

		COMUNE DI SORBOLO-MEZZANI (PROVINCIA DI PARMA)			
OPERA: IMPIANTO SITO IN COMUNE DI SORBOLO-MEZZANI LOC. "MALCANTONE DI MEZZANI"					
IMPIANTO PER LO STOCCAGGIO, IL PRETRATTAMENTO E LA MESSA IN RISERVA DI RIFIUTI URBANI E SPECIALI					
OGGETTO: PROGETTO DEFINITIVO				ELABORATO: TRS-01	
TITOLO: PIANO DI GESTIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO				SCALA: <i>n.a.</i>	
02	Settembre 2022	Revisione dopo richiesta chiarimenti	Vari	C. Ugolini	M. Pergetti
01	Luglio 2022	Revisione dopo richiesta integrazioni	Vari	C. Ugolini	M. Pergetti
00	SETT- 2021	Emissione	Vari	C. Ugolini	M. Pergetti
Rev.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.
IREN Ambiente S.p.A. Sede Legale Strada Borgoforte, 22 29122 Piacenza Tel: 0523. 605026 Fax 0523. 505128 e-mail: iren@gruppoiren.it www.gruppoiren.it 			Redatto Alfa Solutions S.p.a. V.le Ramazzini 39D 42124 Reggio Emilia  Direttore tecnico 		

Lavoro a cura di



Geode srl

Sede legale: Stradone Martiri della Libertà, 35

Sede operativa: Via Botteri, 9/A

43122– PARMA

tel 0521257057 - fax 0521/921910

e-mail: geologia@geodeonline.it

Dott. Geol. Giancarlo Bonini

Iscritto all'Ordine dei Geologi dell'Emilia-Romagna (n. 802)

Dott. Geol. Alberto Giusiano

Iscritto all'Ordine dei Geologi dell'Emilia-Romagna (n. 651)

Iscritto all'Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n° 5603 – D.Lgs. 42/2017

Dott.ssa Simona Contini

INDICE

1. Premessa.....	5
1.1 Considerazioni generali e riferimenti normativi.....	5
1.1.1 Principali definizioni normative e loro corrispondenza con l'opera in esame.....	6
1.2 Criterio metodologico ed individuazione delle aree di pertinenza	7
1.3 Descrizione delle opere	8
1.3.1 Stato di fatto.....	8
1.3.2 Stato di progetto	9
1.3.3 Cronoprogramma lavori	12
2. Descrizione delle attività di produzione dei materiali da scavo.....	13
2.1 Volumi di scavo – bilancio delle terre	14
3. Progetto di sistemazione del materiale proveniente dagli scavi	14
3.1 Modalità di posa dei terreni di scavo	15
4. Sito di deposito intermedio.....	16
5. Il sito di produzione e di destinazione interno all'area	17
5.1 Inquadramento del sito di produzione	17
5.1.1 Inquadramento urbanistico	18
5.2 Inquadramento geologico ed idrogeologico	20
5.3 Stratigrafia	20
5.3.1 Subsintema di Ravenna (AES8)	21
5.3.2 Subsintema di Ravenna - Unità di Modena (AES8a).....	21
5.4 Sintesi dei dati geognostici e stratigrafici dell'area in esame	22
5.4.1 Dati stratigrafici bibliografici	22
5.4.2 Dati stratigrafici locali	23
5.5 Aspetti geomorfologici ed urbanistici.....	28
5.6 Idrogeologia e vulnerabilità degli acquiferi	30
5.6.1 La piezometria	31
5.6.2 La vulnerabilità.....	33
5.7 Uso del suolo ed uso pregresso del sito	34
6. Sito di deposito intermedio.....	39
7. I siti di utilizzo	39
7.1 Il Sito 1. Impianto per lo stoccaggio, il pretrattamento e la messa in riserva di rifiuti urbani e speciali in località Malcantone in Comune di Sorbolo-Mezzani (PR) - interno e corrispondente al sito di produzione.....	39
7.1.1 Descrizione delle opere da realizzare.....	39
7.1.2 Inquadramento territoriale e urbanistico	39
7.1.3 Inquadramento ambientale del sito.....	39
7.1.4 Proposta di piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo	39
7.1.5 Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo	40
7.1.6 Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito	40
7.2 Il Sito 2. Cava Baita e La zona PRRA della Grande Crostolina - Guastalla (RE).....	41
7.2.1 Inquadramento ambientale del sito.....	42
7.2.1.1 Subsintema di Ravenna (AES8)	45
7.2.1.2 Unità di Modena (AES8a)	46
7.2.2 Idrogeologia degli acquiferi	46
7.2.2.1 La piezometria.....	48
7.2.3 Profili di riempimento	49

7.3	Il Sito 3. Discarica REI di Collegno (TO).....	50
7.4	Limiti D.Lgs. 36/2003, All. 4, Tabella 5-bis	51
8.	Caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo.....	52
8.1	Definizione della maglia di campionamento.....	52
8.1.1	Specifiche dei campionamenti delle terre	53
8.1.2	Descrizione delle metodiche analitiche e dei set analitici utilizzati per i campioni di terreno	54
8.1.3	Descrizione delle indagini svolte sui campioni di terreno	55
8.1.4	Caratterizzazione della falda.....	56
8.2	Definizione della campagna integrativa in fase costruttiva	60
8.2.1	Caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo in fase costruttiva	60
9.	Individuazione percorsi trasporto del materiale di scavo	62
1.1	Percorso mezzi – destinazione di riutilizzo: “Cava Baita”	62
1.2	Percorso mezzi – destinazione di riutilizzo: “Discarica REI – Collegno (TO)”	63
10.	Dichiarazione di avvenuto utilizzo – D.A.U.	65
11.	Sintesi e conclusioni	65
	Allegato 1 Risultati delle analisi chimiche.....	66
	Allegato 2 Elaborati cartografici	69

Tavole fuori testo

TAV.1 – Inquadramento area su CTR RER
TAV.2 – Uso del suolo
TAV.3 – Carta geologica e indagini geognostiche
TAV.4A – Ubicazione indagini ambientali
TAV.4B – Risultati indagini ambientali suolo superficiale (0-1 m)
TAV.5A - Ubicazione aree di utilizzo interne al sito di produzione
TAV.5B - Individuazione siti di utilizzo esterni all'area di produzione

Appendici

A1 – Stratigrafie piezometri esistenti
A2 – Analisi chimiche terreni
A3 – Analisi chimiche acque
A4 – Lettera di intenti

IL PRESENTE DOCUMENTO SOSTTUISCE INTEGRALMENTE IL DOCUMENTO DATATO LUGLIO 2022.

1. PREMESSA

L'attività di cui al progetto di realizzazione dell'“Impianto per lo stoccaggio, il pretrattamento e la messa in riserva di rifiuti urbani e speciali” in località Malcantone in Comune di Sorbolo-Mezzani (PR), prevede lo scavo in sito di terre; in tal senso l'area di lavoro-scavo si configura come un sito di produzione ai sensi del DPR120/2017: all'interno dello stesso sito saranno utilizzate parte delle terre scavate e parte delle terre e rocce da scavo saranno utilizzate in siti esterni. Alla luce di quanto sopra riportato, il presente documento rappresenta il Piano di Utilizzo delle Terre (PUT) in riferimento ai terreni scavati e utilizzati esternamente al sito di produzione ed un Piano di utilizzo in sito delle terre e rocce escluse dalla disciplina dei rifiuti per quelle terre utilizzate nel sito di produzione.

Il materiale da scavo sarà quindi in parte escluso dalla disciplina dei rifiuti se riutilizzato in sito e se conforme ai requisiti di cui all'art. 185 del DLgs 152/2006 nonché all'art. 24 del DPR 120/2017 ed in parte trattato come sottoprodotto in quanto utilizzato in siti esterni e se in conformità ai disposti dell'art. 184bis del DLgs 152/2006 e dell'art. 4 del DM 120/2017. Tutti i materiali da scavo non in conformità a quanto sopra riportato dovranno essere caratterizzati e trattati secondo le norme vigenti.

Il progetto, proposto dalla società IREN AMBIENTE S.p.A. è un progetto di rewamping dell'impianto già esistente di Mezzani, con il fine di riattivare l'esercizio di tale realtà produttiva, inserendo le nuove attività di stoccaggio e trattamento rifiuti.

L'area impiantistica di Mezzani è censita al Catasto Fabbricati del Comune di Sorbolo - Mezzani nel Foglio n. 24 mappale 70 (mappale di proprietà Iren Ambiente S.p.a.).

La presente relazione è articolata nelle seguenti sezioni:

- ✓ Premessa ed inquadramento normativo.
- ✓ Descrizione delle attività di produzione dei materiali di scavo.
In questa sezione vengono descritte tutte le attività che comportano la produzione di terre e rocce da scavo. In tale sezione viene presentato inoltre il bilancio delle terre, con particolare riferimento alla compensazione scavi/riporti, ed il cronoprogramma delle attività.
- ✓ Ubicazione del sito di produzione e deposito.
In questa sezione vengono descritte le caratteristiche territoriali, urbanistiche, geologiche, idrogeologiche e di uso del suolo del sito di interesse. A tal proposito è necessario precisare che il sito di produzione e quello di deposito in parte coincidono, le terre e rocce che verranno scavate nell'ambito del cantiere saranno in parte riutilizzate all'interno del cantiere stesso.
- ✓ Ubicazione dei siti di deposito esterni all'area di cantiere.
In questa sezione vengono descritte le caratteristiche territoriali, urbanistiche, geologiche, idrogeologiche e di uso del suolo dei siti in cui verranno messe a dimora le terre e rocce da scavo eccedenti.
- ✓ Progetto di sistemazione del materiale proveniente dagli scavi.
Si illustrano le diverse opere nelle quali verranno riutilizzati i materiali scavati e le loro caratteristiche.
- ✓ Caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo in fase di progetto.
In questa sezione viene illustrata la caratterizzazione delle matrici suolo e sottosuolo dell'opera, intesa sia come sito di produzione che come sito di deposito.
- ✓ Caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo in fase costruttiva.
In questa sezione vengono descritte le procedure di campionamento ed analisi dei materiali che verranno prodotti in fase costruttiva nell'area in cui sono già presenti strutture dell'impianto.
- ✓ Individuazione dei percorsi previsti per il trasporto del materiale di scavo.
Viene effettuata la descrizione della viabilità interessata dai trasporti.

1.1 Considerazioni generali e riferimenti normativi

La normativa del settore che regola la gestione delle terre e rocce da scavo è essenzialmente costituita da:

- ✓ D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152 – “Norme in materia ambientale”;
- ✓ D.P.R. 120/2017 “Regolamento recante la disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art.8 del decreto legge 12 settembre 2014 n.133, convertito con modificazioni dalla legge 11 novembre 2014, n.164
- ✓ Legge 28 dicembre 2015, n.221 “Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali – Ex “Collegato ambientale” alla legge di stabilità 2014”
- ✓ Legge n.116 del 11/08/2014 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea.”

- ✓ Legge n.98 09 agosto 2013 – “Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013 n. 69 - Disposizioni urgenti per il rilancio dell’economia” - (art. 41 e art.41bis);

Ulteriori norme di carattere ambientale che possono trovare riferimento in quanto riportato nel presente studio sono:

- ✓ Decreto Ministeriale del 27/09/2010 “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica”, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005.
- ✓ Legge 27 febbraio 2009, n.13 – “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 30 dicembre 2008, n.208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e protezione dell’ambiente”.
- ✓ Legge 28 gennaio 2009, n.2 - “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 29 novembre 2008, n.185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti crisi il quadro strategico nazionale”;
- ✓ D. Lgs. n.4 16 gennaio 2008– “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale”.
- ✓ D.M. del 05 aprile 2006, n.186 - Regolamento recante le modifiche da apportare al D.M. Ambiente del 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D. Lgs 5 febbraio 1997 n.22”;
- ✓ D. Lgs. 13 gennaio 2003, n.36 - "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”;
- ✓ Direttiva Nazionale del 09 aprile 2002 - "Indicazioni per la corretta e piena applicazione del regolamento comunitario n. 2557/2001 sulle spedizioni di rifiuti ed in relazione al nuovo elenco dei rifiuti”;
- ✓ Legge 21 dicembre 2001, n.443 - "Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilascio delle attività produttive”;
- ✓ D.M. 05 febbraio 1998 - "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli art. 31 e 33 del D.L. 05 febbraio 1997, n.22”;

1.1.1 *Principali definizioni normative e loro corrispondenza con l’opera in esame*

Al fine di garantire il pieno rispetto del regolamento di cui al decreto del 13 giugno 2017 n.120, sono di seguito riportate le principali definizioni indicate all’Art.2 della norma con le corrispondenti attività logistiche ed operative identificate all’interno del cantiere:

"lavori": comprendono le attività di costruzione, scavo, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione di opere. Nel caso specifico l’opera corrisponde all’esecuzione di quanto previsto nel progetto di realizzazione dell’"Impianto per lo stoccaggio, il pretrattamento e la messa in riserva di rifiuti urbani e speciali".

"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;

"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;

"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;

"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

"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;

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

"sito di produzione": il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo, ovvero nel caso in esame il sito in località Malcantone, comune di Sorbolo-Mezzani in cui verrà realizzata l'opera;

"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,

"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;

"cantieri di grandi dimensioni": cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori i 6.000 mc, calcolati in 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;

"opera": il risultato di un insieme di lavori che di per sé espliciti una funzione economica e 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.

1.2 Criterio metodologico ed individuazione delle aree di pertinenza

Dal punto di vista metodologico il presente documento si riferisce alle terre da scavo prodotte durante la realizzazione del progetto in esame.

Il PUT è stato orientato ad individuare e rispettare quanto previsto dall'art. 184-bis (Sottoprodotto) del D.lgs 3 aprile 2006 n. 152 e smi e quindi:

- 1) *La sostanza è originata da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto.* In tal senso le terre da scavo previste saranno prodotte dalla necessità di realizzare le opere edili, civili e tecnologiche necessarie per la realizzazione del progetto in esame e lo scopo primario non è la loro produzione, ma la realizzazione dell'impianto per lo stoccaggio, il pretrattamento e la messa in riserva di rifiuti urbani e speciali.
- 2) *E' 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.* Il PUT individua come le terre scavate saranno in parte utilizzate in sito ed in parte utilizzate in siti specifici per la realizzazione di interventi di ripristino morfologico ed ambientale.
- 3) *La sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale.* Nel PUT sono descritte le operazioni o trattamenti che saranno effettuati per il riutilizzo delle terre scavate; non sono previste pratiche industriali, ma solo costipamento e modellazione morfologica eseguita con escavatori, pale ed altri mezzi meccanici.
- 4) *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 e la salute umana.* In tal senso il PUT è corredato da un piano di indagine e da una caratterizzazione chimica delle terre scavate che accertano la qualità delle stesse con riferimento ai valori riportati nella Tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.

Per quanto riguarda le terre utilizzate in sito nel rispetto dell'art. 185 del D.lgs 3 aprile 2006 n. 152 e smi e dell'art. 24 del DPR 120/2017:

- 5) *comma 1 c) art.185: Non rientrano nell'applicazione delle Parte quarta del presente decreto .. il suolo non contaminato ed altro materiale alla stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione alla stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato*
- 6) *comma 1 art. 24 del DPR 120/2017. La non contaminazione è verificata ai sensi dell'allegato 4 al presente regolamento.* In tal senso il presente documento è corredato da un piano di indagine e da una caratterizzazione chimica delle terre scavate che accertano la qualità delle stesse con riferimento ai valori riportati nella Tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.

1.3 Descrizione delle opere

Si riportano le descrizioni delle opere contenute nella "Relazione generale illustrativa – Progetto definitivo" (elaborato GEN-02).

Il progetto, proposto dalla società IREN AMBIENTE S.p.A., prevede la realizzazione di un impianto avente potenzialità annuale di 87.500 t/a, per il pretrattamento, lo stoccaggio e la messa in riserva di rifiuti urbani e speciali. Si tratta di un progetto di rewamping dell'impianto già esistente di Mezzani, con il fine di riattivare l'esercizio di tale realtà produttiva, inserendo le nuove attività di stoccaggio e trattamento rifiuti.

1.3.1 Stato di fatto

La costruzione dell'impianto di Mezzani è stata autorizzata con DD n. 3598 del 25/08/2005 e DD n. 2642 del 25/07/07 rilasciate in capo al Comune di Parma; con DD n. 425 del 07/02/2006 come integrata con DD n. 2230 del 22/06/2006 e DD 725 del 01/03/2007, è stata rilasciata alla Secit S.p.A. dalla Provincia di Parma l'autorizzazione alla gestione dei rifiuti successivamente volturata alla Società Iren Ambiente S.p.a. con DD n. 2286 del 01/07/2010 e prorogata fino allo 08/02/2012 con DD n. 340 del 07/02/2011 e DD n. 2259 del 05/08/2011.

L'impianto di compostaggio di Mezzani era autorizzato per le operazioni di messa in riserva (R13) e recupero (R3) mediante compostaggio di rifiuti urbani e speciali non pericolosi per un quantitativo complessivo annuo di 18.000 t e una potenzialità giornaliera di trattamento di 60 t. Il trattamento dei rifiuti avveniva all'interno di un capannone suddiviso in diverse aree in funzione delle diverse operazioni che componevano il processo di lavorazione del materiale. L'edificio di lavorazione e produzione del materiale ha una superficie di circa 4.500 m² con un'altezza interna di circa 7,6 m per permettere lo scarico e il movimento di mezzi con cassone ribaltabile.

A far data dal 06/03/2009, giorno di consegna dell'impianto da parte della ditta Secit S.p.A, l'impianto risulta fermo.

Di seguito si descrivono brevemente le strutture esistenti:

- pesatura automezzi, sita sul lato Sud in corrispondenza del punto di accesso al sito;
- area di ricezione, scarico e stoccaggio rifiuti all'interno della prima sezione del capannone primario;
- area di trattamento meccanico, all'interno della seconda sezione del capannone primario;
- biossidazione accelerata, sezione che si compone di 2 reattori costituiti da vasche rettangolari realizzate in c.a. e attrezzate con sistema di rivoltamento/trasferimento materiale mediante coclee ad asse sub-verticale montate su un carroponente mobile e con sistema di ossigenazione dei cumuli: il materiale selezionato viene distribuito in testa a ciascuno dei due reattori delimitati da due setti in calcestruzzo sulla cui sommità sono ancorati due carri ponte dotati di quattro coclee ciascuno;
- area di raffinazione e maturazione primaria, all'interno del capannone;
- sezione di trattamento aria mediante sistema di biofiltrazione;
- tettoia stoccaggio.

Si riporta di seguito un estratto della tavola dello stato di fatto (elaborato ARC-09 – Planimetria generale dello stato di fatto).



- | | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1 INGRESSO SU STRADA DEL MALCANTONE | 13 SALA QUADRI |
| 2 SERBATOIO CPL | 14 LOCALE VENTILATORI |
| 3 PARCHEGGIO | 15 BIOFILTRI |
| 4 PESA | 16 VASCA DI RACCOLTA DEI PERCOLATI |
| 5 PALAZZINA UFFICI E SPOGLIATOI | 17 TETTOIA DI STOCCAGGIO |
| 6 VASCA DI RISERVA IDRICA ANTINCENDIO | 18 PIAZZALE DI STOCCAGGIO |
| 7 GRUPPO DI POMPAGGIO | 19 DISTRIBUTORE DI CARBURANTE |
| 8 SEZIONE DI RICEZIONE E PRETRATTAMENTO | 20 VASCA DI LAMINAZIONE REALIZZATA IN TERRA |
| 9 SEZIONE DI BIODSSIDAZIONE | 21 ARGINATURA PERIMETRALE A PROTEZIONE DELL'IMPIANTO |
| 10 SEZIONE DI MATURAZIONE | 22 POZZETTO DI SOLLEVAMENTO |
| 11 LOCALI DI CONTROLLO | 23 GRUPPO ELETTROGENO |
| 12 SALA TRASFORMATORI | 24 CABINA ENEL |

Figura 1. Estratto da elaborato ARC09_ Planimetria generale dello stato di fatto.

1.3.2 Stato di progetto

Il progetto prevede la modifica del layout impiantistico esistente del polo produttivo di Mezzani, con riorganizzazione di n°4 aree tecniche funzionali, come riportato di seguito:

- area 1: Trattamento rifiuti pericolosi e non;
- area 2: Stoccaggio amianto;
- area 3: Cassoni vetro/metalli/pneumatici;
- area 4: Triturazione e stoccaggio rifiuti a matrice speciale secca/legno e ingombranti.

Completano l'area una Sezione di ricezione e Uffici, spogliatoi, guardiana, area parcheggio e vasca di riserva idrica antincendio.

Nell'immagine seguente è riportata l'individuazione delle aree tecniche così come da riorganizzazione.



- area 1: Fabbricato esistente per attività di trattamento rifiuti pericolosi e non;
- area 2: Nuova tettoia stoccaggio amianto;
- area 3: Cassoni raccolte monomateriali vetro, metalli, ecc.;
- area 4: Nuovo fabbricato per attività di triturazione e stoccaggio rifiuti a matrice speciale secca/legno e ingombranti.

Figura 2. Aree tecnico-funzionali polo impiantistico di Mezzani (da "Relazione generale illustrativa –progetto definitivo")

Sempre all'interno della "Relazione generale illustrativa –progetto definitivo" sono riportati gli interventi di adeguamento di natura edile da realizzare:

- **Realizzazione di nuove opere:** sul lato orientale verrà realizzata una grande tettoia, tamponata su tre lati, nella quale troveranno spazio baie di stoccaggio (denominate B1+B15 e C1) e un'area centrale di scarico, movimentazione e triturazione. Verrà inoltre organizzato sul lato sud, uno spazio per lo stoccaggio di cassoni vetri e metalli (denominati E1+E7) e una tettoia per lo stoccaggio dell'amianto (denominata A.16), mentre a nord del capannone esistente verrà realizzata una tettoia a protezione delle cisterne e della piazzola di lavaggio. Dato il notevole afflusso di mezzi all'impianto si è ritenuto necessario rivedere il sistema del controllo degli accessi con l'installazione di una doppia pesa a ponte comprensiva di guardiana e di una nuova tettoia metallica a protezione delle operazioni di pesatura.
- **Opere di demolizione:** verrà demolita la tettoia presente sul lato est.
- **Opere di adeguamento del capannone esistente:** verranno adeguate alcune aperture per aumentare l'accessibilità e modificate le compartimentazioni interne; verrà inoltre dismessa la sezione di biossificazione, attraverso lo smantellamento degli impianti esistenti e la realizzazione di un pavimento in battuto di cemento armato in sostituzione alla pavimentazione areata;
- **Opere di adeguamento generali:** Trattandosi di un impianto inutilizzato da molti anni, saranno

- risistemati/adeguati alla nuova progettazione, gli impianti elettrici, antincendio, fognari e la palazzina uffici. Verrà inoltre adeguata la sezione di trattamento aria, con prevista dismissione dei biofiltri e sostituzione con impianti di trattamento adeguati alla tipologia di attività (filtri a maniche o cartuccia, filtri a carboni attivi, ..).

Si riporta di seguito un estratto della tavola dello stato di progetto (elaborato ARC-10 – Planimetria generale dello stato di progetto) (vedasi anche l'elaborato ARC13_ Planimetria generale e comparativa (giallo e rosso)).

