e del soprastante cumulo di terreno (secondo quanto previsto nel progetto di coltivazione e recupero ambientale della Cava Baganza - AC14 redatto dal Dott. Ing. S. Dondi - aprile 2002, tali materiali dovrebbero essere costituiti dal terreno vegetale derivante dalle attività di scotico della cava AC14), è prevista la realizzazione di n. 6 sondaggi a carotaggio continuo spinti a profondità di circa 10 metri da p.c.. Da ciascun sondaggio verranno prelevati n. 5 campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimico-fisiche.

Ipotizzando il recupero in loco di tali materiali, sono in corso di esecuzione le seguenti analisi:

- analisi mirate a verificare il rispetto delle CSC indicate nella colonna A della Tabella 1 dell'allegato 5 del Titolo V, parte IV D.Lgs. 152/06 (e quindi analizzare il campione privo della frazione > 2 cm, effettuare l'analisi sulla frazione < 2 mm e considerare la concentrazione riferita alla totalità dei materiali secchi comprensiva dello scheletro, come previsto dall'allegato 2 della parte IV del D.Lgs 152/06);
- test di cessione, secondo quanto stabilito dal D.L. n. 2/2012 (poi modificato dal D.L. n. 69/2013).

5. BILANCIO DEI MATERIALI

Il bilancio di produzione di materiale da scavo e il fabbisogno dell'opera vengono riportati nella seguenti tabelle, dove sono specificate le quantità di materiale scavato che verrà destinato al riutilizzo all'interno del cantiere nonché le eccedenze non utilizzabili in cantiere da avviare ad altri usi:

		Volumi di scavo previsti dal PD (m³)															
		totale scavo vuoto cassa	volume bonifica sotto argini perimetrali	volume taglione sotto argini perimetrali e centrale	Volumi derivanti dallo scavo per le fondazioni dei manufatti	approfondimento per compensare riporto cappellaccio sul fondo cassa	volume proveniente da sfondoni nella vasca di monte per sistemazione finale	volume proveniente da opere mitigative (fitodepurazione, canale risalita pesci)	volume proveniente dalla realizzazione delle strade e piste ciclabili esterne alla cassa	Totale complessivo		di cui nell'Unità di cava UC1		di cui nell'Unità di cava UC1 bis		di cui nelle altre aree ricomprese nel polo estrattivo (ex UC2 - UC3)	di cui nelle area demaniali
Unità di Modena	cotico (spessore: 0,4 m)	80.000	20.000	-			-	-	0	100.000	A	20.000	-	10.000	-	60.000	10.000
	livello A1 (limi sabbiosi di copertura)	230.000	70.000	-	30.000		-	-	220	330.220	B	31.000	-	11.000	-	110.000	178.220
	materiale di riempimento ex cava (limi sabbiosi di copertura della cava AC14)	130.000	-	-			-	-	-	130.000	C	0	-	0	-	130.000	0
	livello A2 (ghiaie in matrice sabbiosa grigie)	1.500.000	273.000	-	138.800		-	20.510	-	1.932.310	D	192.000	F	215.000	G	390.000	1.135.310
Subsintema di Ravenna (ghiaie in matrice limo-argillosa, limi, argille)		590.000	-	41.000	38.200	122.700	0	-	-	791.900	E	i materiali del subsintema verranno scavati dopo le attività estrattive e dopo l'esproprio di tutte le aree di intervento					631.000
totale		2.530.000	363.000	41.000	207.000	122.700	0	20.510	220	3.284.430		243.000		236.000		690.000	1.954.530

FABBISOGNO DI MATERIALI PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO												
Volumi per realizzazione argini previsti dal PD (m³)								Volumi per opere accessorie (m³)				
taglione A6-A7	bonifica A6-A7	argine A6-A7	ghiaie dell'unità di Modena da utilizzare per unghia esterna argine	ghiaie dell'unità di Modena da miscelare con materiali fini	cotico (spessore : 0,3 m)	ghiaie dell'unità di Modena per strade interne argine (ghiaie)	totale	bonifica viabilità esterne (ghiaie)	sistemazione morfologica a monte (terreni fini)	piste e piazzali (ghiaie)	riporto cappellaccio per ripristino a prato stabile (spessore :0,3 m)	totale
H	I	L	M	N	O	P	-	Q	R	S	T	totale
41.000	363.000	742.620	43.000	0	70.000	23.000	1.282.620	220	23.500	40.169	112.000	175.889