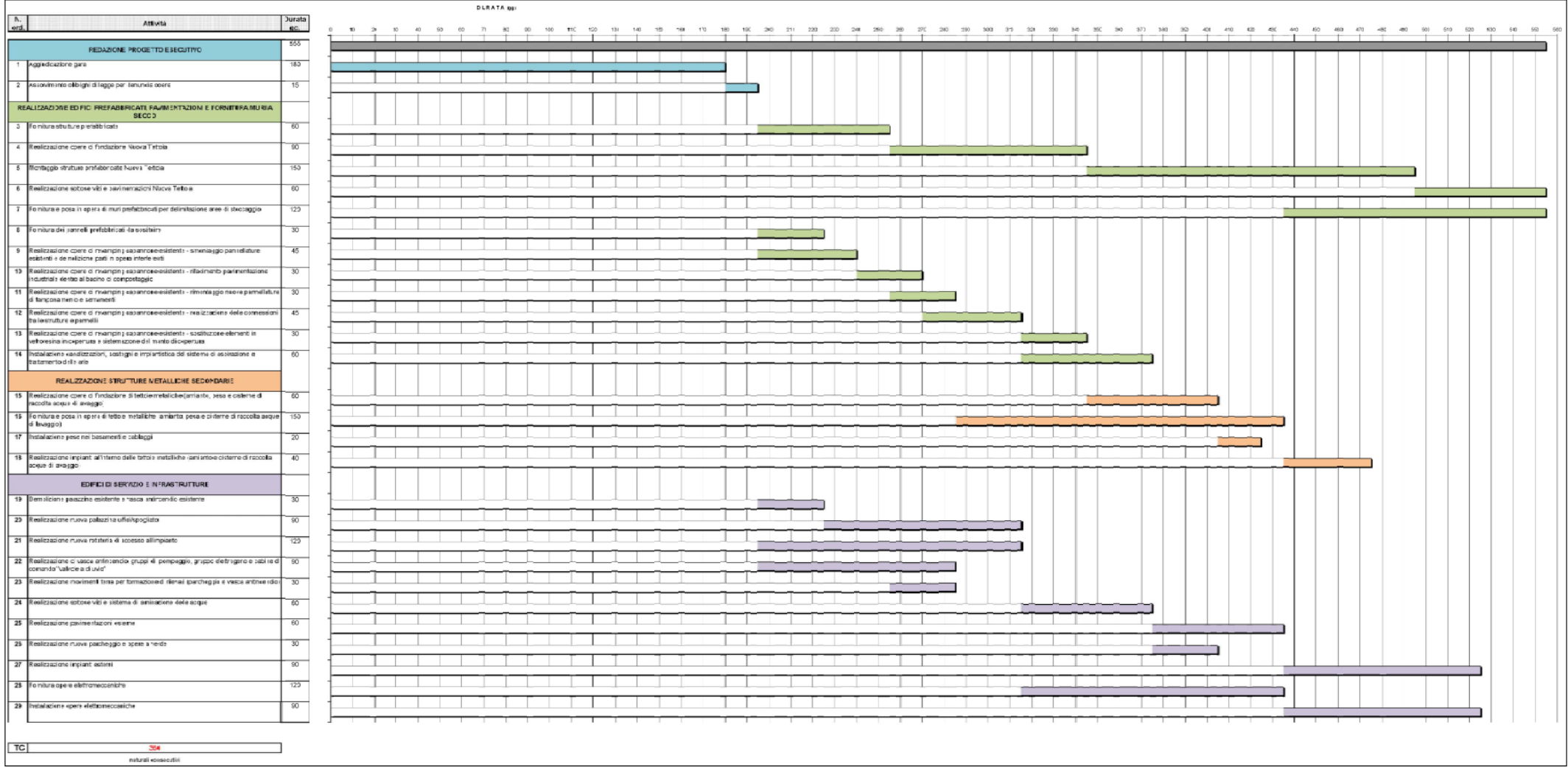


- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 INGRESSO SU STRADA DEL MALCANTONE | 15 OFFICINA |
| 2 PARCHEGGIO | 16 POSTAZIONI DI RICARICA MEZZI ELETTRICI |
| 2A PARCHEGGIO A: 40 posti auto | 17 TETTOIA DI STOCCAGGIO E TRITURAZIONE (ATTIVITÀ DELOCALIZZATA DA IMPIANTO CORNOCCHIO IREN) |
| 2B PARCHEGGIO B: 3 posti auto dei quali 2 posti auto riservati a disabili | 18 PIAZZALE DESTINATO ALLO STOCCAGGIO DEI CASSONI SCARRABILI |
| 3 PALAZZINA UFFICI E SPOGLIATOI | 19 VASCA DI RISERVA IDRICA ANTINCENDIO |
| 4 DOPPIA PESA A PONTE CON GUARDIANA E TETTOIA DI PROTEZIONE | 20 GRUPPI DI POMPAGGIO RETE IDRANTI E IMPIANTO DILUVIO ACQUA-SCHIUMA |
| 5 IMPIANTO DI TRATTAMENTO ARIE ESAUSTE | 21 GRUPPO ELETTROGENO |
| 6 DISTRIBUTORE DI CARBURANTE | 22 CABINE DI COMANDO "VALVOLE A DILUVIO" |
| 7 TETTOIA DI STOCCAGGIO AMIANTO | 23 VASCHE INTERRATE DI ACCUMULO E TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA |
| 8 AREA DI STOCCAGGIO CASSONI SCARRABILI VETRO E METALLO | 24 SISTEMA INTERRATO DI LAMINAZIONE/ACCUMULO ACQUE DA SCARICARE |
| 9 AREA DI STOCCAGGIO COLLI, USCITE IMPIANTO MIX E LANA ed AREA DI ETICHETTATURA | 25 POZZO DI EMUNGIMENTO ACQUE INDUSTRIALI |
| 10 AREA IMPIANTO MIX | 26 CABINA ENEL |
| 11 AREA DEDICATA ALL'ATTIVITÀ DI TRITURAZIONE | 27 ROTATORIA SU SP72 |
| 12 TETTOIA DI PROTEZIONE CISTERNE E PIAZZOLA DI LAVAGGIO | |
| 13 SALA QUADRI, TRASFORMATORI E INVERTER | |
| 14 SERVIZI IGIENICI | |

Figura 3. Estratto da elaborato ARC-10 - Planimetria generale dello stato di progetto.

1.3.3 Cronoprogramma lavori

Si riporta di seguito il diagramma dei lavori previsti estratto dall'elaborato GEN-04 "Cronoprogramma" al quale si rimanda per ulteriori dettagli.



In particolare per quanto riguarda gli scavi di sbancamento sono previsti:

- per l'area S1 scavo di sbancamento fino a quota 24.80 m s.l.m, scavo per pacchetto pav. 0.70 m;
- per l'area S2 scavo per pacchetto pav. 0.70 m;
- per l'area S3 scavo per pacchetto pav. 0.70 m;
- per l'area S4 scavo vasche + tuboni h=4.50 m
- Scavi per dorsali reti fognarie
- Fondazioni

2.1 Volumi di scavo – bilancio delle terre

Nella Tabella seguente sono sintetizzati i volumi di materiali di risulta previsti nel progetto.

Dei volumi complessivi una porzione ricade all'interno dei poligoni di Thiessen identificati con materiali con CSC comprese tra la colonna A e la Colonna B della Tabella 1 dell'allegato 5 della Parte IV del D.lgs 152/2006 e smi (vedasi capitolo 8); è stata pertanto eseguita una stima dei volumi di scavo derivanti dalle tali aree che è riportata nella Tabella seguente.

AREA	VOLUMI TOTALI (MC)	VOLUMI IN COLONNA B (MC)	VOLUMI IN COLONNA A (MC)
S1	9494.00	3255.18	6238.82
S2	129.50	25.97	103.53
S3	929.95	14.77	915.18
S4	2875.50	2408.85	466.65
	102.60	102.60	0
Fondazioni	997.64	291.92	705.72
Reti	1814.4	721.33	1093.07
Totale	16343.59	6820.62	9522.97

Il volume di terre da scavo prodotte nel cantiere è di 16343.59 mc di cui all'interno dei poligoni di Thiessen classificati con terreni compresi tra la Colonna A la Colonna B saranno asportati **6820.62 mc**.

3. PROGETTO DI SISTEMAZIONE DEL MATERIALE PROVENIENTE DAGLI SCAVI

I volumi delle terre e rocce da scavo prodotti trovano complessivo utilizzo o nelle operazioni di realizzazione del progetto stesso o nelle attività di ripristino di aree estrattive.

Si riporta la sintesi dei volumi di scavo che verranno prodotti nel sito di produzione (Impianto per lo stoccaggio, il pretrattamento e la messa in riserva di rifiuti urbani e speciali in località Malcantone in Comune di Sorbolo-Mezzani (PR)), dei volumi di terre scavate nel cantiere ed utilizzate nel cantiere stesso per opere di modellazione morfologica e dei volumi di terre scavate in loco ed impiegate nei siti di utilizzo esterni al sito di produzione.

Sito di produzione e/o utilizzo	Denominazione	Volume TRS in mc
Sito di Produzione	Impianto stoccaggio, pretrattamento e messa in riserva di rifiuti urbani e speciali in località Malcantone in Comune di Sorbolo-Mezzani (PR)	16.343,59
Sito 1. Utilizzo delle terre nel sito di produzione	Impianto stoccaggio, pretrattamento e messa in riserva di rifiuti urbani e speciali in località Malcantone in Comune di Sorbolo-Mezzani (PR)	4.860,00
Utilizzo in aree esterna al sito produzione	Cava Baita e Zona di Recupero e Riqualificazione La Grande Crostolina Guastalla (RE)	9.522,97
Utilizzo in aree esterna al sito produzione	Discarica del Gruppo "REI Collegno" come terreni di copertura	1960.62

Tabella 1. Bilancio delle terre e rocce da scavo

Il progetto prevede il riutilizzo di parte delle terre scavate nel cantiere all'interno del cantiere stesso. In particolare nell'area saranno utilizzati circa 4.860,00 mc per realizzare il terrapieno del parcheggio nella zona SW, la chiusura della vasca di laminazione esistente ed il piano posa vasche nell'area SE. Nell'elaborato TRS-02 e nella figura seguente sono individuate le aree interne al cantiere in cui saranno utilizzati i materiali scavati.

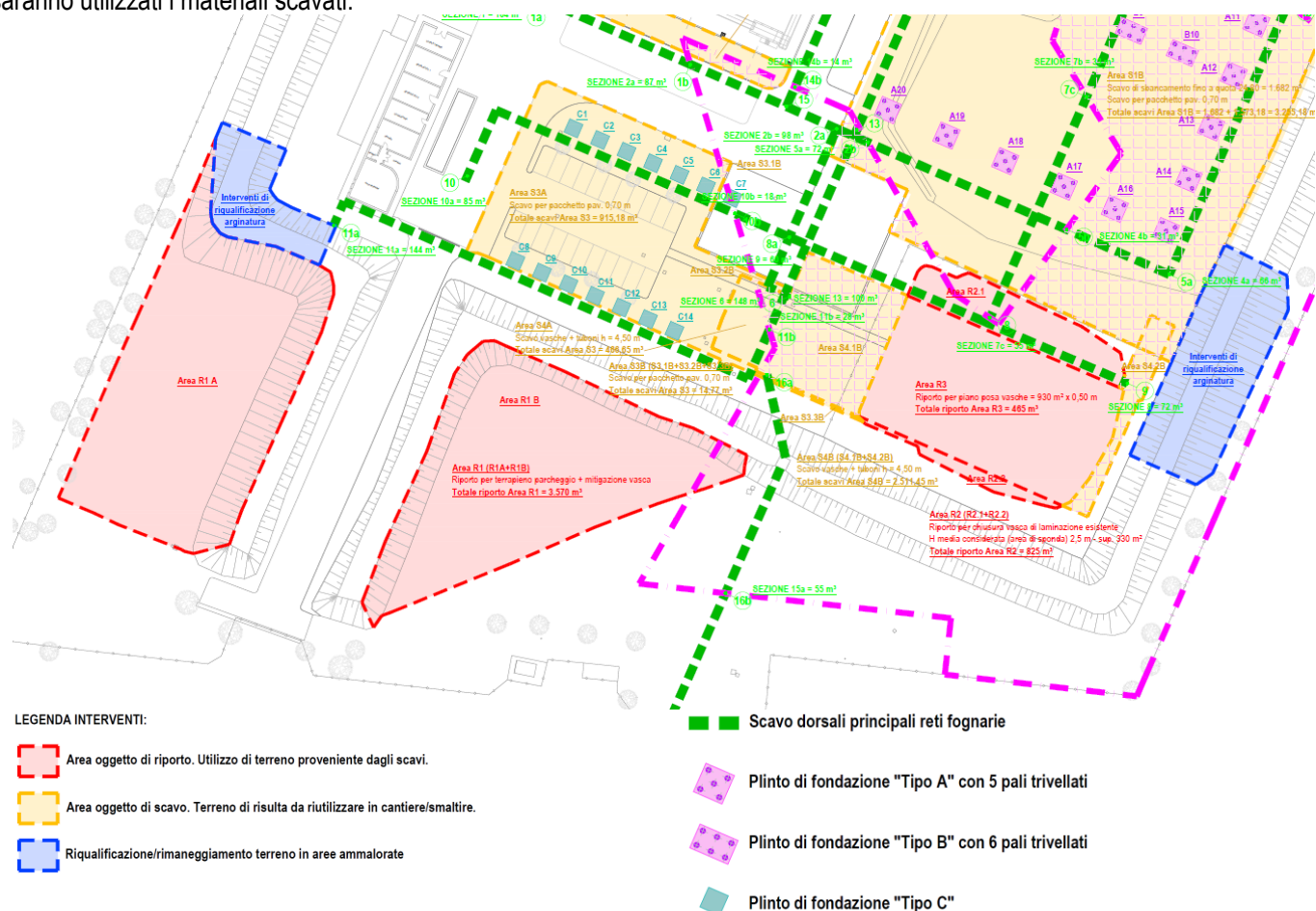


Figura 5. Ubicazione di utilizzo delle aree oggetto di riporto all'interno del cantiere.

Le eccedenze degli scavi, quantificate in circa 9.523 mc di terreni in colonna A, che non potranno essere utilizzate all'interno del cantiere troveranno utilizzo nelle attività di modellazione morfologica e ripristino ambientale delle aree estrattive e di recupero (Cava Baita e Zona di Recupero e Riqualificazione La Grande Crostolina) di Guastalla (RE).

Per quello che riguarda i 1960.62 mc di terreni con concentrazioni comprese tra la colonna A e la colonna B saranno utilizzati come copertura nella discarica "REI Collegno".

3.1 Modalità di posa dei terreni di scavo

Di seguito si è proceduto a descrivere le attività di stesa e costipamento delle terre da scavo evidenziando come le operazioni rappresentino una "normale pratica industriale".

Dopo aver eseguito lo scotico (asportazione terreno vegetale) e/o lo scavo fino alle quote di progetto il terreno sarà stoccato nelle apposite aree di deposito e dopo verifiche analitiche, meglio descritte nei § successivi, sarà o riutilizzato in sito o trasportato presso i siti di utilizzo.

La stesa del terreno in genere sia se utilizzato nel sito di produzione che nei siti di utilizzo avverrà per strati omogenei di circa 0.3-0.4 m di terra e costipati/compattati con i mezzi d'opera (rulli, cingoli e benne degli escavatori, pale gommate e pale cingolate). Il costipamento non deve essere eseguito in condizioni di eccesso d'acqua in quanto tale condizione impedisce il conseguimento della densità corrette.



Figura 6. Rulli per compattazione

4. SITO DI DEPOSITO INTERMEDIO

Il presente PUT individua come sito di deposito intermedio l'intero sito di produzione.

Il sito di "deposito intermedio" ovvero, secondo la definizione dell'art. 2, comma 1 lettera n del DPR 120/2017 il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale soddisfano i requisiti di cui all'art. 5. Di seguito i requisiti di cui all'art. 5 del DPR 120/2017:

- I siti rientrano nella medesima classe di destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione. Requisito soddisfatto.
- L'ubicazione e la durata dei depositi sono indicate nel piano di utilizzo. La durata non può superare il termine di validità del piano di utilizzo. L'ubicazione è riportata nel presente piano e la durata dei depositi è pari alla durata del piano di utilizzo (il PUT ha la validità temporale della tempistica di realizzazione del progetto).
- I depositi delle terre sono fisicamente separati e gestiti in modo autonomo rispetto ad altri depositi delle terre ed agli eventuali rifiuti presenti in sito. Le aree saranno recintate e/o separate con new jersey; se in una delle aree individuate come deposito saranno allocate altre terre i cumuli dovranno essere separati con new jersey realizzando baie di stoccaggio differenti ed i cumuli numerati e codificati come previsto dal comma 1 punto e) dell'articolo 5 del DPR 120/2017.

La preparazione e disposizione delle zone destinate a deposito intermedio richiederà, descrivendole in breve, le seguenti lavorazioni:

- lo scotico dell'eventuale terreno vegetale, che verrà accantonato lungo il perimetro dell'area stessa;
- la regolarizzazione e compattazione del fondo con eventuale posa di telo tipo HDPE e/o realizzazione di sottofondo in asfalto, cls, etc.;
- la creazione di un fosso di guardia perimetrale per allontanare le acque di pioggia.

All'interno delle aree di deposito intermedio i cumuli saranno opportunamente identificati mediante cartelli indicatori e potranno essere organizzati secondo uno schema che garantisca la caratterizzazione dei materiali scavati conferiti alle aree secondo i volumi stabiliti: un campione ogni 3.000 metri cubi.

Per quanto riguarda i terreni da utilizzare in sito è applicata la stessa procedura sopra descritta.

5. IL SITO DI PRODUZIONE E DI DESTINAZIONE INTERNO ALL'AREA

5.1 Inquadramento del sito di produzione

L'area è ubicata nell'elemento 182091 "Ariana" della CTR alla scala 1:5.000, ad una quota di circa 26.5 m s.l.m. Latitudine e longitudine del punto centrale dell'area valgono rispettivamente 44.892741° e 10.400493° (WGS84 EPSG 4326).



Figura 7. Ubicazione dell'area in esame su carta CTR

L'area è localizzata lungo la Strada Malcantone, ad ovest di Strada Provinciale della Pace, in località "Malcantone". La viabilità principale, che collega il comune di Parma a quello di Mezzani, è rappresentata dalla Strada Provinciale della Pace che in prossimità di strada Malcantone prende il nome di Strada Ganiago.

5.1.1 Inquadramento urbanistico

In relazione alla destinazione d'uso urbanistica attuale e futura si fa riferimento a quanto riportato nella Variante II del 2016 del PSC del comune di Mezzani – Unione Bassa Est Parmense, in particolare nella tavola PSC3 “Territorio urbanizzato, urbanizzabile e rurale”. L'area in esame è indicata come territorio urbanizzato.

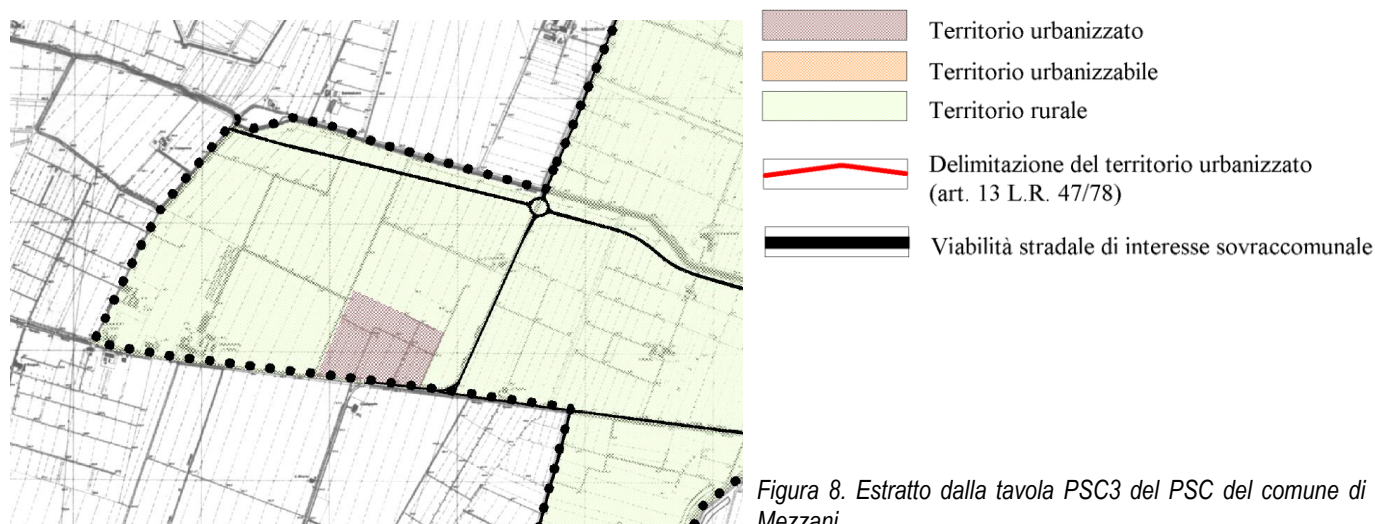


Figura 8. Estratto dalla tavola PSC3 del PSC del comune di Mezzani

Nella tavola PSC4 “Progetto del territorio comunale” l'area in esame è indicata come dotazione territoriale in quanto ospita un impianto di rilievo comunale di smaltimento (ad oggi inattivo).



Figura 9. Estratto dalla tavola PSC4 del PSC del comune di Mezzani

Nella tavola P5d del POC-RUE del comune di Mezzani, di cui si riporta un estratto di seguito, l'area in esame compresa nelle zone destinate ad “infrastrutture tecniche e tecnologiche” (Zona F, normata dall'art. 45, presente nel doc. P2-Norme di attuazione RUE-Var II 2016); le zone che circondano l'impianto sono invece indicate come “Aree agricole di tipo 2”.



Figura 10. Estratto dalla tavola P5d del POC-RUE del comune di Mezzani.

La pianificazione comunale, così come verificato nella pianificazione provinciale, non evidenzia vincolistiche paesaggistiche ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.

Di seguito si riporta un estratto della “Carta dei vincoli” - Tav.V04 2017-del RUE del comune di Mezzani nel quale l'area in esame ricade nella vasta perimetrazione di bonifiche storiche, il sito rientra inoltre nelle aree di inondazione per piena catastrofica (Fascia C del PAI).

In carta è indicata altresì la fascia di rispetto stradale della strada presente subito a sud dell'area in esame.

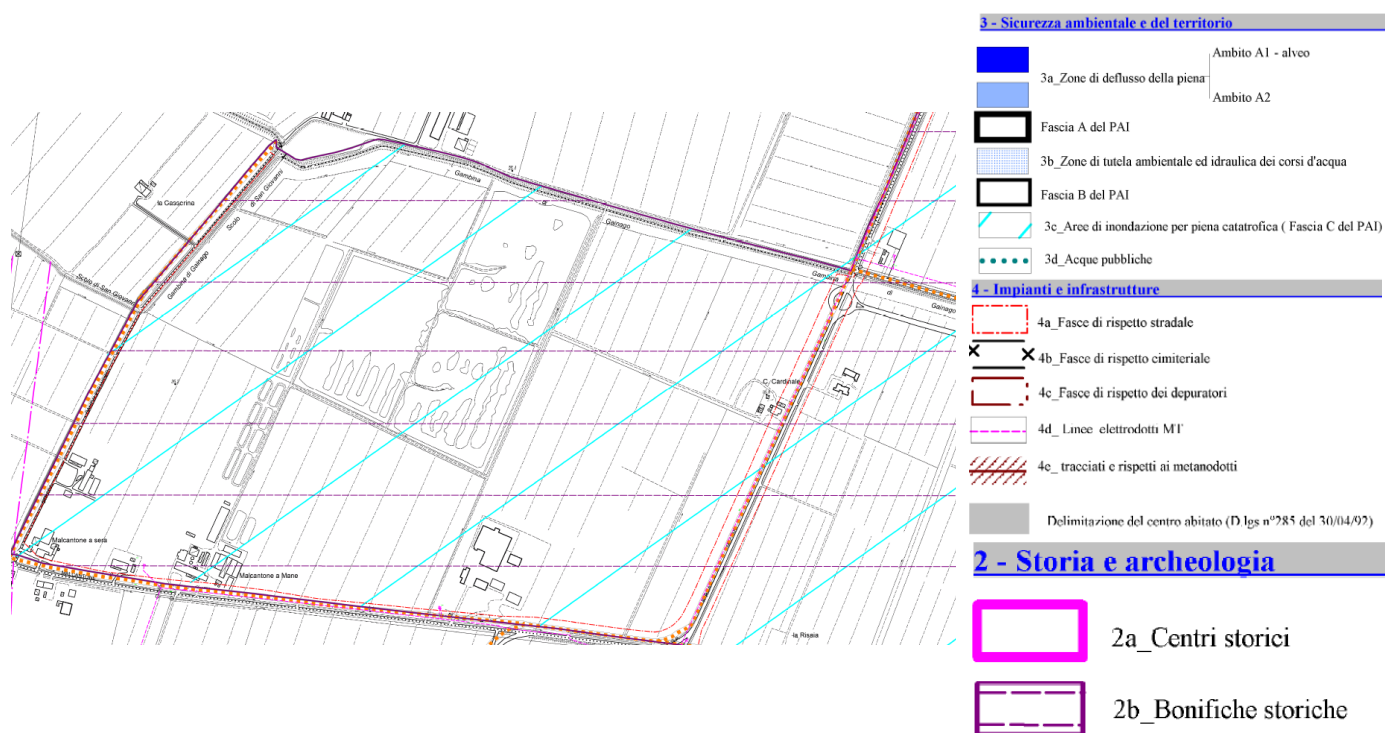


Figura 11. Estratto dalla tavola V04 carta dei vincoli 2017 - RUE del comune di Mezzani (Dicembre 2017).

5.2 Inquadramento geologico ed idrogeologico

La zona in esame rientra nel Foglio 182 "GUASTALLA" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 ed è caratterizzata dalla presenza di depositi del Subsistema di Ravenna (AES8).

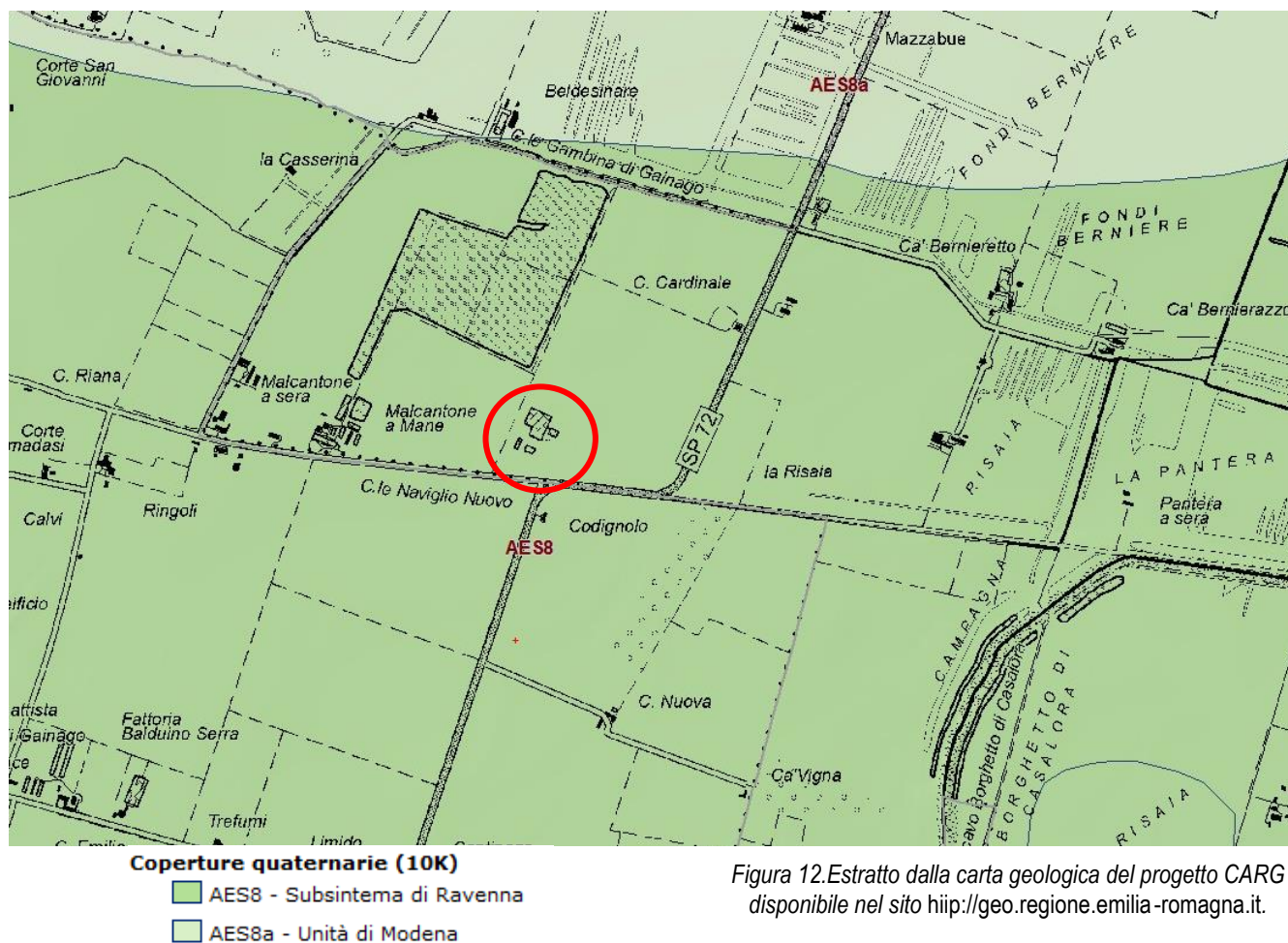


Figura 12. Estratto dalla carta geologica del progetto CARG disponibile nel sito <http://geo.regione.emilia-romagna.it>.

5.3 Stratigrafia

Le unità geologiche affioranti nell'area in esame possono essere raggruppate all'interno del ciclo Quaternario Continentale, denominato Supersistema Emiliano-Romagnolo (equivalente all'Allogruppo Emiliano-Romagnolo di R.E.R., ENI-AGIP, 1998) nel quale sono state individuate due unità principali: un'unità inferiore, detta Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore (AEI - equivalente all'Alloformazione Emiliano-Romagnola Inferiore della pubblicazione citata) ed un'unità superiore, detta Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES - equivalente all'Alloformazione Emiliano-Romagnola Superiore della pubblicazione citata). Nell'area in esame affiorano i depositi del Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore.

Il Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (Pleistocene medio-Olocene) è stato suddiviso in cinque subsistemi identificabili in affioramento mediante caratteristiche morfo-pedostratigrafiche: si tratta infatti di conoidi alluvionali terrazzate, le cui superfici deposizionali relitte, poste a quote diverse e separate da scarpate erosive, presentano un'evoluzione pedostratigrafica differente; in ordine crescente di età si trova: Subsistema di Ravenna (AES8), Subsistema di Villa Verucchio (AES7), Subsistema di Agazzano (AES3), Subsistema di Maiatico (AES2), Subsistema di Monterlinzana (AES1).

In corrispondenza dell'area in studio affiora il Subsistema Ravenna (AES8); nel paragrafo successivo si riportano le descrizioni tratte dalle note illustrative della Cartografia Geologica della Regione Emilia Romagna disponibili al sito: <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/cartografia/webgis-banchedati/webgis>.

5.3.1 Subsistema di Ravenna (AES8)

Nell'area tipo pertinente al Foglio 182 il Subsistema di Ravenna (AES8) è caratterizzato da una superficie di discontinuità marcata da un netto contrasto di facies (depositi di ambiente paralico e marino marginale poggianti sui depositi alluvionali pleistocenici del subsistema sottostante di Villa Verrucchio) legati all'ultimo ciclo trasgressivo-regressivo di età olocenica. Il Subsistema di Ravenna si sviluppa in questo settore della pianura in condizioni di piana alluvionale e rappresenta lo spessore dei sedimenti depositi nell'ultimo post glaciale. L'unità è costituita da alternanze di sabbie, limi sabbiosi, limi ed argille di canale, argine e rotta fluviale e da argille e limi di piana inondabile, legati allo sviluppo dei reticoli idrografici appenninici nella parte centro meridionale del Foglio e del fiume Po nella parte centro settentrionale. Il tetto del subsistema è una superficie deposizionale, frequentemente relitta, coincidente con il piano topografico attuale che mostra suoli con diverso grado di alterazione.

5.3.2 Subsistema di Ravenna - Unità di Modena (AES8a)

Questa unità affiora estesamente lungo il corso del fiume Po. Consiste in depositi di riempimento di canale fluviale (sabbie fini e finissime) e di argine lungo il fiume Po (limi sabbiosi prevalenti) e da depositi di piana inondabile (argille e limi). Di argine, canale e rotta fluviale (alternanze di sabbie e limi) lungo il corso dei fiumi appenninici. Questa unità è definita dalla presenza a tetto di un suolo a bassissimo grado di alterazione, non decarbonatato. Il limite inferiore di AES8a è dato dal contatto, in discontinuità, dei suoi depositi sul suolo non calcareo o scarsamente calcareo presente al tetto dell'AES8.

Nel foglio 182 "Guastalla" alla scala 1:50.000 del progetto CARG il sito in esame si colloca nella piana alluvionale dei fiumi appenninici, la litologia presente è costituita da Argille e limi di piana inondabile, si tratta di "argille ed argille limose con contenuto in argilla > 40%, stratificazione non definibile, in quanto spesso le argille ed i limi sono bioturbati. Presenti anche livelli di argille organiche. Lo spessore è modesto, non superando i 2-3 m in superficie. Nel sottosuolo indagato dai sondaggi geognostici intervalli argilloso-limosi indifferenziati possono superare i 6 m e le argille organiche raggiungere spessori di 3-4 m."

Nella Cartografia "Tetto delle ghiaie e delle sabbie – Subsistemi di Ravenna e di Villa Verrucchio" allegata al Foglio 182 "Guastalla" del progetto CARG, l'area si colloca su depositi di piana a meandri del fiume Po (sistema Padano) dove sono presenti sabbie di riempimento di canale fluviale; in particolare si tratta di "sabbie da fini a grossolane con rare intercalazioni ghiaiose; strati da spessi a molto spessi e generalmente amalgamati". Il sito è prossimo all'isobata del tetto delle sabbie AES7b Sup. di 5 m s.l.m. Si riporta di seguito un estratto della carta sopra citata e la sezione CC" (la porzione SW) sempre contenuta nella cartografia suddetta. La sezione CC" si colloca ad est del sito in esame, ed incontra il sondaggio S4 indicato in carta, di profondità 40 m.

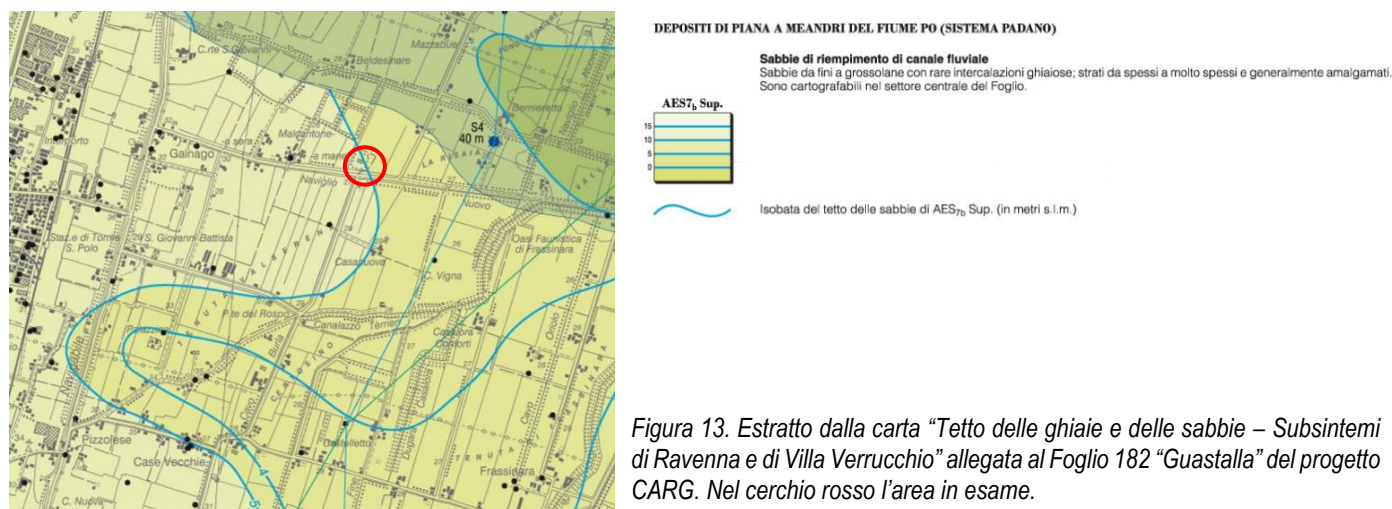


Figura 13. Estratto dalla carta "Tetto delle ghiaie e delle sabbie – Subsistemi di Ravenna e di Villa Verrucchio" allegata al Foglio 182 "Guastalla" del progetto CARG. Nel cerchio rosso l'area in esame.

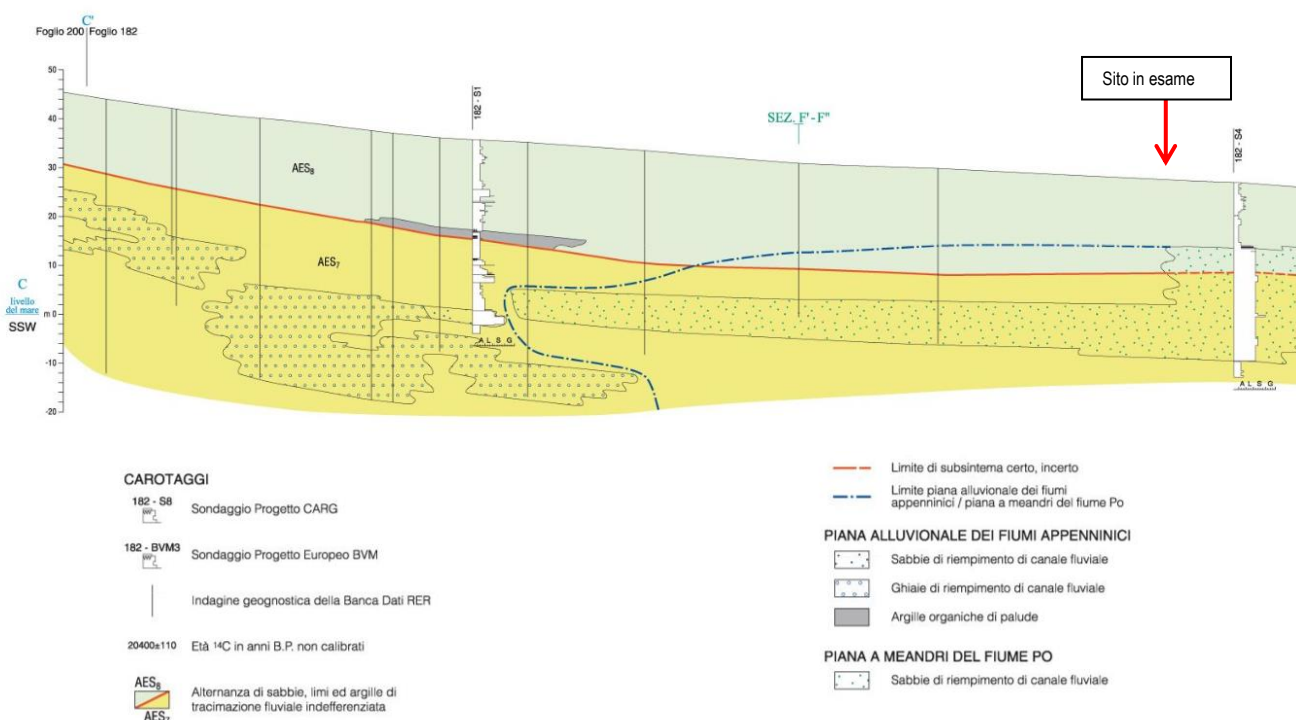


Figura 14. Porzione SW della sezione CC" presente nella carta "Tetto delle ghiaie e delle sabbie – Subsintemi di Ravenna e di Villa Verrucchio" allegata al Foglio 182 "Guastalla" del progetto CARG. La freccia rossa indica la proiezione del sito in esame sulla sezione.

5.4 Sintesi dei dati geognostici e stratigrafici dell'area in esame

5.4.1 Dati stratigrafici bibliografici

Per una completa analisi del sito in esame sono stati consultati i dati reperiti nell'intorno dell'area in esame. In particolare sono state consultate le indagini censite nel database regionale riportate nel sito <http://geo.regione.emilia-romagna.it>. Nella figura seguente è riportata l'ubicazione delle indagini reperite.

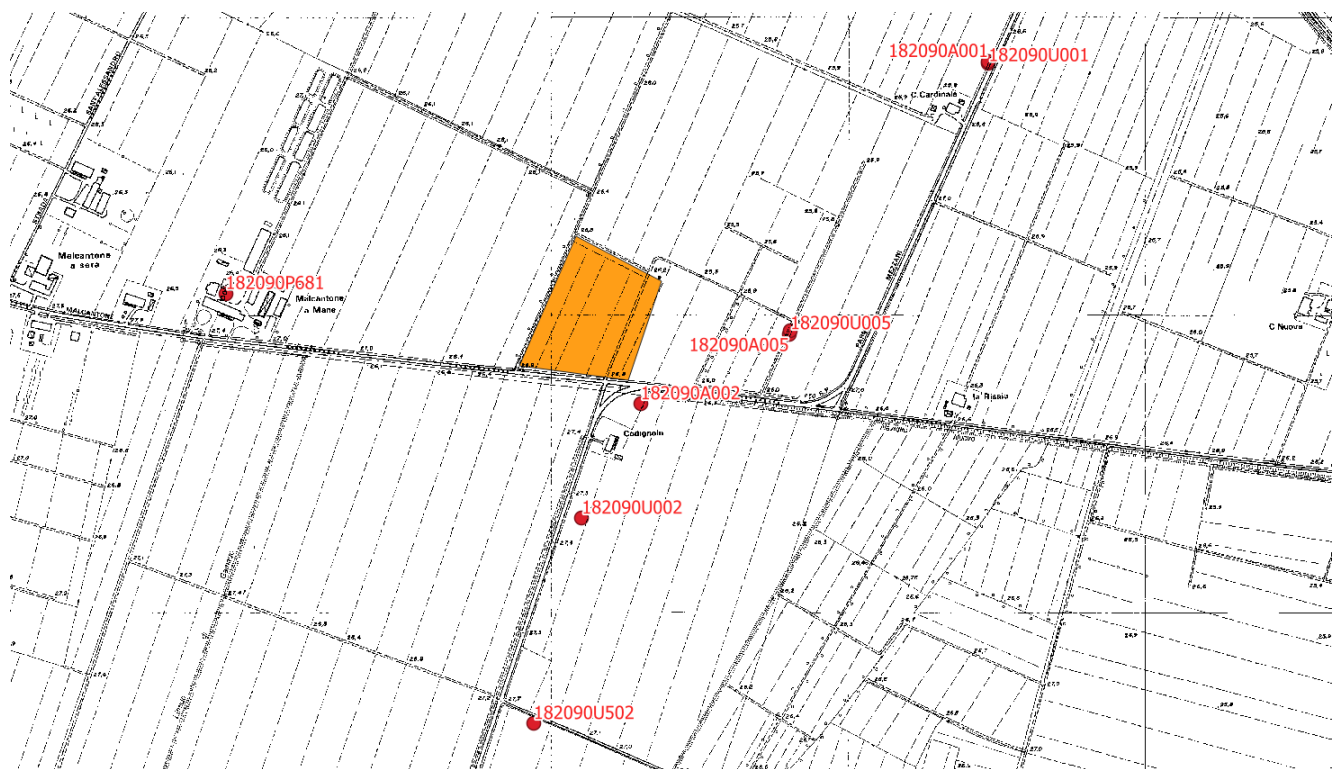


Figura 15. Ubicazione dei dati provenienti dal sito <http://geo.regione.emilia-romagna.it>

SIGLA	QUOTA P.C.	PROF. RAGGIU NTA	DATA_ESECUZIONE	TIPO_PROVA
182090U502	26.3	31.2	13/06/2007	prova CPT con punta elettrica con piezocono
182090P681	26.7	110.0	25/12/1961	pozzo per acqua
182090A001	25.4	2.5	01/12/2011	affioramento naturale o scavo + esecuzione n°2 prove di carico su piastra (a profondità di -0.5 m e -1.0 m da p.c.)
182090A002	26.4	2.5	02/12/2011	affioramento naturale o scavo + esecuzione n°2 prove di carico su piastra (a profondità di -0.5 m e -1.0 m da p.c.)
182090A005	25.7	2.5	02/12/2011	affioramento naturale o scavo + esecuzione n°2 prove di carico su piastra (a profondità di -0.5 m e -1.0 m da p.c.)
182090U001	25.4	20.0	11/12/2011	prova CPT con punta elettrica con piezocono + n°2 prove di dissipazione
182090U002	26.2	17.0	13/12/2011	prova CPT con punta elettrica con piezocono + n°3 prove di dissipazione
182090U005	25.6	20.06	06/12/2011	prova CPT con punta elettrica con piezocono + n°2 prove di dissipazione

Tabella 2. Informazioni indagini reperite da database RER.

Si riportano di seguito le stratigrafie reperite in bibliografia ottenute attraverso alcune prove geognostiche presenti nella tabella precedente. In particolare vengono riassunte le stratigrafie ottenute attraverso il sondaggio eseguito per la costruzione del pozzo per acqua P681, sito ad ovest dell'area in esame e attraverso gli scavi A001, A002, A005.

P681	
Profondità (m dal pc)	Descrizione litologica
0.00-15.00	Argilla
15.00-25.00	Argilla e sabbia
25.00-45.00	Sabbia e ghiaia
45.00-90.00	Argilla
90.00-110.00	Sabbia e ghiaia

A001-A002-A005	
Profondità (m dal pc)	Descrizione litologica
0.00-0.30/0.50	Terreno vegetale limoso argilloso di colore da grigiastro a marrone scuro con frammenti di laterizi
0.30/0.50-2.50	Argilla limoso sabbiosa di colore dal marrone al grigio

Tabella 3. Stratigrafie pozzi e scavi da database RER.

5.4.2 Dati stratigrafici locali

Di seguito sono sintetizzate le stratigrafie dei piezometri di controllo SPz1 ed SPz2 realizzati con sondaggi a carotaggio continuo (Subsoil, 2006) presenti a monte e valle del sito in esame realizzati nel 2006 (vedasi allegato).

SPz1 - Monte	
Profondità (m dal pc)	Descrizione litologica
0.00-0.20	Terreno vegetale con presenza di pezzi di plastica
0.20-5.10	Limo argilloso marrone, debolmente umido con presenza di sparse concrezioni calcaree e sfumature nere. Grado di consistenza: duro
5.10-7.50	Argilla limosa marrone debolmente umida, plastica, con presenza di sfumature grigie e rare concrezioni calcaree. Grado di consistenza: duro
7.50-8.00	Argilla limosa grigia debolmente umida, plastica, con presenza di sfumature marroni e rare concrezioni calcaree. Consistenza: duro
8.00-9.70	Alternanza di livelli limo argilloso grigio ed argilla organica nera
9.70-13.50	Argilla limosa grigia debolmente umida, plastica con presenza di rare concrezioni calcaree e da 12.5-13.5 sfumature marroni Grado di consistenza: duro
13.50-15.00	Sabbia con limo grigia satura

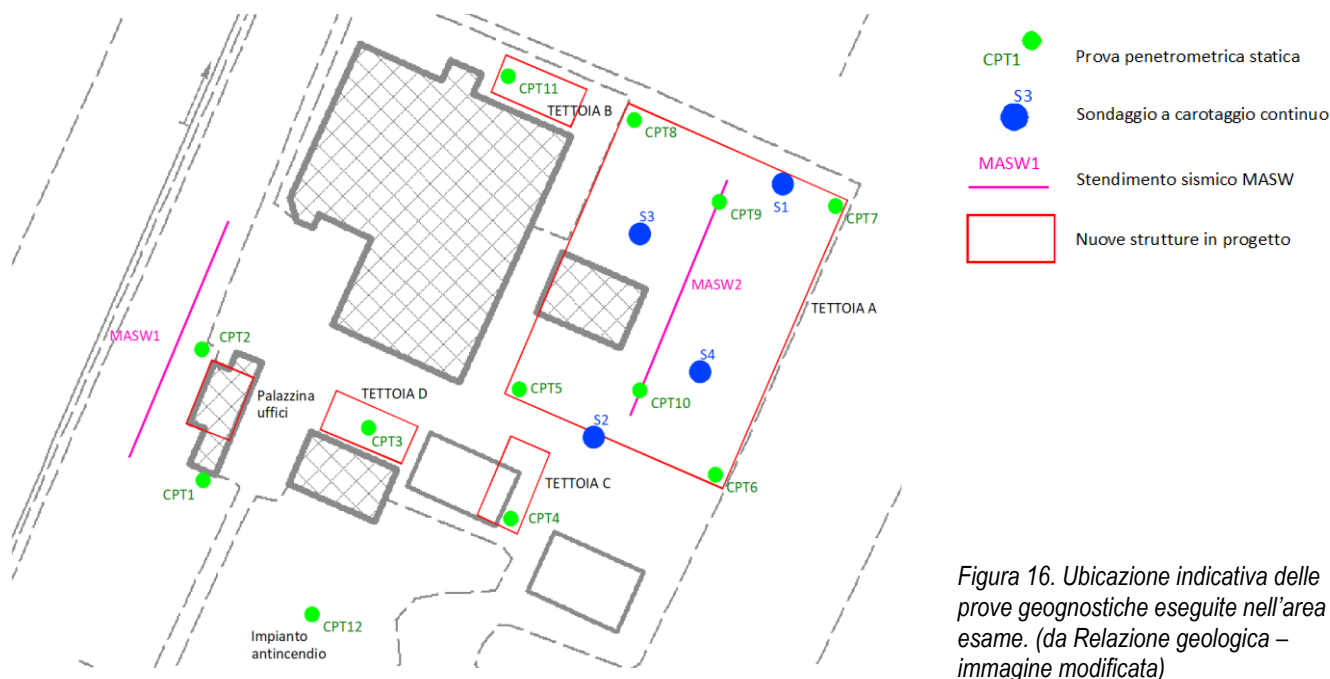
Il piezometro Spz1 è stato allestito con tratto cieco da 0.0 a -3.0m dal p.c. e tratto fessurato da -3.0 e -15.0m dal p.c. Profondità della falda misurata al termine della perforazione ed allestimento -3.5 m dal p.c.

SPz2 - Valle	
Profondità (m dal pc)	Descrizione litologica
0.00-0.20	Terreno vegetale
0.20-8.40	Limo argilloso marrone, debolmente umido con presenza di sparse concrezioni calcaree e sfumature nere, grigie ed ocre. Tra 5.2-5.5 Limi sabbiosi. Grado di consistenza: duro
8.40-12.70	Argilla limosa grigia debolmente umida, plastica con presenza di rare concrezioni calcaree, sfumature marroni e rari frustoli vegetali Grado di consistenza: duro
12.70-15.00	Sabbia con limo grigia satura

Il piezometro Spz2 è stato allestito con tratto cieco da 0.0 a -3.0m dal p.c. e tratto fessurato da -3.0 e -15.0m dal p.c. Profondità della falda misurata al termine della perforazione ed allestimento -2.90 m dal p.c.