Bilancio terreni fini (m³) A + B + C + E - H - I - L - O - R - T	0
Volumi in esubero di ghiaie da commercializzare (m³) D - F - G - M - N - P - Q - S	1.418.921
Volumi di ghiaie asportate con cave UC1 e UC1bis (m³)	407.000

6. CAVE PER L'APPROVVIGIONAMENTO DEL MATERIALE LAPIDEO PER LE OPERE DI DIFESA SPONDALE

Il materiale proveniente dagli scavi è tale da soddisfare interamente il fabbisogno di inerti necessari alla realizzazione delle opere in rilevato, non è pertanto necessario ricorrere all'approvvigionamento di materiali da siti esterni all'area in progetto (cave), fatta eccezione per il pietrame lapideo necessario per la realizzazione delle opere di difesa spondale.

Nella tabella seguente vengono riepilogate le previsioni estrattive individuate dal PIAE della provincia di Parma, relative ai materiali inerti non pregiati per la realizzazione delle opere di difesa spondale:

Tabella 4 – Sintesi progettuale complessiva del settore degli inerti non pregiati del PIAE di Parma

SINTESI DELLE PREVISIONI DI PIANO (IN MC)				
Comune	int. rinaturaz./idraulici	nuovi ambiti	incremento ambiti	residui
Albareto			Ac28 (60.000)	
Bardi			Ac26 (50.000)	
			Il Groppo (50.000)	
Bedonia			scarti PT1 (100.000)	
Berceto			AEC4 (50.000)	AEC1 (1.000)
			AEC6 (155.000)	AEC2 (50.000)
				AEC3 (1.000)
				AEC4 (20.000)
				AEC5 (5.000)
				AEC6 (45.000)
Borgotaro			AEC7 (3.000)	
			AEC6 (155.000)	
Borgotaro			Ac29 (150.000)	
				Carametto (60.000)
Compiano				
Corniglio			Ac30 (100.000)	Vestola (150.000)
Fornovo			Ac68 (300.000)	Ac55 (10.000)
Monchio			Gropi (100.000)	
Neviano Arduini				Ripa Pavone (85.000)
Palanzano			Ac72 (100.000)	Lalatta (50.000)
				Ranzano (60.000)
				Selvanizza (30.000)
Salsomaggiore		Farzola (150.000)		
Terenzo	scarti PT ambito Perdera (10.000)			Ac62 (80.000)

SINTESI DELLE PREVISIONI DI PIANO (IN MC)				
			Zirone (475.000)	Zirone (25.000)
Tizzano V.P.			Ac49 (365.000)	Ac49 (135.000)
Tornolo	scarti PT1 (40.000)			Ac27 (70.000)
Valmozzola			Lago del Brodo (250.000)	
Varano Melegari			Bargolo (150.000)	Rizzone (15.000)
Varsi			Predellara (150.000)	Pianazzo (5.000)
				Predellara (15.000)

7. PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI

7.1 RIFIUTI INERTI PROVENIENTI DA DEMOLIZIONI

I materiali inerti provenienti dalla demolizione del fabbricato ubicato nei pressi del toponimo Casanova Varrone e di qualsiasi altro manufatto eventualmente riscontrato nell'area di pertinenza degli scavi, verranno considerati come "rifiuti" e gestiti come tali.

Dovrà dunque essere previsto il conferimento di tali materiali a specifico soggetto autorizzato che provveda al recupero ovvero allo smaltimento dei quantitativi conferiti.

Quali ditte autorizzate al recepimento ed al recupero di tali materiali possono essere individuate le seguenti ditte:

Tabella 5 – Ditte autorizzate al recepimento ed al recupero di materiali provenienti da demolizioni

Ditte autorizzate	indirizzo	Operazioni di recupero R5 e R13 dei seguenti Codici CER
COSTRUZIONI GRENTI srl	v . Molino Vecchio 133 -43040 - Ghiare di Berceto (PR)	101311 170101 170102 170103 170107 170802 170904 200301 101203 101206 101208 170302 200301 170508 170504
INERTI CAVOZZA S.R.L.	Via Chiozzola, 24/bis - 43058 Bogolese di Sorbolo (PR)	101311 170101 170102 170103 170107 170802 170904 200301
SCARAMUZZA FABRIZIO SRL	Strada San Giuseppe, 24/a - 43039 Salsomaggiore Terme (PR)	101311 170101 170102 170103 170302 170107 170802 170904