Di seguito si riportano i dati presenti nella relazione geologica redatta per il presente progetto dal Dott. Geol. Andrea Panzani e dal Dott. Geol. Stefano Righetti. Le indagini eseguite tra Maggio e Giugno 2021, per caratterizzare dal punto di vista geologico, geo-meccanico e sismico l'area in esame, consistono in n°4 sondaggi a carotaggio continuo spinti sino ad una profondità massima di 20.00 m da p.c., n°12 prove penetrometriche statiche CPT, n°2 prove sismiche MASW.

Nell'immagine seguente si schematizza l'ubicazione delle indagini geognostiche eseguite.



Nella tabella seguente si riassumono le informazioni principali relative a ciascuna prova e nei paragrafi successivi si riportano le risultanze delle indagini ed il modello geologico presente nella relazione geologica allegata al presente progetto (dove sono contenuti anche i report completi delle indagini eseguite, la documentazione fotografica e i risultati delle indagini di laboratorio geotecnico).

Ubicazione prove (rispetto allo stato di progetto)	Prova	Tipo di prova	Data	Profondità prova (m da p.c.)
Palazzina uffici	CPT1-2	Prova penetrometrica statica	26-28/05/2021	20.00
Tettoia A	CPT5-6-7-8-9-10	Prova penetrometrica statica	26-28/05/2021	20.00
Tettoia C	CPT4	Prova penetrometrica statica	26-28/05/2021	20.00
Tettoia D	CPT3	Prova penetrometrica statica	26-28/05/2021	20.00
Tettoia B	CPT11	Prova penetrometrica statica	26-28/05/2021	18.00
Impianto anti - incendio	CPT12	Prova penetrometrica statica	26-27/05/2021	20.00
Tettoia A	S1	Sondaggio a carotaggio continuo	01-03/06/2021	20.00
Tettoia A	S2	Sondaggio a carotaggio continuo	31/05/2021	20.00
Tettoia A	S3	Sondaggio a carotaggio continuo	03/06/2021	18.00
Tettoia A	S4	Sondaggio a carotaggio continuo	04/06/2021	18.00
Palazzina uffici	MASW1	Stendimento di sismica attiva	-	>30
Tettoia A	MASW2	Stendimento di sismica attiva	-	>30

Stratigrafia sondaggi a carotaggio continuo

S1	
Profondità (m dal pc)	Descrizione litologica
0.00-0.70	Riporto con clasti centimetrici (diametro > 5 cm) in abbondante matrice argillosa di colore marrone grigio
0.70-2.00	Argilla di colore marroncino-grigia
2.00-2.50	Campione Indisturbato CI1
2.50-3.00	Argilla di colore marrone chiaro con calcinelli
3.00-3.15	Argilla di colore marrone chiaro
3.15-4.50	Argilla di colore marrone chiaro con abbondanti calcinelli
4.50-6.00	Argilla di colore marrone chiaro
6.00-6.55	Argilla di colore marrone chiaro con calcinelli
6.55-7.00	Campione Indisturbato CI2
7.00-7.30	Argilla di colore marrone chiaro con abbondanti calcinelli
7.30-7.50	Argilla di colore marrone chiaro con calcinelli
7.50-8.00	Argilla grigia e marroncina con calcinelli di piccole dimensioni sparsi
8.00-10.00	Argilla grigia e marroncina
10.00-10.70	Argilla limosa grigia con scarsi calcinelli sparsi
10.70-11.30	Campione Indisturbato CI3
11.30-13.50	Argilla limosa di colore grigio marrone
13.50-13.80	Sabbia media limosa di colore grigio
13.80-16.50	Sabbia medio fine di colore grigio
16.50-20.00	Sabbia medio fine di colore grigio, bagnata

Tabella 4. Stratigrafia sondaggio S1_2021

S2	
Profondità (m dal pc)	Descrizione litologica
0.00-0.10	Manto erboso
0.10-0.50	Argilla limosa di colore marrone con materiale organico e ghiaietto sparso (diametro compreso tra 0.5 e 2.0 cm)
0.50-2.10	Argilla limosa di colore marrone chiaro, umida e compatta
2.10-2.70	Campione Indisturbato CI1
2.70-4.80	Argilla limosa di colore marrone con materiale organico e calcinelli, umida
4.80-5.00	Argilla limosa di colore grigio, compatta
5.00-6.00	Argilla limosa di colore grigio chiaro e marrone chiaro in alternanza cromatica
6.00-6.70	Campione Indisturbato CI2
6.70-8.00	Argilla limosa compatta e umida di colore grigio chiaro e marrone chiaro in alternanza cromatica
8.00-9.00	Argilla limosa compatta e umida di colore grigio scuro (a 8.20 e 8.50 puntuali livelletti limoso organici)
9.00-10.50	Argilla grigia
10.50-11.00	Campione Indisturbato CI2
11.00-13.40	Argilla limosa compatta e umida di colore grigio e marrone chiaro in alternanza cromatica
13.40-16.70	Sabbia fine di colore grigio, bagnata
16.70-17.00	Sabbia fine di colore grigio, umida e compatta
17.00-20.00	Sabbia fine di colore grigio, sciolta e molto bagnata

Tabella 5. Stratigrafia sondaggio S2_2021

S3	
Profondità (m dal pc)	Descrizione litologica
0.00-0.10	Manto erboso
0.10-0.30	Argilla limosa marrone con ghiaietto sparso (diametro compreso tra 0.5 e 3.0 cm)
0.30-1.70	Limo argilloso di colore marrone con raro materiale organico
1.70-3.00	Argilla limosa di colore marrone con materiale organico e calcinelli sparsi
3.00-4.40	Argilla limosa di colore marrone chiaro e grigio con materiale organico e calcinelli sparsi
4.40-4.80	Argilla limosa in alternanza cromatica grigio e marrone con raro materiale organico e rari calcinelli
4.80-5.70	Argilla grigia
5.70-8.00	Argilla limosa in alternanza cromatica marrone chiaro e grigio con rari calcinelli
8.00-8.20	Argilla grigia

S3	
Profondità (m dal pc)	Descrizione litologica
8.20-8.40	Argilla limosa grigia scura e nera con abbondante materiale organico
8.40-8.60	Alternanza limo argilloso marrone scuro – argilla grigia scura e limo argilloso marrone scuro
8.60-9.00	Argilla limosa con materiale organico sparso
9.00-11.00	Argilla grigia umida e compatta
11.00-13.20	Argilla grigia chiara con qualche zona marrone chiaro
13.20-13.40	Limo argilloso grigio molto umido
13.40-18.00	Sabbia grigia medio-fine molto bagnata

Tabella 6. Stratigrafia sondaggio S3_2021

S4	
Profondità (m dal pc)	Descrizione litologica
0.00-0.10	Manto erboso
0.10-1.20	Riporto con limo argilloso marrone umido e ghiaietto sparso (diametro compreso tra 0.5 e 3.0 cm) (a 0.8 m da p.c. clasti di diametro > di 6.00 cm)
1.20-2.00	Argilla limosa marrone con raro materiale organico sparso
2.00-4.00	Argilla limosa marrone con materiale organico e rari calcinelli sparsi (a 3.00-4.00 aumento dei calcinelli)
4.00-6.30	Argilla limosa in alternanza cromatica grigio e marrone chiaro con calcinelli sparsi e livello organico nero a 5.6 m da p.c.
6.30-9.70	Argilla limosa in alternanza cromatica grigio e marrone con raro materiale organico
9.70-10.00	Argilla limosa grigia con abbondante materiale organico
10.00-12.40	Argilla grigia con rari calcinelli millimetrici
12.40-14.10	Argilla limosa in alternanza cromatica grigia e marrone chiaro
14.10-14.20	Argilla grigia
14.20-18.00	Sabbia media fine grigia, bagnata

Tabella 7. Stratigrafia sondaggio S4_2021

Prove penetrometriche statiche

Per quanto riguarda le prove penetrometriche statiche CPT eseguite nell'area in esame viene riportata di seguito la stratigrafia individuata dalle prove (suddivise secondo l'ubicazione rispetto alle nuove opere dello stato di progetto).

PALAZZINA UFFICI (CPT1- CPT2): Dalla superficie fino a -16,2 ÷ -16,4 m si incontrano terreni prevalentemente argillosi, con valori di resistenza alla punta dell'ordine $Q_c=4\div42$ kg/cm² riferibili al *Subsistema di Ravenna (AES8)*. Da -16,6 m Q_c si incrementa seguendo un profilo con andamento alternante su scala pluridecimetrica, con valori che vanno da un minimo di 28 kg/cm² a un massimo di 152 kg/cm², che può essere attribuito al passaggio alle alternanze prevalentemente sabbiose del *Subsistema di Villa Verucchio (AES7)*.

TETTOIA A (S1 - S2 - S3 - S4 - CPT5 - CPT6 - CPT7 - CPT8 - CPT9 - CPT10): Dalla superficie fino a -13,4 ÷ -14,0 m si distingue un primo strato con valori di resistenza alla punta dell'ordine $Q_c=10\div40$ kg/cm², costituito da terreni fini argilloso-limosi (cfr. interpretazione granulometrica del rapporto Q_c/fs secondo *Begemann, 1965* e *Raccomandazioni AGI, 1977*), riferibili a depositi alluvionali o detritico-alluvionali del *Subsistema di Ravenna (AES8)*, con probabile presenza di terreno di riporto al tetto. Da -14,0 m Q_c si incrementa seguendo un profilo con andamento alternante su scala pluridecimetrica, con valori che vanno da un minimo di 35 kg/cm² a un massimo di 209 kg/cm², che può essere attribuito al passaggio alle alternanze prevalentemente sabbiose del *Subsistema di Villa Verucchio (AES7)*.

TETTOIA B (CPT11): Dalla superficie fino a -15,0 m si incontrano terreni prevalentemente argillosi, con valori di resistenza alla punta dell'ordine $Q_c=10\div46$ kg/cm² riferibili al *Subsistema di Ravenna (AES8)*. Da -15,2 m Q_c si incrementa seguendo un profilo con andamento alternante su scala pluridecimetrica, con valori che vanno da un minimo di 55 kg/cm² a un massimo di 108 kg/cm², che può essere attribuito al passaggio alle alternanze prevalentemente sabbiose del *Subsistema di Villa Verucchio (AES7)*.

TETTOIA C (CPT4): Dalla superficie fino a -13,6 m si incontrano terreni prevalentemente argillosi, con valori di resistenza alla punta dell'ordine $Q_c=10\div42$ kg/cm² riferibili al *Subsistema di Ravenna (AES8)*. Da -13,8 m Q_c si incrementa seguendo un profilo con andamento alternante su scala pluridecimetrica, con valori che vanno da un minimo di 45 kg/cm² a un massimo di 206 kg/cm², che può essere attribuito al passaggio alle alternanze prevalentemente sabbiose del *Subsistema di Villa Verucchio (AES7)*.

TETTOIA D (CPT3): Dalla superficie fino a -14,6 m si incontrano terreni prevalentemente argillosi, con valori di resistenza alla punta dell'ordine $Q_c=10\div45$ kg/cm² riferibili al *Subsintema di Ravenna (AES8)*. Da -14,8 m Q_c si incrementa seguendo un profilo con andamento alternante su scala pluridecimetrica, con valori che vanno da un minimo di 17 kg/cm² a un massimo di 151 kg/cm², che può essere attribuito al passaggio alle alternanze prevalentemente sabbiose del *Subsintema di Villa Verucchio (AES7)*.

IMPIANTO ANTINCENDIO (CPT12): Dalla superficie fino a -16,4 m si incontrano terreni prevalentemente argillosi, con valori di resistenza alla punta dell'ordine $Q_c=10\div43$ kg/cm² riferibili al *Subsintema di Ravenna (AES8)*. Da -16,6 m Q_c si incrementa seguendo un profilo con andamento alternante su scala pluridecimetrica, con valori che vanno da un minimo di 20 kg/cm² a un massimo di 196 kg/cm², che può essere attribuito al passaggio alle alternanze prevalentemente sabbiose del *Subsintema di Villa Verucchio (AES7)*.

Di seguito si riporta la sintesi del modello geologico presente nella relazione geologica allegata al presente progetto:

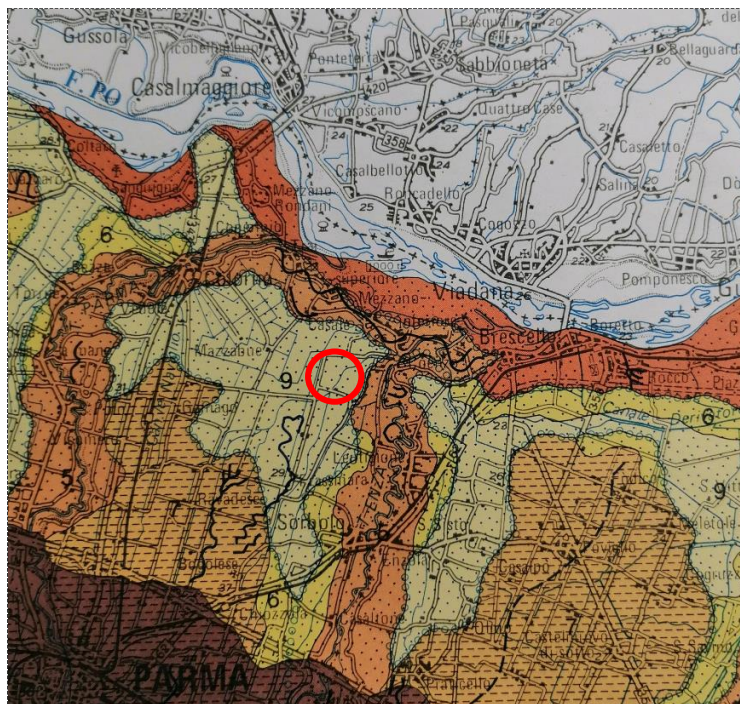
Profondità		Coperture quaternarie
0.00-13.4/16.4	AES8	Subsintema di Ravenna costituito da argille prevalenti intercalate, sia lateralmente sia verticalmente, da lenti argilloso-limose.
13.4/16.4-20.00* (*profondità raggiunta dalle indagini geognostiche)	AES7	Subsintema di Villa Verucchio caratterizzato da sabbie prevalenti, limi e argille di ambiente alluvionale

Tabella 8. Modello geologico ricostruito attraverso le prove geognostiche eseguite nell'area in esame.

5.5 Aspetti geomorfologici ed urbanistici

Dal punto di vista morfologico l'area è pianeggiante ed è, in prevalenza, il risultato dell'azione prodotta dalle acque di scorrimento superficiale e dell'intervento antropico. Dal punto di vista idraulico l'area è caratterizzata dalla presenza della rete dei canali di bonifica, a sud del sito in esame è situato il canale Naviglio Nuovo.

Nella Carta Geologica di Pianura dell'Emilia-Romagna (1999) ² l'area in studio è contraddistinta dalla presenza di sedimenti di "Piana Alluvionale", in particolare, è caratterizzata dalla presenza di "9 - Argille limose, argille e limi argillosi laminati, localmente concentrazioni di materiali organici parzialmente decomposti. Area interfluviale e depositi di palude". Dal punto di vista pedostratigrafico l'area è caratterizzata da depositi ai primi stadi di alterazione con fronte di alterazione <1m (50-100 cm).



- 1 Ghiaie e sabbie in corpi canalizzati e lenticolari amalgamati, intercalate a sabbie e sabbie limose in strati di spessore decimetrico. Depositi di conoide e di terrazzo. Al tetto all'interno suoli a diverso grado di evoluzione.
- 5 Sabbie medie e fini in strati di spessore decimetrico passanti lateralmente ed intercalate a sabbie fini e finissime limose, subordinatamente limi argillosi. Depositi di canale e argine prossimale. Al tetto suoli a diverso grado di evoluzione.
- 6 Limi sabbiosi, sabbie fini e finissime, argille limose e subordinatamente sabbie limoso-argillose intercalate in strati di spessore decimetrico. Depositi di argine distale. Al tetto suoli a diverso grado di evoluzione.
- 9 Argille limose, argille e limi argillosi laminati, localmente concentrazioni di materiali organici parzialmente decomposti. Area interfluviale e depositi di palude.
- 10 Sabbie medie e grossolane subordinatamente ghiaie e ghiaie sabbiose, limi e limi sabbiosi in strati di spessore decimetrico. Depositi di piana a meandri. Al tetto suoli a diverso grado di evoluzione.

Figura 17. Estratto dalla "Carta Geologica di Pianura dell'Emilia-Romagna

Per quanto concerne i dissesti sui versanti si evidenzia come l'area, pianeggiante, sia esterna alle perimetrazioni di frane attive e/o quiescenti.

L'area risulta interna alla fascia fluviale C, così come definite nel Piano Assetto Idrogeologico (PAI).

Il Progetto di Piano di Gestione Rischio Alluvioni del Bacino del Fiume Po (PGRAPo, disponibile al sito <https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>, il cui aggiornamento ai sensi degli art.65 e 66 del D.Lgs 152/2006 è stato adottato in data 20 dicembre 2021 con Delibera_5/2021_PGRAPo dalla Conferenza Istituzionale Permanente) perimetra le aree allagabili, in riferimento ai tre scenari di piena previsti dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D.Lgs n.49/2010 così come sintetizzati nella tabella seguente.

Tabella riepilogativa scenari di inondazione

Direttiva	Alluvioni	Pericolosità	Tempo di ritorno individuato per ciascun ambito territoriale (anni)				
			RP	RSCM (legenda PAI)	RSP	ACL	ACM
Elevata probabilità di alluvioni (H = high)	20-50 (frequente)	P3 elevata	10-20	Ee, Ca RME per conoide ed esondazione	Fino a 50 anni	15 anni	10 anni
Media probabilità di alluvioni (M = medium)	100-200 (poco frequente)	P2 media	100-200	Eb, Cp	50-200 anni	100 anni	100 anni
Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (L = low)	Maggiore di 500 anni, o massimo storico registrato (raro)	P1 bassa	500	Em, Cn		Massimo storico registrato	>> 100 anni

Figura 18. Estratto dalla Relazione IIA. “Mappatura della pericolosità e valutazione del rischio” - Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni.

Nel Piano di Gestione delle Alluvioni l'area risulta interna rispetto agli scenari di pericolosità evidenziati per quello che riguarda il reticolo primario e secondario di pianura (RPP e RSP) per i quali sono indicate rispettivamente “alluvioni rare” (L-P1) e “alluvioni poco frequenti” (M-P2). I corsi d'acqua che rientrano nel reticolo primario sono per l'area il Po, il Parma ed l'Enza.

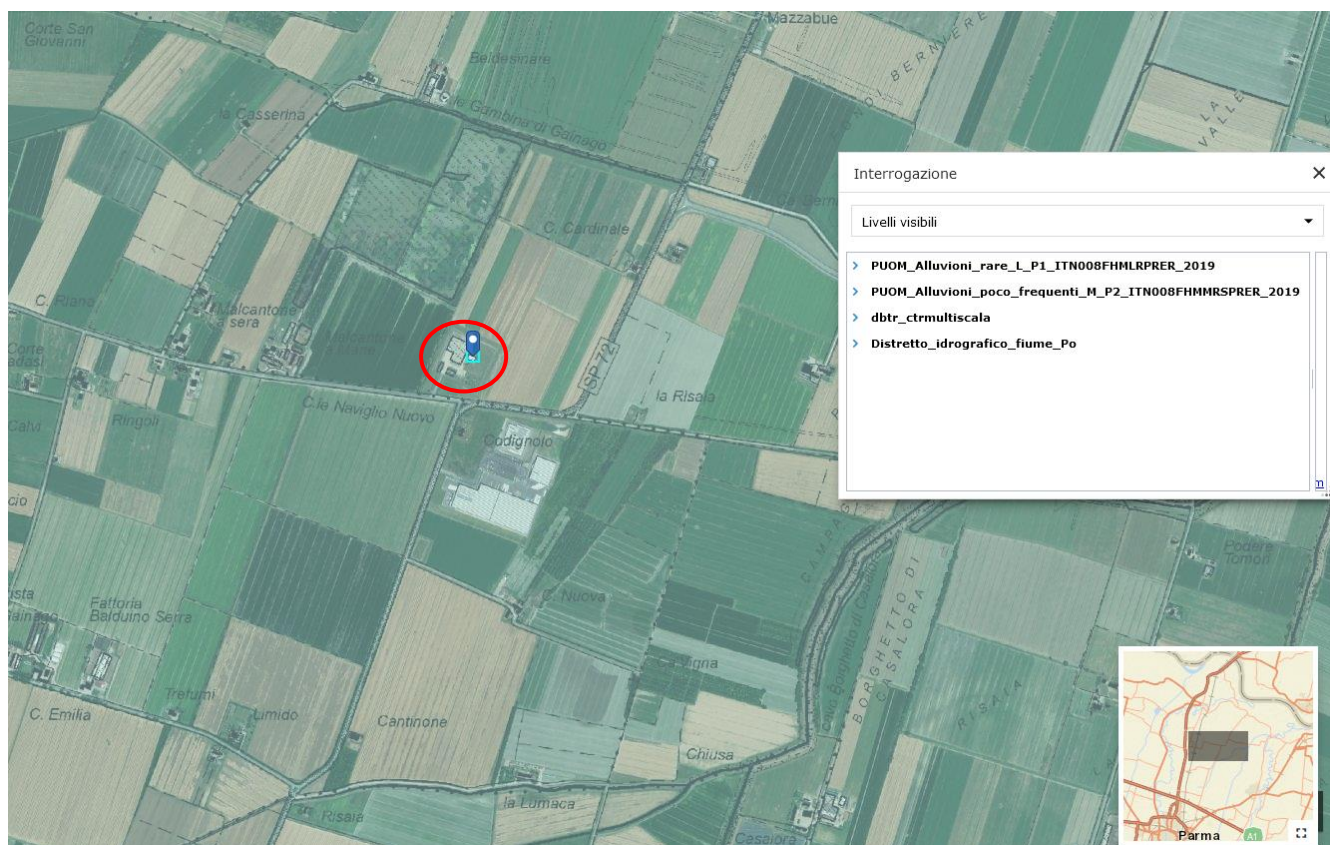


Figura 19. Piano di Gestione Alluvioni [estratto dal sito <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni/cartografia>.]

5.6 Idrogeologia e vulnerabilità degli acquiferi

Sulla base degli studi “Riserve idriche dell’Emilia Romagna” (1988)³ e del Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia Romagna (2003) nell’area in esame sono stati individuati tre Gruppi Acquiferi separati da barriere di permeabilità di estensione regionale denominati informalmente A, B e C a partire dal piano di campagna. La storia tettonica e deposizionale del bacino padano ha influenzato le caratteristiche e l’architettura dei Gruppi Acquiferi. Il Gruppo più superficiale viene attualmente sfruttato intensamente, il Gruppo B ha importanza solo locale mentre l’acquifero più profondo è raramente sfruttato a causa della imponente copertura superficiale; la successione sedimentaria padana interessata dagli acquiferi identificati è plio-quadernaria ed ha carattere regressivo con alla base sabbie e peliti torbiditiche seguite da un prisma sedimentario fluviale e fluvio-glaciale ricoperto da depositi continentali. Dal punto di vista gerarchico sono stati distinti tre Sequenze Principali (Supersintemi): il Supersintema del Pliocene medio-superiore, il Supersintema del Quaternario marino ed il Supersintema Emiliano-Romagnolo le cui geometrie vengono radicalmente modificate dagli eventi tettonici di sollevamento regionale.

L’organizzazione verticale delle porzioni deposizionali (facies) è costituita da una alternanza ciclica di corpi sedimentari a granulometria prevalentemente fine con corpi sedimentari a granulometria prevalentemente grossolana che presentano talvolta, ad un grado minore, la medesima organizzazione interna. Queste unità, aventi un ciclo genetico di 40-100.000 anni, sono definite come Sequenze Deposizionali Elementari.

Le Sequenze Deposizionali Elementari possono essere sede di falda acquifera dolce, salata o salmastra e rappresentano i “mattoni” coi quali costruire il Bacino Idrogeologico della Pianura Emiliano-Romagnola (BIPER).

L’insieme dei sedimenti, già organizzati in Sequenze Deposizionali, costituenti il serbatoio padano, secondo R.E.R.-ENI-AGIP è compartimentato in Unità Idrostratigrafiche-Sequenziali (UIS): un insieme di depositi con caratteri idrologici omogenei o distribuiti in modo da permettere una divisione interna in acquiferi, caratterizzati dall’avere alla base una facies fine scarsamente o per nulla permeabile (rispettivamente acquitardo o acquicludo) arealmente, in senso geologico, continuo e interessati, ad esclusione delle aree di ricarica, da flussi idrici interni confinati.

PRINCIPALI UNITÀ STRATIGRAFICHE				ETA' (milioni di anni)	SCALA CRONOSTRATIGRAFICA (milioni di anni)	UNITÀ IDROSTRATIGRAFICHE				
AFFIORANTI		SEPOLTE				GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSO ACQUIFERO			
QUATERNARIO CONTINENTALE	TERRE ROSSE, DILUVIUM ALLUVIUM E ALLUVIONI	UNITÀ DI C/O DI SOLA	SUPERINTENIMA EMILIANO-ROMAGNOLO	UNITÀ ALLUVIONALE INFERIORE	ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI	~0.12	PLIOSTOCENE SUPERIORE - OLOCENE 0.125	A	A ₅	
	FORMAZIONE FLUVIO-LACUSTRE								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	A ₁
									SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INTERMEDIO	A ₂
									SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	A ₃
QUATERNARIO MARINO	MILAZZANO SABBIE DI CASTELVETRO p.p.	SUPERINTENIMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SUPERINTENIMA EMILIANO-ROMAGNOLO	UNITÀ ALLUVIONALE INFERIORE	ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI	~0.35-0.45	PLIOSTOCENE MEDIO	B	A ₄	
	SABBIE GIALLE DI IMOLA p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	B ₁
	MILAZZANO e CALABRANO p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INTERMEDIO	B ₂
	SABBIE DI CASTELVETRO p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	B ₃
QUATERNARIO MARINO	SABBIE GIALLE DI IMOLA p.p.	SUPERINTENIMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SUPERINTENIMA EMILIANO-ROMAGNOLO	UNITÀ ALLUVIONALE INFERIORE	ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI	~0.65	PLIOSTOCENE MEDIO	C	B ₄	
	CALABRANO p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	C ₁
	SABBIE DI MONTECROCE								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INTERMEDIO	C ₂
	FORMAZIONE DI TERRA DEL SOLE p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	C ₃
P ₂	CALABRANO p.p.	SUPERINTENIMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SUPERINTENIMA EMILIANO-ROMAGNOLO	UNITÀ ALLUVIONALE INFERIORE	ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI	~1.0	PLIOSTOCENE INFERIORE	D	C ₄	
	FORMAZIONE DI TERRA DEL SOLE p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	C ₅
	CALABRANO p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INTERMEDIO	C ₆
	FORMAZIONE DI CASTELLARQUATO p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	C ₇
P ₂	FORMAZIONE DI CASTELLARQUATO p.p.	SUPERINTENIMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SUPERINTENIMA EMILIANO-ROMAGNOLO	UNITÀ ALLUVIONALE INFERIORE	ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI	~2.2	PLIOSTOCENE MEDIO - SUPERIORE	E	C ₈	
	FORMAZIONE DI CASTELLARQUATO p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	C ₉
	FORMAZIONE DI CASTELLARQUATO p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INTERMEDIO	C ₁₀
	FORMAZIONE DI CASTELLARQUATO p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	C ₁₁
P ₂	FORMAZIONE DI CASTELLARQUATO p.p.	SUPERINTENIMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SUPERINTENIMA EMILIANO-ROMAGNOLO	UNITÀ ALLUVIONALE INFERIORE	ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI	~3.3-3.6	PLIOSTOCENE INFERIORE	F	C ₁₂	
	FORMAZIONE DI CASTELLARQUATO p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	C ₁₃
	FORMAZIONE DI CASTELLARQUATO p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INTERMEDIO	C ₁₄
	FORMAZIONE DI CASTELLARQUATO p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	C ₁₅
P ₂	FORMAZIONE DI CASTELLARQUATO p.p.	SUPERINTENIMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SUPERINTENIMA EMILIANO-ROMAGNOLO	UNITÀ ALLUVIONALE INFERIORE	ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI	~3.9	PLIOSTOCENE INFERIORE	G	C ₁₆	
	FORMAZIONE DI CASTELLARQUATO p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	C ₁₇
	FORMAZIONE DI CASTELLARQUATO p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INTERMEDIO	C ₁₈
	FORMAZIONE DI CASTELLARQUATO p.p.								SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	C ₁₉

Figura 20. Schema stratigrafico del margine appenninico e della pianura emiliano-romagnola (da “Le acque sotterranee della Regione Emilia-Romagna. Modello concettuale” PTA, 2005)

componente verticale e proveniente dalla superficie; le porzioni affioranti dei Gruppi Acquiferi costituiscono l’area di ricarica idrometeorica degli acquiferi stessi e sono perciò da salvaguardare con attenzione poiché naturalmente esposte e vulnerabili agli inquinamenti.

Il sito in esame è ubicato in una zona di ricarica diretta del gruppo acquifero A per infiltrazione dalla superficie. Il Gruppo acquifero A nell’area presenta uno spessore cumulativo dei depositi porosi permeabili del gruppo acquifero A tra 100 e 80 m e con una profondità del limite basale tra -200 e -250 m s.l.m.

Con la delibera della Giunta Regionale n.350/2010 la Regione Emilia Romagna ha formalizzato l’identificazione e delimitazione dei corpi idrici sotterranei ai sensi delle direttive 200/60/CE e 2006/11/CE.

In sintesi sono stati identificati:

- ✓ L'acquifero freatico di pianura,
- ✓ Gli acquiferi confinati superiori, conoidi alluvionali appenniniche-acquifero libero, acquiferi montani;
- ✓ Gli acquiferi confinati inferiori

L'acquifero freatico di pianura si presenta con uno spessore contenuto ed è fisicamente separato dagli acquiferi sottostanti e confinati; risulta avere ricarica diretta dai corsi d'acqua superficiali ed è rappresentato dal complesso Acquifero A0. L'acquifero confinato superiore è rappresentato dai complessi acquiferi A1 ed A2, mentre l'acquifero confinato inferiore raggruppa i complessi acquiferi A3 ed A4 unitamente ai gruppi Acquiferi B e C.

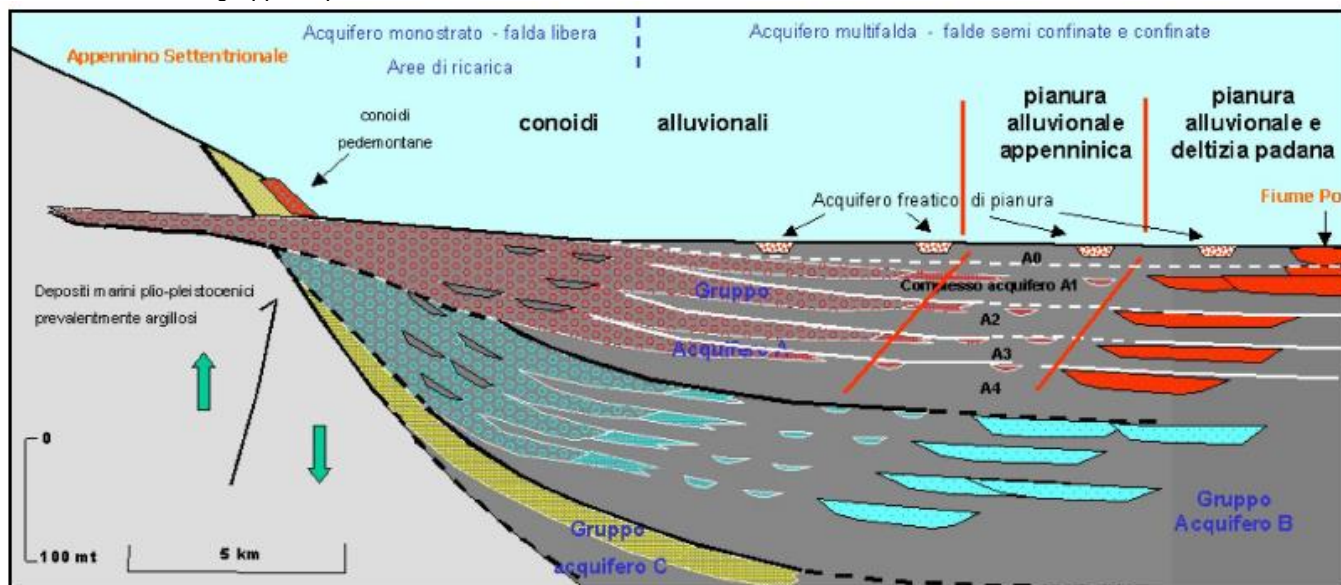


Figura 21. Sezione schematica del sottosuolo della Regione Emilia-Romagna in DGR 350/2010 All. 2.

In merito all'area in esame, si evidenzia come per le acque sotterranee essa ricada in corrispondenza dei corpi idrici sotterranei indicati con la sigla 9015ER-DQ1-FPF (acquifero freatico di pianura fluviale), 0630ER-DQ2-PPCS (Pianura alluvionale Appenninica - confinato superiore) e 2700ER-DQ2-PACI (Pianura alluvionale – confinato inferiore).

5.6.1 La piezometria

Si riportano di seguito i dati di soggiacenza rilevati dai piezometri SPz1 e SPz2 presenti nell'area in esame.

Piezometro	09/06/2006	30/09/2009	14/12/2015	06/07/2018	27/12/2018	01/08/2019	28/01/2020	06/05/2020	14/10/2020	10/05/2021
SPz1	-3.50	-2.70	-2.64	-3.60	-3.24	-3.87	-1.90	-2.75	-3.07	-2.30
SPz2	-2.90	-2.81	-2.41	-4.00	-2.98	-3.80	-1.50	-2.50	-2.94	-2.10

Tabella 9. Valori di soggiacenza misurati attraverso i piezometri SPz1 ed SPz2 presenti nell'area in esame.

In occasione della campagna geognostica del 2009 furono eseguiti 5 sondaggi spinti fino alla profondità di 10m dal p.c. all'interno dei quali non è stata rinvenuta acqua, in tal senso si era concluso che il livello freatico riscontrato in SPz1 ed SPz2 fosse da attribuire all'acquifero presente a partire da 12.7-13.5m dal p.c.

È stato consultato il database disponibile in rete "Piezometrie e qualità delle acque sotterranee nella pianura Emiliano Romagnola" (consultabile al sito <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/cartografia/webgis-banche-dati/webgis-e-banche-dati>) dove sono stati reperiti i dati di soggiacenza di alcuni pozzi presenti in un intorno ampio dell'area in esame, in particolare si tratta dei pozzi Pr2500, PrA7-00 e PrA6-00.

Nell'immagine seguente è indicata l'ubicazione dei pozzi nell'intorno dell'area in esame; si riportano inoltre di seguito alcune informazioni riassuntive ed i grafici di soggiacenza per i rispettivi pozzi.

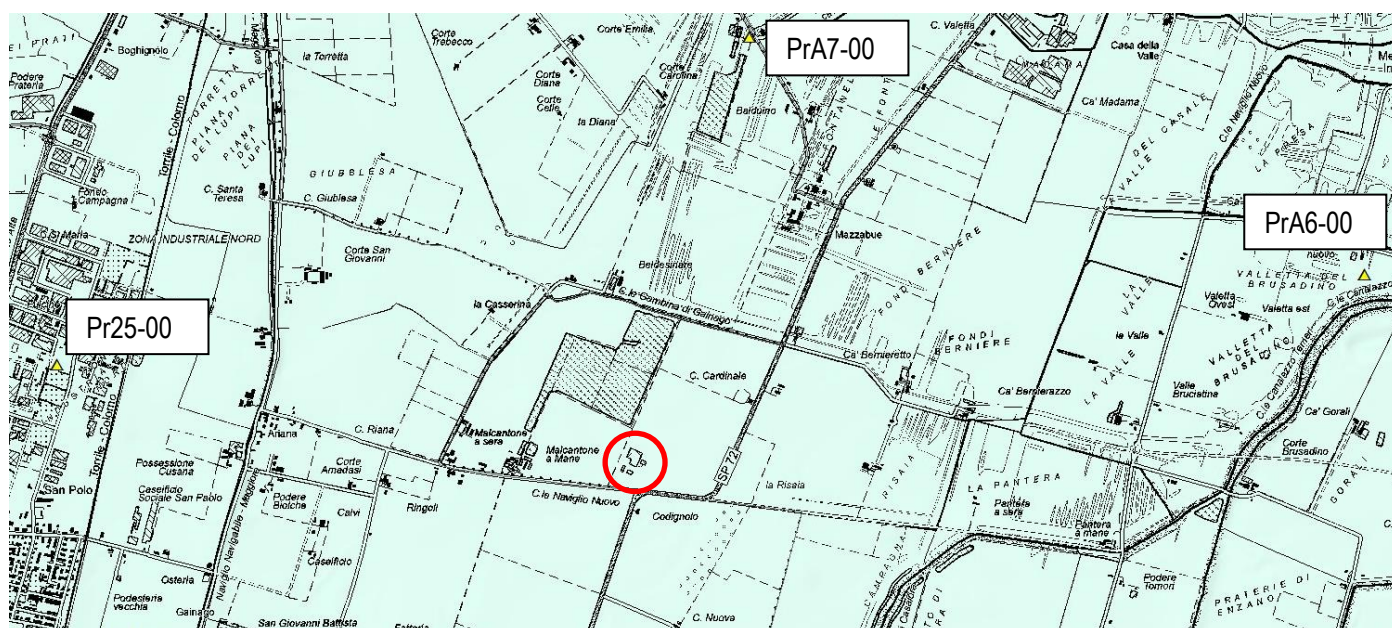


Figura 22. Estratto dal database "Piezometrie e qualità delle acque sotterranee nella pianura Emiliano Romagnola", ubicazione pozzi nell'intorno del sito in esame (quest'ultimo è compreso nel cerchio rosso).

Pozzo	Quota (m s.l.m.)	Profondità	Acquifero	Data prima misura	Data ultima misura	Livello piezometrico minimo (m s.l.m.)	Livello piezometrico massimo (m s.l.m.)	Ente responsabile
Pr25-00	30.2	46	A1	12/12/1977	07/09/2009	23.39	28.69	ARPA
PRA7-00	25.5	110	A1, A2	06/05/2002	31/08/2009	20.74	24.50	ARPA
PRA6-00	25.0	30	A1	06/05/2002	31/08/2009	19.48	23.19	ARPA

Tabella 10. Informazioni riassuntive Pozzi (database RER).

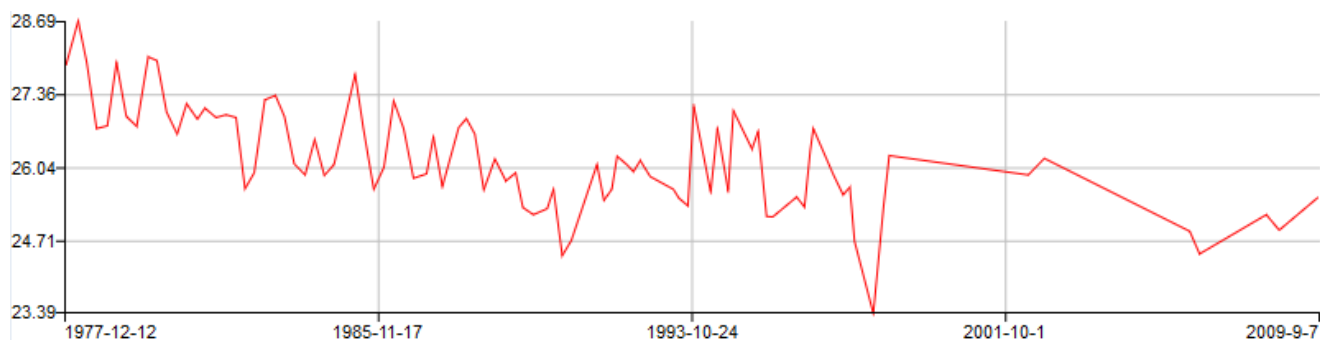


Figura 23. Grafico livello piezometrico (dal 1977 al 2009) del Pozzo Pr25-00.

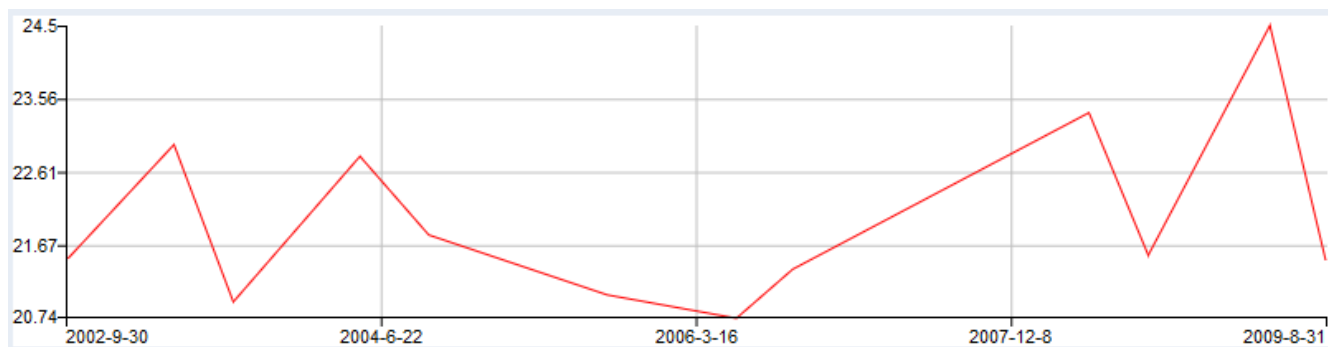


Figura 24. Grafico livello piezometrico (dal 2002 al 2009) del Pozzo PrA7-00.

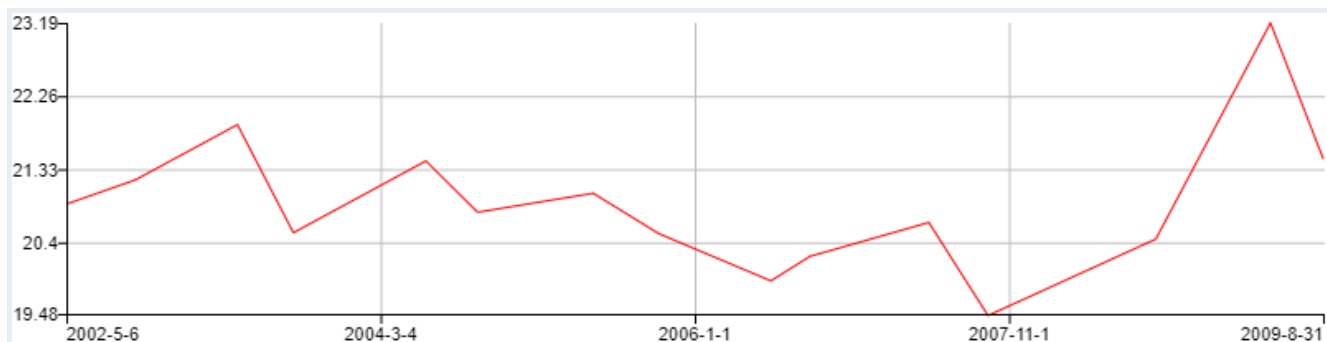


Figura 25. Grafico livello piezometrico (dal 2002 al 2009) del Pozzo PrA6-00.

5.6.2 La vulnerabilità

Nella Tavola 15 del PPTA del PTCP della Provincia di Parma "Aree di salvaguardia per la tutela delle acque potabili ed emergenze naturali" il sito in oggetto risulta esterno alle aree di salvaguardia della falda acquifera.

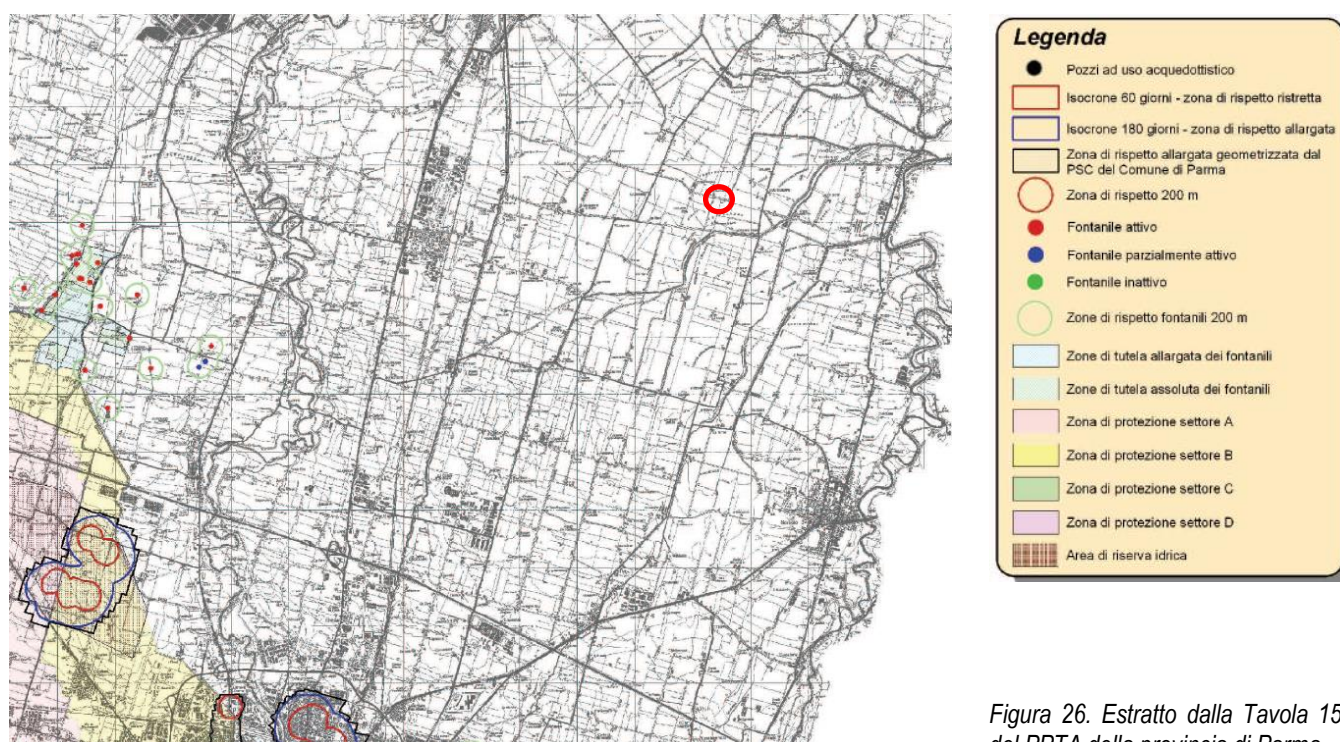
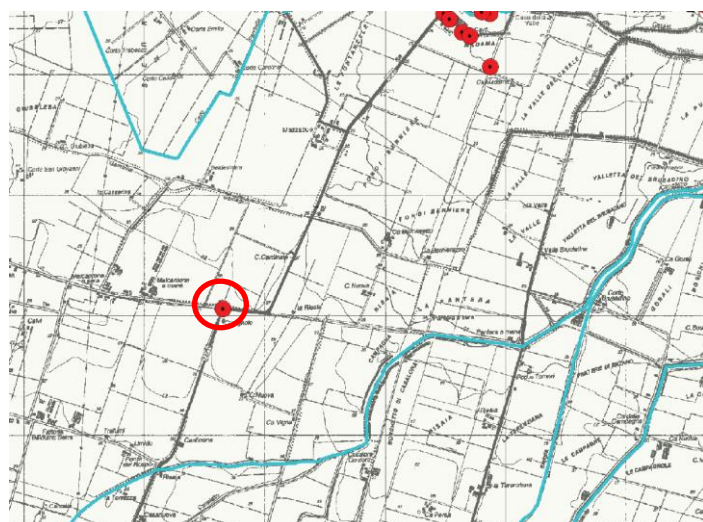


Figura 26. Estratto dalla Tavola 15 del PPTA della provincia di Parma.

Si riporta inoltre di seguito un estratto della tavola 6b del PPTA "Carta degli indirizzi e dell'individuazione degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, degli scarichi produttivi che recapitano in CIS, delle località che presentano scaricatori di piena e reti fognarie non trattate dalla pubblica depurazione". In questa tavola in corrispondenza del sito in esame è indicato lo scarico produttivo e/o di dilavamento nella zona di impianto (ad oggi dismesso in quanto legato alla precedente attività di compostaggio).



Legenda

- Località con presenza di sfioratori di piena
- ⊕ Località con rete fognaria depurata a livello privato con A.E. <50
- ⊞ Località con rete dotata di sfioratore
- Scarico produttivo e/o meteorico di dilavamento
- Depuratore
- Località con depuratore e con scaricatore di piena
- Località con depuratore e con presenza di rete fognaria non collettata ma trattata a livello privato
- ▲ Località con depuratore e con presenza di rete fognaria non collettata ma trattata a livello privato e con scaricatori di piena

CARTA DEGLI INDIRIZZI PER LA TUTELA DELLE ACQUE

- ▨ Aree di ricarica diretta dell'aquifero C, oltre B e A

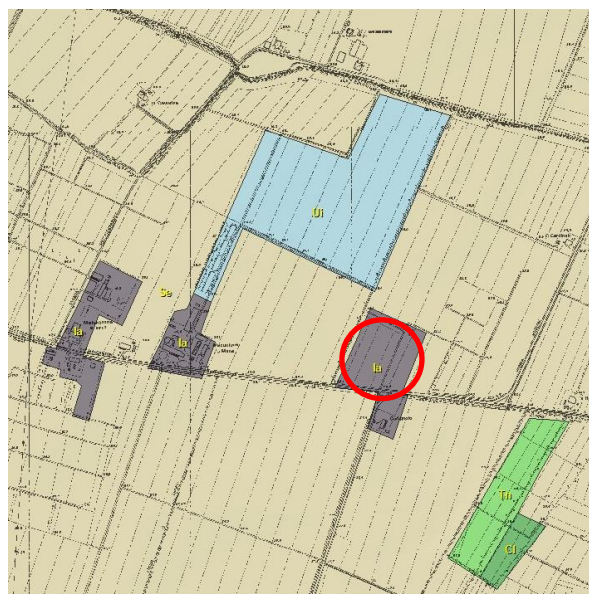
Classi di vulnerabilità

- poco vulnerabile
- ▨ vulnerabilità a sensibilità attenuata
- ▨ vulnerabilità a sensibilità elevata
- Bacini idrografici
- ▨ Area di rilevante interesse scientifico, naturalistico e ambientale (D.G.R. 2006/167)
- Rete idrografica

Figura 27. Estratto dalla Tavola 6b del PPTA della provincia di Parma.

5.7 Uso del suolo ed uso pregresso del sito

Di seguito si riporta un estratto della Cartografia dei Suoli della regione Emilia-Romagna (disponibile nel sito <http://geo.regione.emilia-romagna.it>). L'uso del suolo dell'area in esame è riportato inoltre nella **Tavola 2 "Carta uso suolo"** allegata al presente PUT. Il sito in esame, attualmente, rientra negli insediamenti produttivi industriali, artigianali e agricoli con spazi annessi – Ia.



Uso suolo 2008

- Ac - Canali e idrovie
- Cl - Altre colture da legno (noceti, ecc.)
- Cp - Pioppeti culturali
- Ed - Tessuto discontinuo
- Ia - Insediamenti produttivi industriali, artigianali e agricoli con spazi annessi
- Se - Seminativi semplici
- Tn - Aree con vegetazione arbustiva e/o erbacea con alberi sparsi
- Ui - Zone umide interne

Figura 28 Estratto dalla Cartografia dei Suoli RER disponibile al sito <http://geo.regione.emilia-romagna.it>

Di seguito sono riportate inoltre le foto aeree storiche reperite per l'area in esame dalle quali si evidenzia come dal 1988 fino ad almeno agli anni 2000 l'area sia stata caratterizzata dalla presenza di colture agricole. Come riportato in fase di premessa e nel capitolo 1.3, il progetto prevede una ristrutturazione dell'impianto già esistente, con il fine di riattivare l'esercizio di tale realtà produttiva, inserendo le nuove attività di stoccaggio e trattamento rifiuti.



Figura 29 Area in esame foto aerea di Google (27/04/2019)



Figura 30 Area in esame foto aerea di Bing



Figura 31 Area in esame foto aerea 1988-1989 (fonte Geoportale Nazionale)



Figura 32 Area in esame foto aerea 1994-1996 (fonte Geoportale Nazionale)



Figura 33 Area in esame foto aerea 2000 (fonte Geoportale Nazionale)



Figura 34 Area in esame foto aerea 2006 (fonte Geoportale Nazionale)



Figura 35 Area in esame foto aerea AGEA 2008 (fonte Regione Emilia Romagna)



Figura 36 Area in esame foto aerea 2012 (fonte Geoportale Nazionale)

6. SITO DI DEPOSITO INTERMEDIO

Il presente PUT individua come sito di deposito intermedio l'intero perimetro del cantiere del sito di produzione.

7. I SITI DI UTILIZZO

I siti di utilizzo individuati sono di seguito elencati e descritti.

1. Sito 1: Impianto per lo stoccaggio, il pretrattamento e la messa in riserva di rifiuti urbani e speciali in località Malcantone in Comune di Sorbolo-Mezzani (PR), (sito di produzione e sito di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti);
2. Sito 2: Cava Baita e La zona PRRA della Grande Crostolina - Guastalla (RE);
3. Discarica del Gruppo "REI Collegno" (TO).

7.1 Il Sito 1. Impianto per lo stoccaggio, il pretrattamento e la messa in riserva di rifiuti urbani e speciali in località Malcantone in Comune di Sorbolo-Mezzani (PR) - interno e corrispondente al sito di produzione

Per quanto riguarda il sito1 esso coincide con il sito di produzione; infatti parte delle terre scavate nel cantiere saranno riutilizzate nel cantiere stesso.

Il materiale sarà riutilizzato per terrapieni e piani di posa per alcune delle opere in progetto secondo quanto riportato nella tavola **Trs-02 "planimetria degli scavi e riporti"**.

I volumi destinati ad essere reimpiegati all'interno del sito di produzione sono stimati in **4.860,00 mc.**

L'utilizzo delle terre e rocce da scavo nel sito di produzione è normato dall'art.24 del DPR 120/2017. Le terre e rocce da scavo utilizzate nel sito di produzione sono escluse dalla disciplina dei rifiuti se conformi ai requisiti dell'art.185, comma1 lettera c del d.lgs 152/2006 e smi (c) *il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato*), la verifica della non contaminazione deve essere effettuata ai sensi dell'allegato 4 del DPR 120/2017.

Il presente documento pertanto rappresenta anche il **"Piano di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti"**. Di seguito vengono trattati i punti esplicitati nell'art.24 comma 3 del DPR 120/2017.

7.1.1 Descrizione delle opere da realizzare

La descrizione sintetica delle opere da realizzare è riportata nel **Capitolo 1** e nel **paragrafo 1.3** e della presente relazione.

7.1.2 Inquadramento territoriale e urbanistico

L'ubicazione territoriale e/o urbanistica è riportata nel paragrafo 5.1 in quanto coincidente con il sito di produzione. In sintesi l'area in esame appartiene alle zone destinate ad "infrastrutture tecniche e tecnologiche" (Zona F, normata dall'art. 45, presente nel doc. P2-Norme di attuazione RUE-Var II 2016).

7.1.3 Inquadramento ambientale del sito

La descrizione dei dati dell'uso del suolo sono riportati nel **paragrafo 5.7**; i dati geologici e idrogeologici nel **Capitolo 5**.

Si sottolinea come dalle verifiche eseguite l'area presenta un uso a insediamenti produttivi, industriali, artigianali e agricoli con spazi annessi (Tav. Uso suolo).

Il sottosuolo è caratterizzato da argille prevalenti intercalate, sia lateralmente sia verticalmente, da lenti argilloso-limose sino ad una profondità di 13.4/16.4 m da p.c. (AES8) e da sabbie prevalenti, limi e argille di ambiente alluvionale (AES7).

La falda presente in sito è in pressione e molto probabilmente ha sede (serbatoio) nei livelli sabbiosi rinvenuti a profondità maggiore i 12-14m dal p.c. e presenta una soggiacenza variabile tra -1.5 e -4.00 m dal p.c. (dati di soggiacenza misurati da piezometri SPz1 e SPz2 presenti nel sito in esame).

7.1.4 Proposta di piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

Il piano di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo e le risultanze della campagna di campionamento eseguita sono riportate nel **Capitolo 8** della presente relazione.

Le campagne analitiche svolte hanno evidenziato come i terreni interessati dagli scavi previsti presentino tutti concentrazioni inferiori ai limiti delle Concentrazioni di Soglia di Contaminazione (CSC) della colonna B della tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.

Alcuni campioni di terreno prelevato hanno evidenziato il superamento delle Concentrazioni di Soglia di Contaminazione (CSC) della colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i. come riportato in dettaglio nel paragrafo 8.

7.1.5 Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo

Il volume complessivo di scavo di terre e rocce di scavo prodotte nell'intervento è di 16.344 mc.

La descrizione delle volumetrie prodotte è riportata nel paragrafo 2.1.

7.1.6 Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito

Il progetto prevede il riutilizzo di parte delle terre scavate nel cantiere all'interno del cantiere stesso. In particolare nell'area saranno utilizzati circa **4.860,00 mc** per realizzare i seguenti interventi:

- Riporto Area R1 (R1A+R1B): Riporto per terrapieno parcheggio + mitigazione vasca – **totale riporto Area R1= 3.570 m³**
- Riporto Area R2 (R2A+R2B): Riporto per chiusura vasca di laminazione esistente, H media considerata (area di sponda) 2.5 m – superficie 330 m² – **totale riporto Area R2= 825 m³**
- Riporto Area R3: riporto per piano posa vasche= 930 m² * 0.50 m - **totale riporto Area R3= 465 m³**.

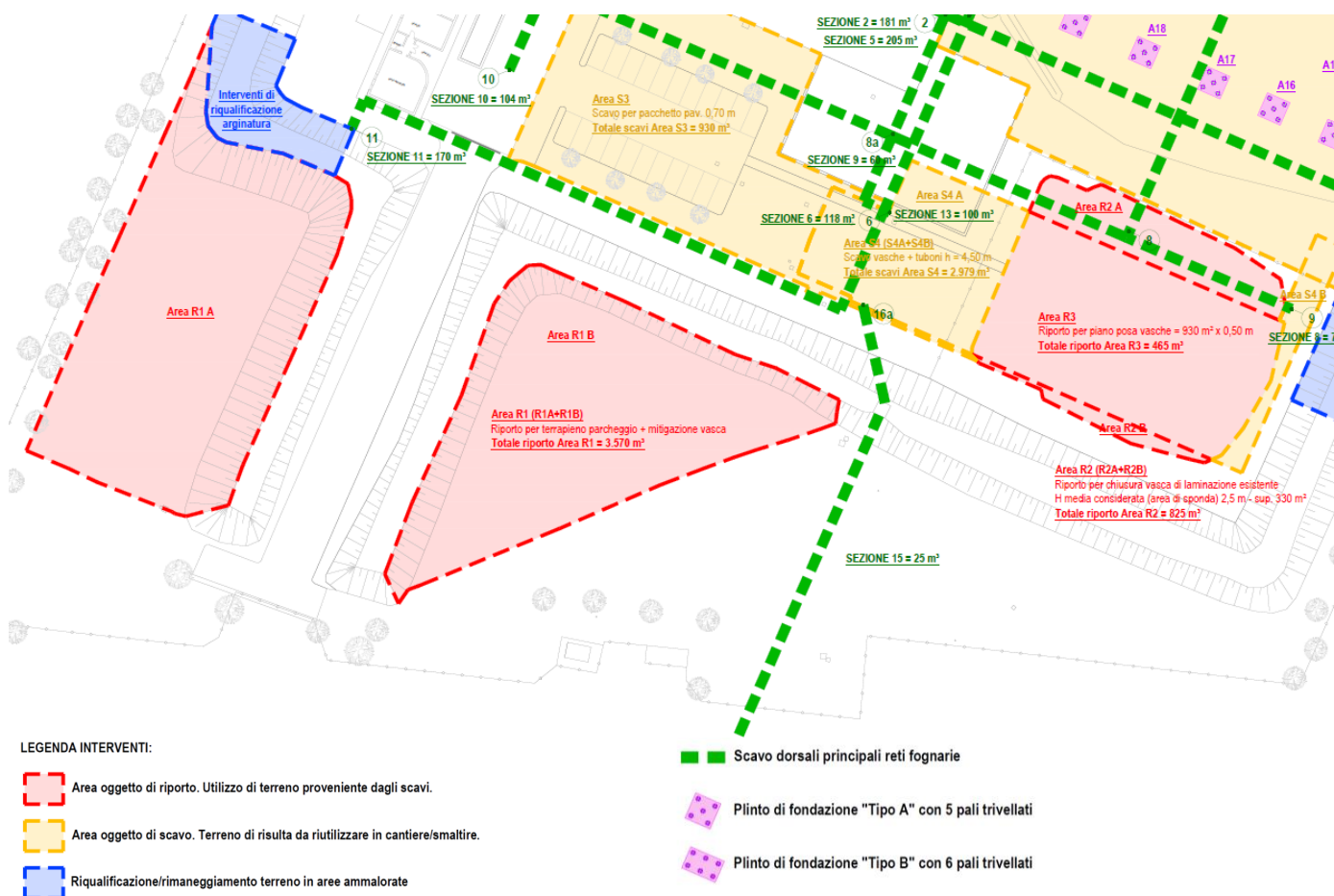


Figura 37. Ubicazione di utilizzo delle Terre e Rocce da scavo all'interno del cantiere

7.2 Il Sito 2. Cava Baita e La zona PRRA della Grande Crostolina - Guastalla (RE)

Data la presenza di un esubero di terre e rocce da scavo previste nel progetto risulta necessario prevedere il loro riutilizzo in aree esterne al cantiere.

Dalle indagini eseguite e seguendo quando previsto nei precedenti capitoli le terre che saranno utilizzate nella cava Baita e nella zona PRRA La grande Crostolina, saranno esclusivamente le terre e rocce da scavo che presentano valori di CSC inferiori alla colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.

La ricerca di mercato eseguita ha permesso di reperire la disponibilità ad accettare le terre provenienti dal sito in esame nella Cava Baita di Guastalla (RE) e nell'area di recupero e riqualificazione ambientale "La Grande Crostolina" (aree estrattive gestite dalla ditta Bacchi S.p.A.) per il completamento dei recuperi ambientali previsti.

Si tratta di un sito di cava appartenente alla Zona di PAE n.1 polo estrattivo "Lido di Guastalla" ed un sito di recupero e riqualificazione definita come Zona di PAE n.3 "Grande Crostolina", situati in destra idrografica del Fiume Po, nella porzione settentrionale del Comune di Guastalla (RE).

L'area è ubicata nella Carta Tecnica Regionale elemento 182081 "La Baita" alla scala 1:5.000; la zona è posta a quote comprese tra 17 e 24 m s.l.m.

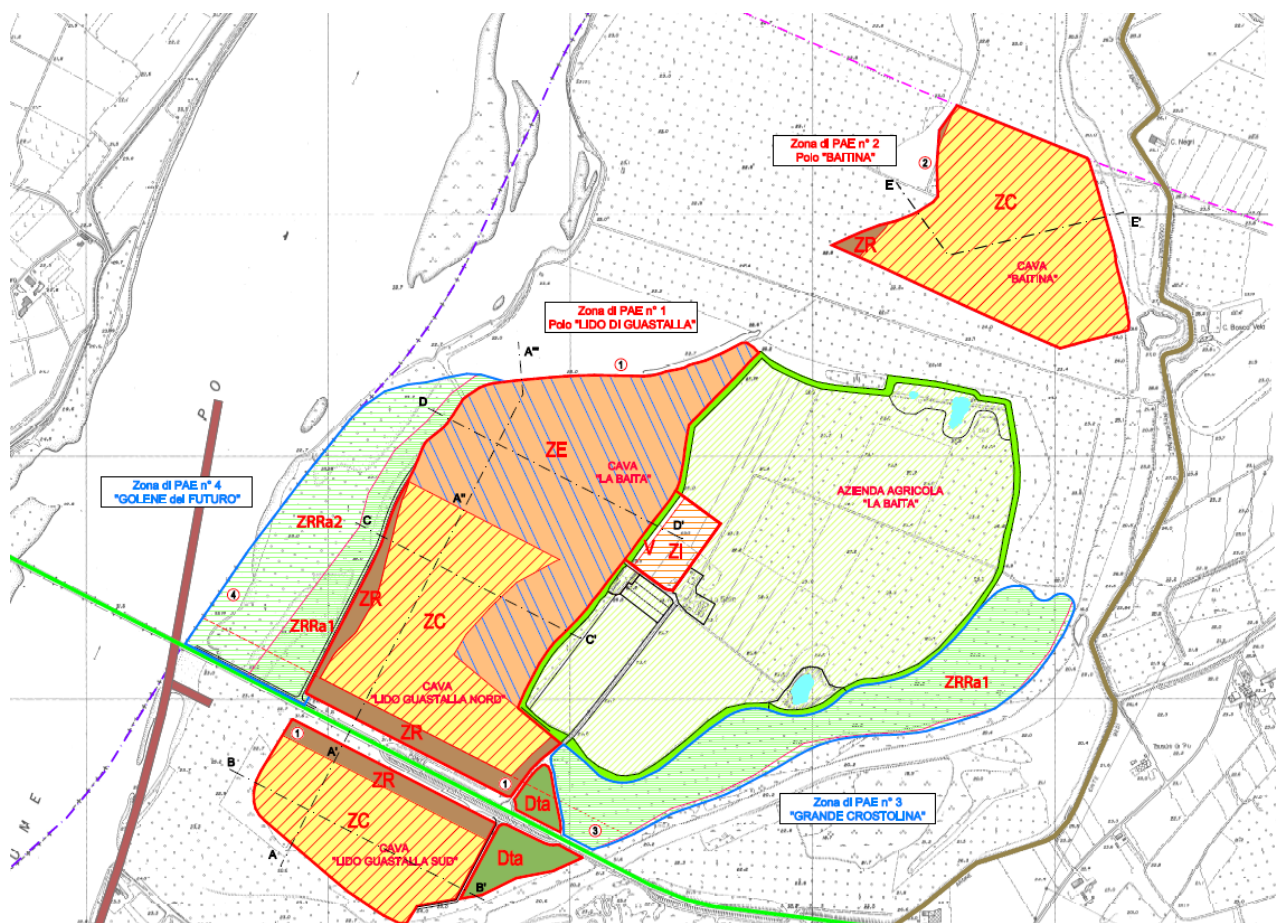


Figura 38. Estratto dalla tavola TB11 del PAE del Comune di Guastalla

Lo strumento urbanistico vigente per il comune di Guastalla attribuisce all'area di cava come pure a quella dell'intero polo estrattivo "Lido di Guastalla" la destinazione di "ambiti per attività estrattive soggette a PAE" (AE) inserite all'interno di "Aree di valore naturale ed ambientale" (AVA).

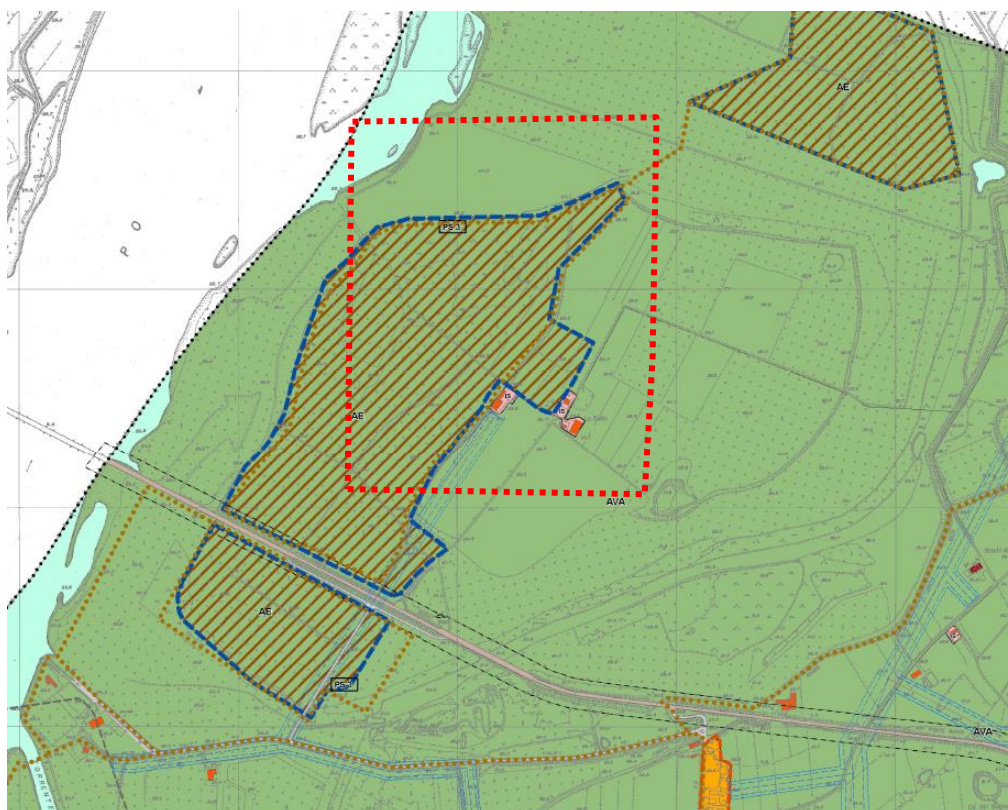


Figura 39 Estratto dalla Tav.1 del PSC di Guastalla (RE)

L'art.31 "Criteri per i ritombamenti ed i rinfiamenti - Deposito temporaneo dei materiali sterili" delle NTA del PAE del Comune di Guastalla riporta in relazione alle tipologie di materiali da utilizzare per il tombamento quanto di seguito riportato:

- le tipologie dei materiali di riporto per i ripristini e ritombamenti dovranno essere dichiarate negli atti progettuali e dovranno essere costituiti esclusivamente da:

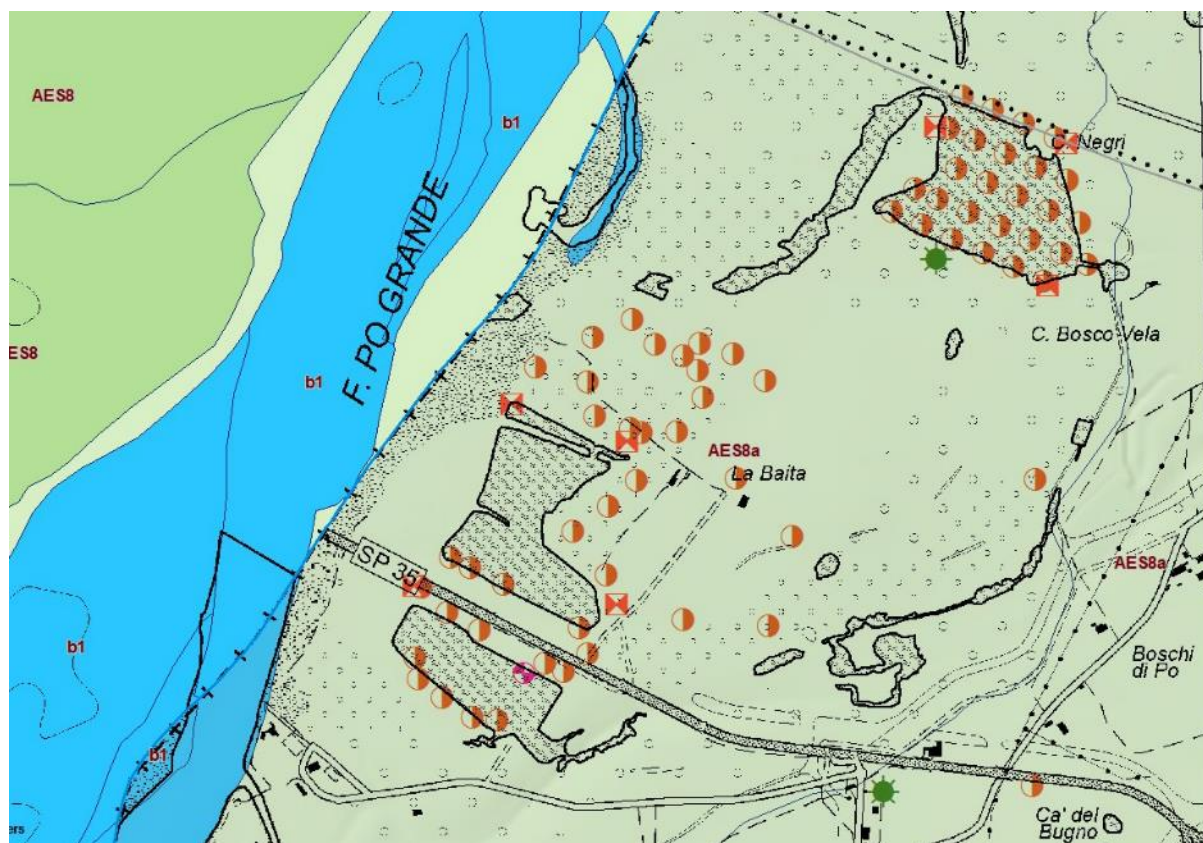
- terre e rocce di scavo (escluse dalla disciplina dei rifiuti - DPR n. 120/2017) come definite dalle norme vigenti in materia di rifiuti, purché non contaminate e perciò nel rispetto dei valori di concentrazione limite riportati in Tabella 1, colonna A dell'allegato 5, al Titolo V parte IV del D.Lgs. 152/2006;
- rifiuti di estrazione ai sensi dell'art. 10, comma 3 del D.Lgs. 117/2008.

Il materiale proveniente dal cantiere oggetto del presente piano che verrà conferito all'area di cava, come viene illustrato nelle pagine seguenti in cui è riportata la caratterizzazione dei terreni effettuata in sede di progetto, dovrà essere in grado di rispettare i limiti della colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 della Parte Quarta del Titolo V del D.Lgs. 152/06.

Trattandosi di un sito di ampie dimensioni, le aree in cui potranno essere impiegati i materiali conferiti saranno individuate in fase esecutiva dal personale di cava sotto la direzione del direttore di cava.

7.2.1 Inquadramento ambientale del sito

Il sito di deposito 2 rientra nel Foglio 182 "Guastalla" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: l'area risulta caratterizzata dalla presenza dei depositi appartenenti al Subsintema di Ravenna ed in particolare all'unità di Modena (AES8a).



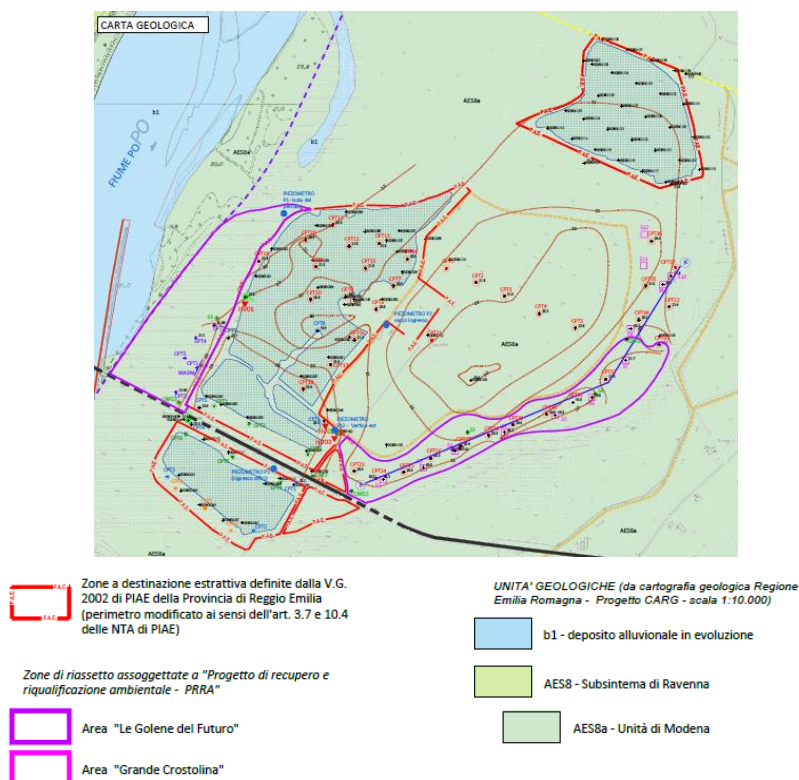
Prove puntuali

- carotaggio continuo
- misure di microtremore a stazione singola (HVSR)
- pozzo per acqua
- prova CPT con punta elettrica con piezocono
- prova CPT con punta meccanica
- prova CPTU con cono sismico (SCPTU)

Coperture quaternarie (10K)

- AES8 - Subsistema di Ravenna
- AES8a - Unità di Modena
- b1 - Deposito alluvionale in evoluzione

Figura 40. Estratto dalla carta geologica del progetto CARG disponibile nel sito <http://geo.regione.emilia-romagna.it>.



Le unità geologiche affioranti nel sito oggetto del presente studio possono essere raggruppate all'interno del ciclo Quaternario Continentale, denominato Supersistema Emiliano-Romagnolo (equivalente all'Allogruppo Emiliano-Romagnolo di R.E.R., ENI-AGIP, 1998 ⁴) nel quale sono state individuate due unità principali: un'unità inferiore, detta Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore (equivalente all'Alloformazione Emiliano-Romagnola Inferiore della pubblicazione citata) ed un'unità superiore, detta Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (equivalente all'Alloformazione Emiliano-Romagnola Superiore della pubblicazione citata).

Nell'area in esame affiorano i depositi appartenenti al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (Pleistocene medio-Olocene) che è stato suddiviso in cinque subsintemi identificabili in affioramento mediante caratteristiche morfo-pedostratigrafiche; si tratta infatti di conoidi alluvionali terrazzate, le cui superfici deposizionali relitte, poste a quote diverse e separate da scarpate erosive, presentano un'evoluzione pedostratigrafica differente. In ordine crescente di età si trova: Subsintema di Ravenna (AES8), Subsintema di Villa Verucchio (AES7), Subsintema di Agazzano (AES3), Subsintema di Maiatico (AES2), Subsintema di Monterlinzana (AES1).

Nell'area di interesse affiora il subsintema di Ravenna (AES8) ed in particolare dall'Unità di Modena (AES8a); le unità sono descritte nei paragrafi successivi (le descrizioni sono tratte dalle note illustrative del foglio CARG 182 e dalle legende della cartografia geologica in scala 1:10.000 disponibili sul sito <http://geo.regione.emilia-romagna.it>).

Nella Cartografia "Carta di sottosuolo" allegata alla carta 182 "Guastalla" del progetto CARG (disponibile al sito http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/182_GUASTALLA_SOTTO/Foglio.html) di cui nella figura seguente si riporta un estratto, si evidenzia l'area in esame sia caratterizzata da depositi di piana a meandri del fiume Po (Sistema Padano - sabbie di riempimento di canale fluviale, sabbie da fini a grossolane con rare intercalazioni ghiaiose; strati da spessi a molto spessi e generalmente amalgamati) che passano a sabbie ed alternanze di sabbie e limi affioranti (amalgamazione incerta con le sabbie sepolte) in corrispondenza del fiume Po.

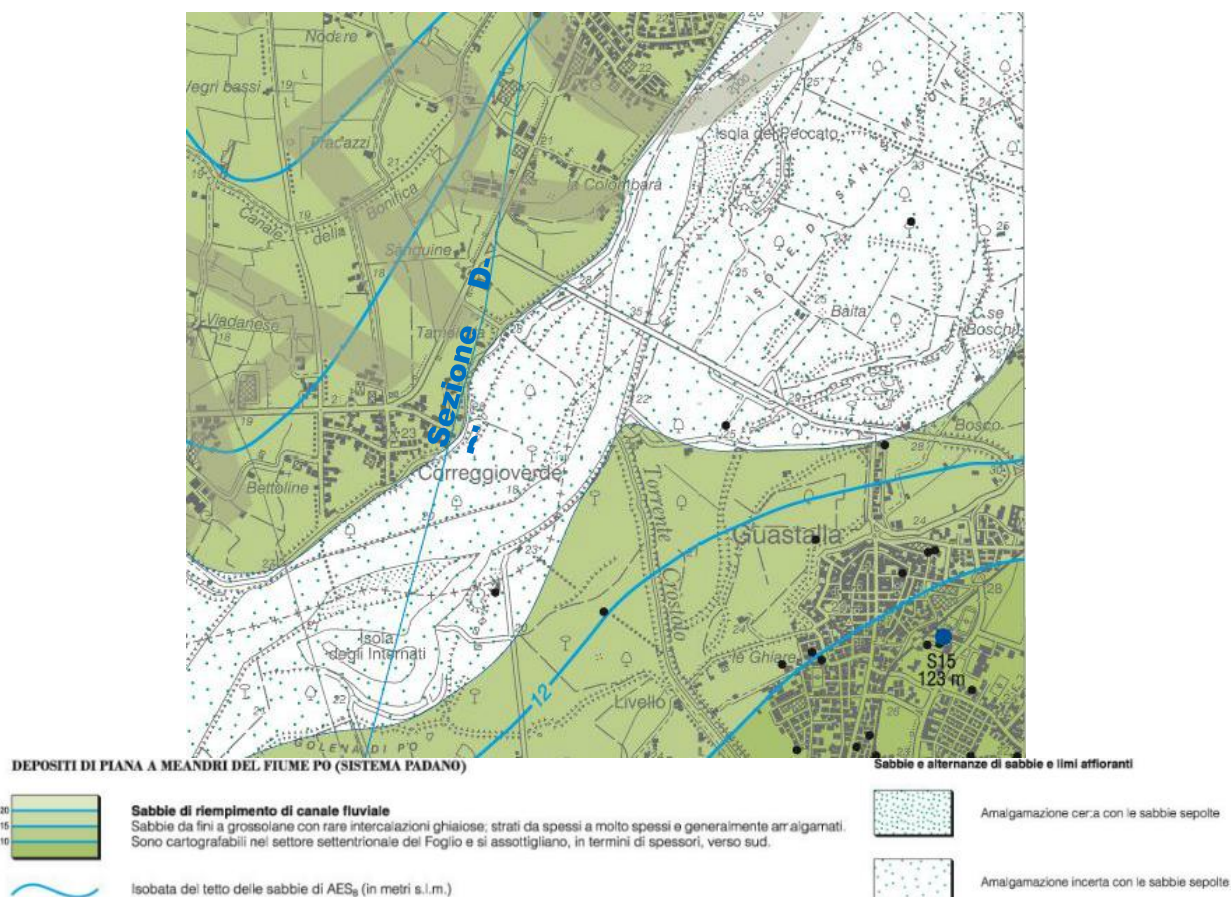


Figura 41. Estratto dalla "Carta di sottosuolo" (disponibile al sito http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/182_GUASTALLA_SOTTO/Foglio.html)

Nella sezione D-D' presente nella Cartografia "Carta di sottosuolo" allegata alla carta 182 "Guastalla" del progetto CARG, posta ad ovest dell'area in esame, di cui nella figura seguente si riporta un estratto, si evidenzia come, nell'area in esame (identificata in figura con una freccia rossa), esista uno spessore di circa 10m di materiali fini (argille organiche di palude) a coprire le sabbie di riempimento di canale fluviale del Po.

⁴ REGIONE EMILIA-ROMAGNA & ENI-AGIP (1998) - Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna. A cura di G. Di Dio. S.EL.CA., Firenze, 120 pp..

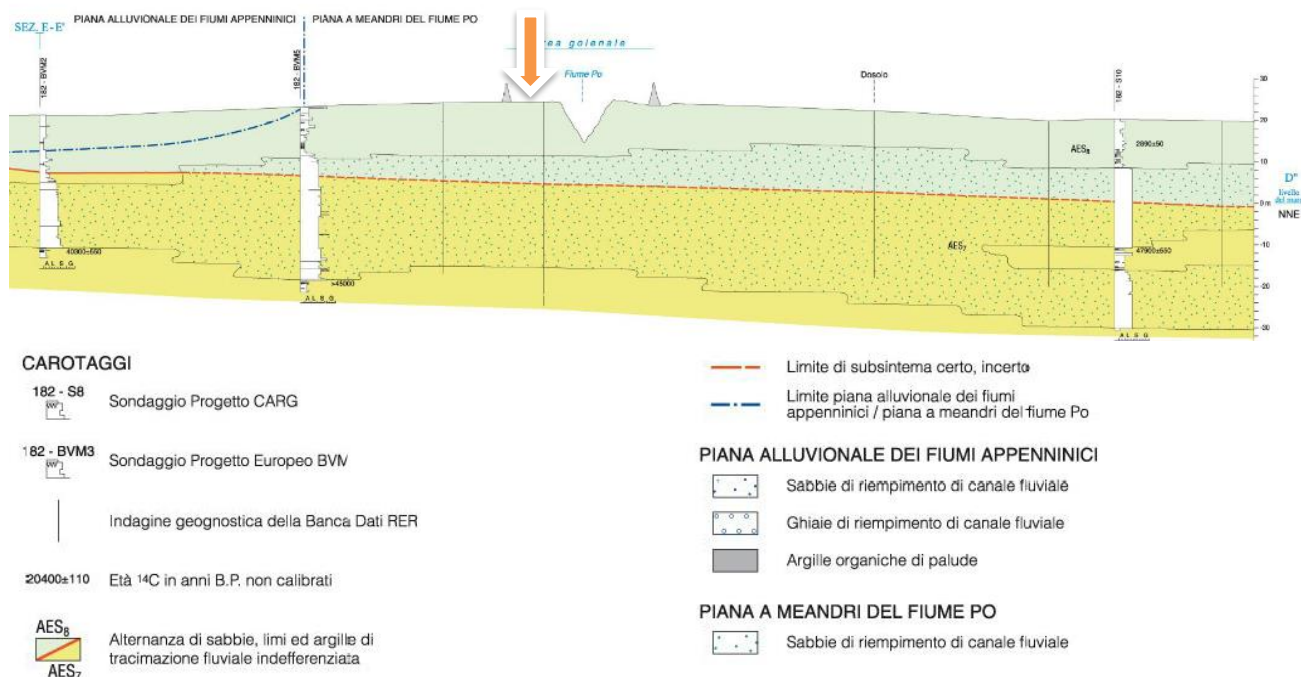


Figura 42. Estratto dalla "Carta di sottosuolo" Sezione D-D' (disponibile al sito http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/182_GUASTALLA_SOTTO/Foglio.html)

Nella "Carta degli elementi geologici del sottosuolo" (QC-6-TAV9) del Quadro Conoscitivo del PTCP della Provincia di Reggio Emilia per l'area in esame è segnalata la presenza di "Sabbie del Fiume Po affioranti".

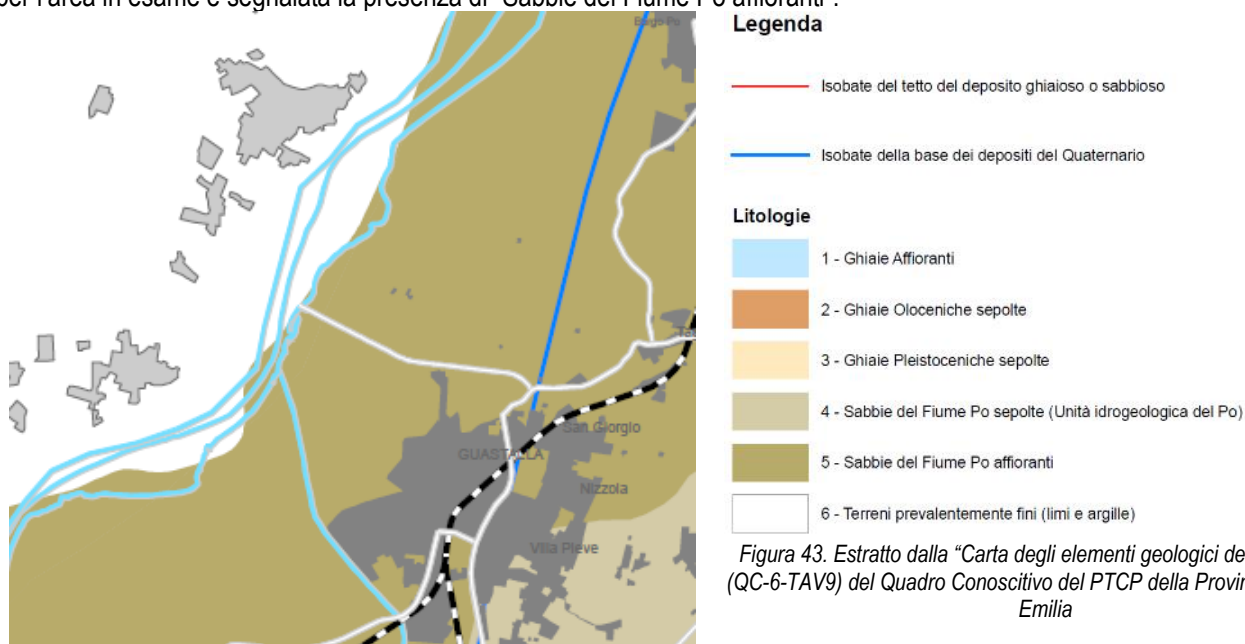


Figura 43. Estratto dalla "Carta degli elementi geologici del sottosuolo" (QC-6-TAV9) del Quadro Conoscitivo del PTCP della Provincia di Reggio Emilia

7.2.1.1 Subsistema di Ravenna (AES8)

Il subsistema di Ravenna si sviluppa in questo settore della pianura in condizioni di piana alluvionale e rappresenta lo spessore dei sedimenti depositi nell'ultimo postglaciale. Si nota una distribuzione superficiale di classi granulometriche, derivanti dall'ambiente deposizionale, che permette il riconoscimento e la mappatura dei diversi sottoambienti del sistema fluviale. L'unità è costituita da alternanze di sabbie, limi sabbiosi, limi ed argille di canale, argine e rotta fluviale e da argille e limi di piana inondabile, legati allo sviluppo del reticolo idrografico del fiume Po.

(Età Pleistocene superiore – post 20.000 B.P. - Olocene -età radiometrica della base: 11.700 anni).

Su base morfologica, archeologica e pedostratigrafica, viene distinta, all'interno del Subsistema di Ravenna, l'unità di Modena.

7.2.1.2 Unità di Modena (AES8a)

Questa unità di rango inferiore comprende i depositi più recenti e superficiali presenti del Foglio ed affiora estesamente lungo il corso del fiume Po, nel settore centrale del Foglio, e lungo il corso dei torrenti Parma, Enza e Crostolo. E' stata definita e datata da Cremaschi & Gasperi (1989) nell'area tipo (Unità Alluvione). Concettualmente questa unità comprenderebbe i depositi fluviali attualmente in evoluzione (b1) che però vengono cartografati separatamente in accordo con la tradizione della cartografia geologica preesistente.

Consiste in depositi di riempimento di canale fluviale (sabbie fini e finissime) e di argine lungo il fiume Po (limi sabbiosi prevalenti) e da depositi di piana inondabile (argille e limi), di argine, canale e rotta fluviale (alternanze saggio e limi) lungo il corso dei fiumi appenninici.

Gli affioramenti di questa unità che consentono osservazioni stratigrafiche sono estremamente limitati (scavi occasionali, fronti di cava): nella sua descrizione si è fatto pertanto riferimento prevalentemente ai dati ricavati dai carotaggi e trivellate realizzati appositamente per il Foglio.

Questa unità è definita dalla presenza a tetto di un suolo a bassissimo grado di alterazione, non decarbonatato. Il limite inferiore di AES8a è dato dal contatto in discontinuità, dei suoi depositi sul suolo non calcareo o scarsamente calcareo presente al tetto di AES8. Dati di letteratura, archeologici e storici, indicano che l'unità si è deposta a partire dal IV-VI secolo d.C. (Bondesan, 1986; Ciabatti & Veggiani, 1990; Montevecchi & Novara, 2000; Veggiani, 1982, 1987). I depositi dell'unità di Modena sono stati attribuiti da Cremaschi & Gasperi (1989), in aree del Foglio 200, alla crisi climatica altomedievale (Mayr, 1964; Accorsi et alii, 1982; Veggiani, 1994; Caporusso & Cremaschi, 1988; Bergonzini et alii, 1989). Nell'area del Foglio 182 sono presenti ritrovamenti archeologici (strutture abitative, fornaci) di età romana da essa sepolti.

All'interno dell'unità, ulteriormente suddivisa in carta in base alla granulometria dei depositi affioranti ed all'ambiente deposizionale, sono stati distinti alcuni elementi morfologici quali ventagli di rotta, paleovalle ed argini artificiali utili alla ricostruzione dell'evoluzione idrografica dell'area.

In sottosuolo l'unità AES8a si presenta sia con depositi di argille e limi di piana inondabile, che con alternanze di limi, argille e sabbie fini di argine ed infine sabbie di canale fluviale (nelle aree più vicine al corso del fiume Po). Talora sui depositi di piana inondabile aggradano limi e sabbie di canale argine. Datazioni radiometriche con il metodo del ^{14}C , effettuate su materiale organico presente in suoli intercettati in sondaggio, confortano il posizionamento della base di questa unità in sottosuolo. Lo spessore dell'unità AES8a varia da pochi metri nel settore centro meridionale del Foglio, fino a superare i 10 metri spostandosi verso il corso del fiume Po. Età: Olocene (IV-VI sec d.C.- Attuale)

Di seguito si riporta la descrizione dell'unità tratta dalla Legenda della Cartografia geologica regionale scala 1:10.000.

Questa unità comprende i depositi più recenti e superficiali ed affiora estesamente lungo il corso del fiume Po. Concettualmente questa unità comprenderebbe anche i depositi fluviali attualmente in evoluzione (b1), che però sono cartografati separatamente. Consiste in depositi di riempimento di canale fluviale (sabbie fini e finissime) e di argine lungo il Po (limi sabbiosi prevalenti).

Questa unità è definita dalla presenza al tetto di un suolo a bassissimo grado di alterazione, non decarbonatato.

I depositi dell'area in esame sono classificati di canale fluviale. Età: Olocene (post IV-VII sec. d.C. 1600-1300 anni BP). Lo spessore di tale unità è di alcuni metri (<10).

b1 - Deposito alluvionale in evoluzione

Deposito costituito da materiale detritico generalmente non consolidato (ghiaie, talora embriate, sabbie e limi argillosi) di origine fluviale, attualmente soggetto a variazioni dovute alla dinamica fluviale. Può essere talora fissato da vegetazione (b1a).

7.2.2 Idrogeologia degli acquiferi

Sulla base degli studi "Riserve idriche dell'Emilia Romagna" (1988)⁵ e del Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia Romagna (2003) nell'area in esame sono stati individuati tre Gruppi Acquiferi separati da barriere di permeabilità di estensione regionale denominati informalmente A, B e C a partire dal piano di campagna. La storia tettonica e deposizionale del bacino padano ha influenzato le caratteristiche e l'architettura dei Gruppi Acquiferi. Il Gruppo più superficiale viene attualmente sfruttato intensamente, il Gruppo B ha importanza solo locale mentre l'acquifero più profondo è raramente sfruttato a causa della imponente copertura superficiale; la successione sedimentaria padana interessata dagli acquiferi identificati è plio-quadernaria ed ha carattere regressivo con alla base sabbie e peliti torbiditiche seguite da un prisma sedimentario fluviale e fluvio-glaciale ricoperto da depositi continentali.

Dal punto di vista idrogeologico il sito in esame è ubicato in una zona con uno spessore cumulativo dei depositi porosi permeabili del gruppo acquifero A tra 60-100 m e con una profondità del limite basale tra -250 e -300 m s.l.m..

⁵ Regione Emilia Romagna, ENI-AGIP (1988) "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna" a cura di G. Di Dio. S.EL.CA. (Firenze)

Con la delibera della Giunta Regionale n.350/2010 la Regione Emilia Romagna ha formalizzato l'identificazione e delimitazione dei corpi idrici sotterranei ai sensi delle direttive 200/60/CE e 2006/11/CE.

In sintesi sono stati identificati:

- ✓ L'acquifero freatico di pianura,
- ✓ Gli acquiferi confinati superiori, conoidi alluvionali appenniniche-acquifero libero, acquiferi montani;
- ✓ Gli acquiferi confinati inferiori

L'acquifero freatico di pianura si presenta con uno spessore contenuto ed è fisicamente separato dagli acquiferi sottostanti e confinati; risulta avere ricarica diretta dai corsi d'acqua superficiali ed è rappresentato dal complesso Acquifero A0. L'acquifero confinato superiore è rappresentato dai complessi acquiferi A1 ed A2, mentre l'acquifero confinato inferiore raggruppa i complessi acquiferi A3 ed A4 unitamente ai gruppi Acquiferi B e C.

Ai sensi della DGR350/2010 (All.2) l'area ricade all'interno dei Corpi idrici di "Pianura alluvionale e deltizia padana"; che sono così descritti nella DGR350/2010: "...si tratta di depositi sedimentati dal fiume Po, che costituiscono il complesso idrogeologico della pianura alluvionale e deltizia padana. Anche in questo caso sono riconoscibili, nel gruppo acquifero A, quattro livelli sabbiosi principali, sede di acquiferi compartimentali, scollegati dalla superficie topografica, con locali connessioni lungo il fiume Po. Le acque sono di provenienza padana e per la grande distanza dalle aree di ricarica, sono generalmente vecchie fino ad oltre 50.000 anni. Nella zona più superficiale è sempre presente l'acquifero freatico di pianura." Di quest'ultimo si riporta quanto segue: "Al di sopra di questi corpi e scollegato da essi, si trova un acquifero freatico pellicolare, avente uno spessore medio di una decina di metri, costituito da lenti di depositi sabbiosi non continue tra loro, definito "acquifero freatico di pianura", che è spesso in collegamento con i corpi idrici superficiali".

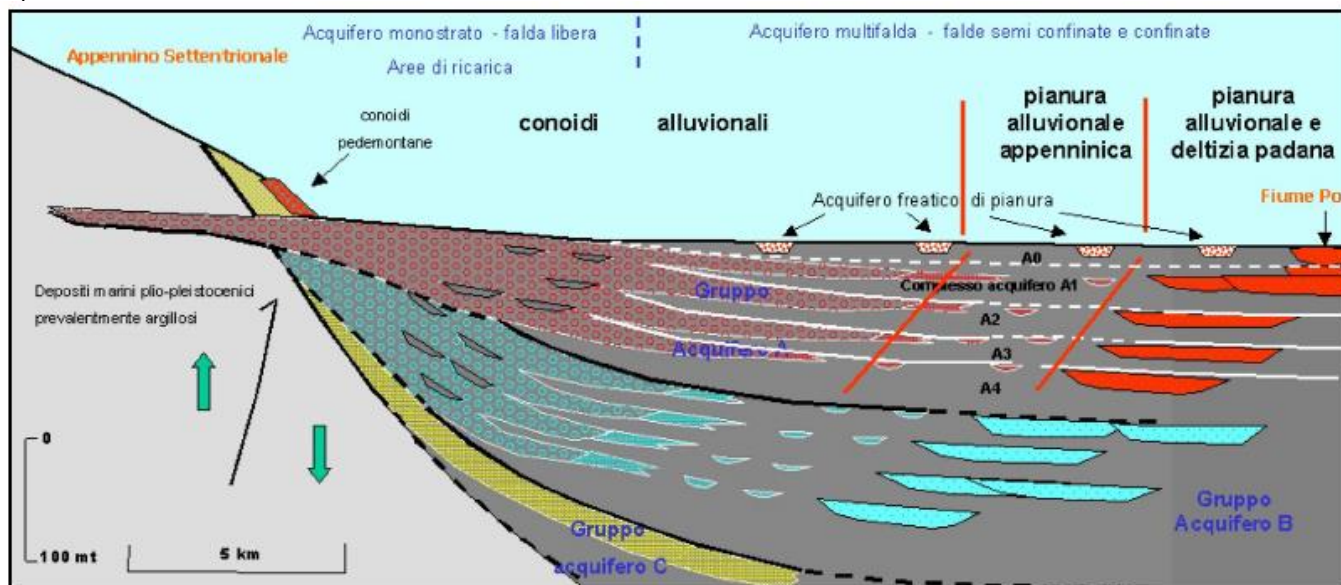


Figura 44. Sezione schematica del sottosuolo della Regione Emilia-Romagna in DGR 350/2010 All. 2.

In merito all'area in esame, si evidenzia come per le acque sotterranee essa ricada in corrispondenza dei corpi idrici sotterranei indicati con la sigla 9015ER-DQ1-FPF (acquifero freatico di pianura fluviale), 0630ER-DQ2-PPCS (Pianura alluvionale Appenninica - confinato superiore) e 2700ER-DQ2-PACI (Pianura alluvionale - confinato inferiore).

Di seguito si riportano alcune informazioni reperite sulla situazione idrostratigrafia generale dell'area.

Nella sezione 135 riportata nella Banca dati della regione Emilia-Romagna in "Sezioni geologiche e prove geognostiche della pianura emiliano-romagnola" si evidenzia uno spessore del complesso acquifero A1 di circa 80 m all'interno del quale si possono distinguere due subcomplessi acquiferi (A1a e A1b), separati da un importante corpo argilloso (acquitardo-acquiclude) dello spessore di 20-25 m. In superficie il complesso acquifero A0 è censito dello spessore di circa 10-12 m e verso nord (Po) sembra amalgamarsi con il complesso A1a.

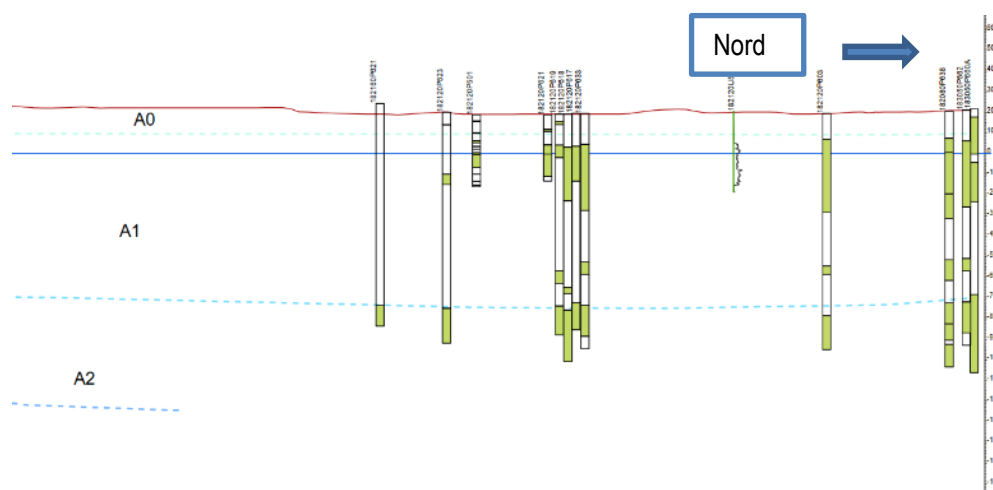


Figura 45.
Estratto Sezione 135 (già sezione 9)
da "Sezioni geologiche e prove
geognostiche della pianura emiliano-
romagnola".
Sezione posta in adiacenza a
Guastalla dove sono evidenziate le
suddivisioni degli acquiferi A0-A1 ed
A2.

Analizzando le stratigrafie dei pozzi limitrofi al corso del fiume Po si evidenzia una continuità delle sabbie superficiali per circa 50 m. Di seguito una descrizione di due stratigrafie di pozzi reperiti nell'area vasta.

Dalla stratigrafia del pozzo 182080P636 (posto al lido di Guastalla) si evidenzia una continuità delle sabbie di circa 52 m di profondità, quota alla quale è presente un acquitardo/acquiclude argilloso dello spessore di 20 m (separazione A1a-A1b); il tetto del Gruppo acquifero A2 è posto a circa 93 m dal pc (circa - 70 m slm come anche evidenziato dalla sezione 9 sopra riportata)

da m.	a m.	
0	13	Argilla mista a terra e sabbia fine
13	20	SABBIA FINE
20	40	SABBIA GROSSA
40	52	SABBIA FINE MISTA TORBA
52	72	ARGILLA COMPATTA
72	82	SABBIA LIMOSA
82	93	ARGILLA COMPATTA
93	103	SABBIA FINE
103	122	SABBIA GROSSA
		FALDA CAPTATA

Dalla stratigrafia del pozzo 182080P634 (posto nel quartiere "Cinta Bacchi" di Guastalla) si evidenzia una continuità delle sabbie di circa 52 m di profondità, quota alla quale è presente un acquitardo/acquiclude argilloso dello spessore di 20 m (separazione A1a-A1b); il tetto del Gruppo acquifero A2 è posto a circa 93 m dal pc (circa - 70 m slm come anche evidenziato dalla sezione 9 sopra riportata)

Da m. 0	a m. 13.00	Argilla
" " 13.00	" " 20.00	Sabbia fine
" " 20.00	" " 40.00	Sabbia grossa
" " 40.00	" " 52.00	Sabbia fine mista torba
" " 52.00	" " 72.00	Argilla compatta
" " 72.00	" " 82.00	Sabbia limosa
" " 82.00	" " 93.00	Argilla compatta
" " 93.00	" " 103.00	Sabbia fine
" " 103.00	" " 116.00	Argilla
" " 116.00	" " 120.00	Sabbia grossa

Come si evince anche dalle stratigrafie sopra riportate e dai dati stratigrafici locali (sondaggi e prove penetrometriche) non sembra essere presente un corpo di separazione tra l'acquifero superficiale A0 e l'acquifero A1a.

7.2.2.1 La piezometria

Vengono di seguito riportati i dati relativi alle piezometrie nell'area di interesse provenienti dalle diverse fonti disponibili.

All'interno del report "La qualità delle acque sotterranee in provincia di Reggio Emilia" a cura di ArpaE – sezione di Reggio Emilia anni 2013-2015, è stato studiato il livello delle acque sotterranee come sommatoria degli effetti antropici e naturali sul sistema idrico sotterraneo in termini quantitativi, ovvero prelievo dalle falde e ricarica delle falde medesime. Per i corpi idrici freatici di pianura, in figura seguente si riporta l'andamento della soggiacenza come risultato dei campionamenti semestrali eseguiti dal 2010 al 2015 (tranne il campionamento primaverile 2014 non eseguito per impedimenti tecnici). Il grafico mostra come in tutte le 5 stazioni di monitoraggio la falda freatica non superi mai 4 metri di profondità, con oscillazioni stagionali evidenti, in cui le campagne primaverili registrano generalmente dei minimi di soggiacenza, corrispondenti ad un aumentato livello degli acquiferi. Il livello dei corpi idrici freatici dipende infatti in gran parte dalle precipitazioni che costituiscono una parte rilevante della ricarica diretta, oltre che dal regime dei prelievi e anche dal rapporto con i corsi d'acqua superficiali, che possono in alcuni periodi dell'anno essere alimentanti, mentre in altri drenanti in funzione delle quote relative tra alveo e corpo idrico sotterraneo.

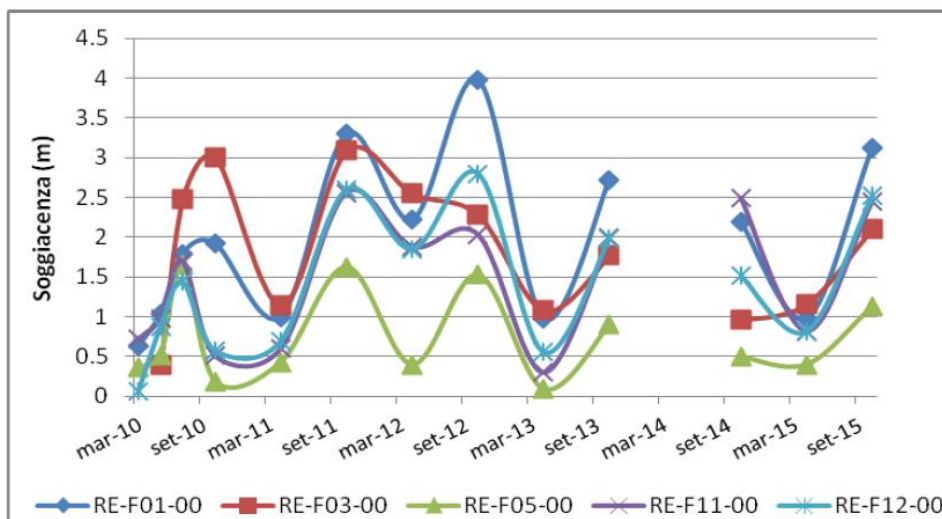


Figura 46. Andamento della soggiacenza nei pozzi freatici dal 2010 al 2015. Da report 2013-2015 "La qualità delle acque sotterranee in provincia di Reggio Emilia" a cura di Arpaè – sezione di Reggio Emilia

Per le prove reperite all'interno del database della Regione Emilia Romagna e per le indagini eseguite per le proposte di varianti al PIAE, riportate nella variante PAE2018, sono disponibili i valori di soggiacenza misurati durante l'esecuzione delle prove stesse: i valori registrati presentano una certa variabilità con soggiacenze comprese tra -1.7 m a -8.6 m da p.c.

7.2.3 Profili di riempimento

Nel progetto di recupero e riqualificazione ambientale PRRA "la Grande Crostolina" è riportata la sezione tipo di recupero di seguito riportata.

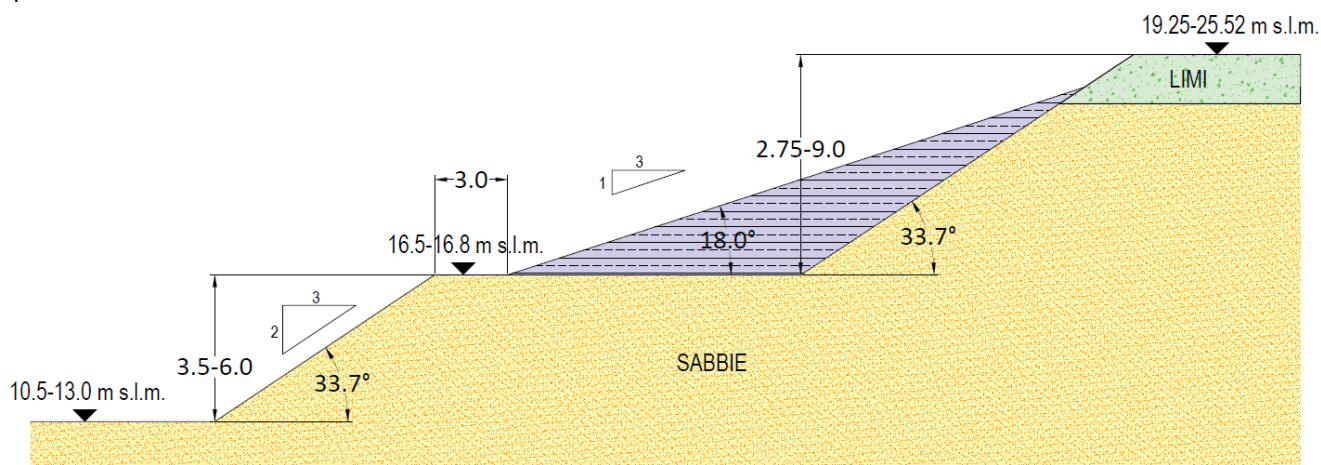


Figura 47. Schema tipo del recupero morfologico finale del PRRA La Grande Crostolina

7.3 Il Sito 3. Discarica REI di Collegno (TO)

I terreni in esubero con concentrazioni comprese tra la colonna A e la Colonna B (1960.62 mc) saranno destinate all'utilizzo come copertura nella discarica REI di Collegno (TO) autorizzata con atto N. DD 4421 del 09/09/2021 della città metropolitana di Torino (TO).

Si tratta di un impianto a interrimento controllato ubicato a Collegno, in Provincia di Torino, con capacità di circa 930.000 m³ e autorizzato a smaltire rifiuti non pericolosi a basso contenuto organico o biodegradabile.

L'impianto dispone inoltre anche di un'area dedicata esclusivamente allo smaltimento di rifiuti contenenti amianto.

Di seguito sono riportati i parametri di accettabilità per i materiali da copertura giornaliera.

Materiali da copertura giornaliera codice EER 170504 Parametri da ricercare sul rifiuto tal quale e dilavamento in acqua

D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V Allegato 5									
Tabella 1 Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo									
Colonna B Siti ad uso Commerciale e industriale (mg kg ⁻¹ espressi come ss)									
	Parametro	limite		Parametro	limite		Parametro	limite	
	Composti inorganici		36	Indenopirene	5	69	Fenoli non clorurati		
1	Antimonio	30	37	Pirene	50	70	Metilfenolo (o-, m-, p-)	25	
2	Arsenico	50	38	Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	100	71	Fenolo	60	
3	Berillio	10		Alifatici clorurati cancerogeni			Fenoli clorurati		
4	Cadmio	15	39	Clorometano	5	72	2-clorofenolo	25	
5	Cobalto	250	40	Diclorometano	5	73	2,4-diclorofenolo	50	
6	Cromo totale	800	41	Triclorometano	5	74	2,4,6 - triclorofenolo	5	
7	Cromo VI	15	42	Cloruro di Vinile	0,1	75	Pentaclorofenolo	5	
8	Mercurio	5	43	1,2-Dicloroetano	5		Ammine Aromatiche		
9	Nichel	500	44	1,1 Dicloroetilene	1	76	Anilina	5	
10	Piombo	1000	45	Tricloroetilene	10	77	o-Anisidina	10	
11	Rame	600	46	Tetracloroetilene (PCE)	20	78	m,p-Anisidina	10	
12	Selenio	15		Alifatici clorurati non cancerogeni		79	Difenilamina	10	
13	Stagno	350	47	1,1-Dicloroetano	30	80	p-Toluidina	5	
14	Tallio	10	48	1,2-Dicloroetilene	15	81	Sommatoria Ammine Aromatiche (da 73 a 77)	25	
15	Vanadio	250	49	1,1,1-Tricloroetano	50		Fitofarmaci		
16	Zinco	1500	50	1,2-Dicloropropano	5	82	Alaclor	1	
17	Cianuri (liberi)	100	51	1,1,2-Tricloroetano	15	83	Aldrin	0,1	
18	Fluoruri	2000	52	1,2,3-Tricloropropano	10	84	Atrazina	1	
	Aromatici		53	1,1,2,2-Tetracloroetano	10	85	alfa-esacloroetano	0,1	
19	Benzene	2		Alifatici alogenati Cancerogeni		86	beta-esacloroetano	0,5	
	Parametro	limite		Parametro	limite		Parametro	limite	
20	Etilbenzene	50	54	Tribromometano (bromoformio)	10	87	gamma -esacloroetano (Lindano)	0,5	
21	Stirene	50	55	1,2-Dibromoetano	0,1	88	Clordano	0,1	
22	Toluene	50	56	Dibromoclorometano	10	89	DDD, DDT, DDE	0,1	
23	Xilene	50	57	Bromodichlorometano	10	90	Dieldrin	0,1	
24	Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	100		Nitrobenzeni		91	Endrin	2	
	Aromatici policiclici		58	Nitrobenzene	30		Diossine e furani		
25	Benzo(a)antracene	10	59	1,2-Dinitrobenzene	25	92	Sommatoria PCDD, FCDF (conversione T.E.)	1x10 ⁻⁴	

Valori limite sul tal quale	
Parametro	7.4 Limiti D.Lgs. 36/2003, All. 4, Tabella 5-bis
Sostanza secca	>= 25%
PCB	<= 10 mg/kg
PCDD/PCDF	<= 0,002 mg/kg

Parametro	Allegato IV Regolamento UE 2019/1021 del 20/6/2019
Endosulfan	50 mg/kg
Esaclorobutadiene	100 mg/kg
Naftaleni policlorurati	10 mg/kg
Alcani, C10-C13, cloro (paraffine clorate a catena corta) (SCCP)	10.000 mg/kg
Tetrabromodifeniletere C ₁₂ H ₆ Br ₄ O Pentabromodifeniletere C ₁₂ H ₅ Br ₅ O Esabromodifeniletere C ₁₂ H ₄ Br ₆ O Eptabromodifeniletere C ₁₂ H ₃ Br ₇ O Decabromodifeniletere C ₁₂ Br ₁₀ O	Somma delle concentrazioni di tetrabromodifeniletere, pentabromodifeniletere, esabromodifeniletere, eptabromodifeniletere e decabromodifeniletere: 1.000 mg/kg
Acido perfluorottano sulfonato e suoi derivati (PFOS) C ₈ F ₁₇ SO ₂ X (X = OH, sale metallico (O-M+), alogenuro, ammidi, e altri derivati compresi i polimeri)	50 mg/kg
DDT (1,1,1-tricloro-2,2-bis(4-clorofenil) etano)	50 mg/kg
Clordano	50 mg/kg
Esaclorocicloesani, compreso il lindano	50 mg/kg
Dieldrin	50 mg/kg
Endrin	50 mg/kg
Eptacloro	50 mg/kg
Esaclorobenzene	50 mg/kg
Clordecone	50 mg/kg
Aldrin	50 mg/kg
Pentaclorobenzene	50 mg/kg
Mirex	50 mg/kg
Toxafene	50 mg/kg
Esabromobifenile	50 mg/kg
Esabromociclododecano(4)	1.000 mg/kg

Valori limite di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discarica																	
D.Lgs. 36/2003, All. 4, Tab. 5 - Limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discariche per rifiuti non pericolosi																	
	As	Ba	Cd	Cr tot	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Zn	TDS	cloruri	solfati	fluoruri	DOC
mg/l	0,2	10	0,1	1	5	0,02	1	1	1	0,07	0,05	5	10000	2500	5000	15	100

I dati ottenuti nei terreni dell'area in esame rientrano nei parametri richiesti per la copertura quotidiana del sito.

8. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI MATERIALI DI SCAVO

8.1 Definizione della maglia di campionamento

Sulla base di quanto riportato nell'Allegato 2 al D.M.120/2017 e s.m.i. per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo è stato adottato un piano di campionamento con un criterio di tipo areale (3 verticali di prelievo in aree con superficie inferiore a 2.500 mq, per aree con superficie compresa tra 2.500 e 10.000 mq, 3 verticali prelievo +1 ogni 2.500 mq eccedenti, oltre i 10.000 mq 7 verticali di campionamento +1 ogni 5.000 mq eccedenti).

L'area di intervento ha una superficie complessiva di circa 42.000 mq, l'area in cui sono previsti gli scavi ha una superficie di 10.000 mq; il criterio areale applicato ha portato alla identificazione di 7 verticali di campionamento, a titolo cautelativo ne sono state realizzate 11, indicate nella figura seguente e nella **Tavola 4A "Ubicazione indagini ambientali"**.

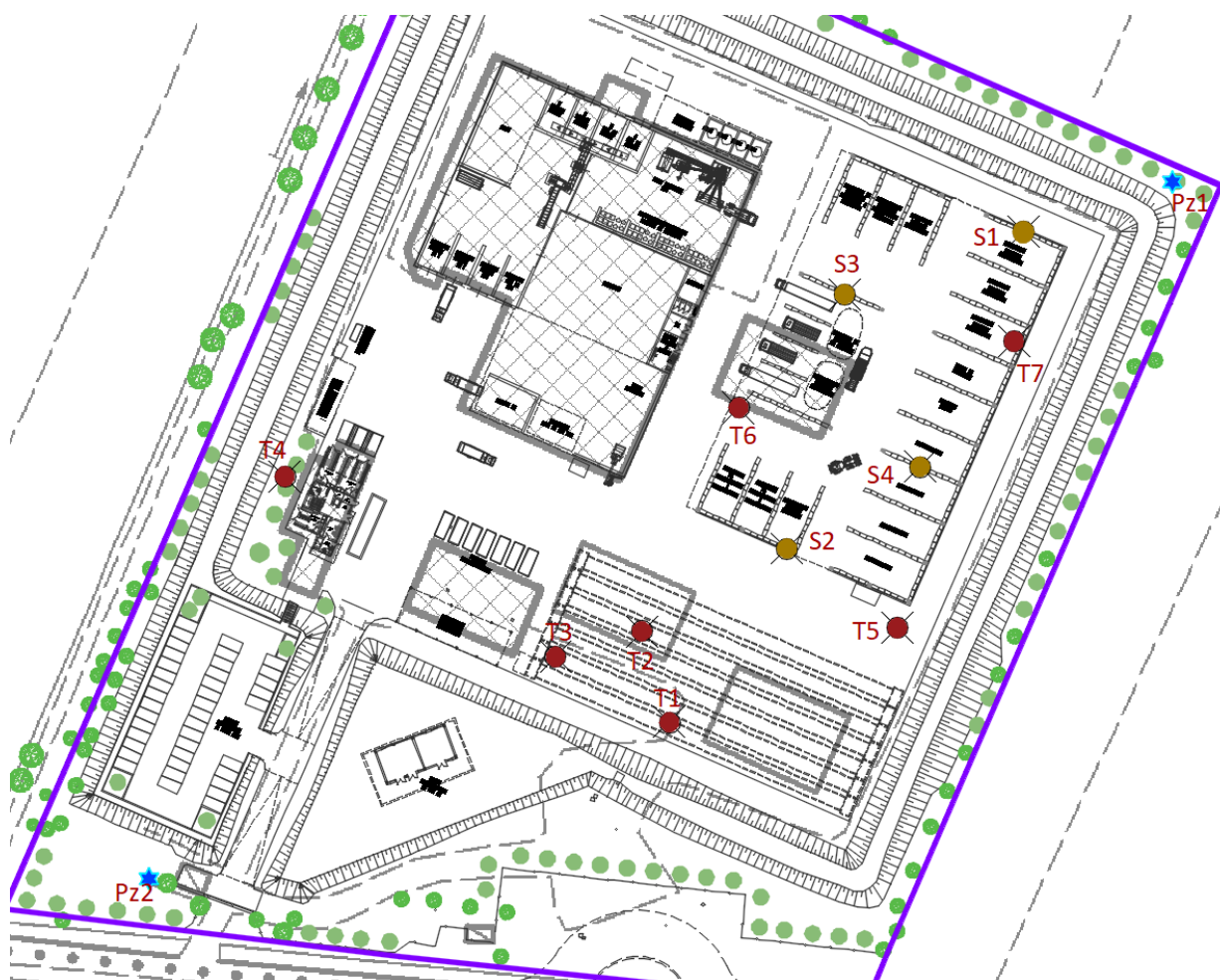


Figura 48. Ubicazione delle verticali di campionamento su base planimetria di progetto.



Figura 49. Ubicazione delle verticali di campionamento su base planimetria scavi-riporti.

8.1.1 Specifiche dei campionamenti delle terre

Sulla base delle indicazioni tecniche contenute nell'allegato 2 del D.P.R.120/2017 per ciascuna verticale individuata è previsto il prelievo di campioni di terreno distribuiti secondo il seguente schema

- 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.

Nel caso in cui gli scavi previsti abbiano profondità inferiore ai 2 m i campioni prelevati sono stati due: uno per ciascun metro di profondità.

Le verticali individuate sono state indagate con sondaggi eseguiti a profondità differenziate in funzione della profondità degli scavi previsti nel progetto; in tal senso il numero dei campioni per verticale è variabile in funzione della prevista profondità di scavo di progetto.

N°	Punto prelievo	Campione	Profondità	Panel analitico
1	T1	21LA08756	0.0-1.0	P1
2		21LA08757	1.0-2.0	P1
3		21LA08758	2.3-3.3	P1
4	T2	21LA08759	0.0-1.0	P1
5		21LA08760	1.0-2.0	P1
6		21LA08761	2.2-3.2	P1
7	T3	21LA08762	0.0-1.0	P1
8		21LA08763	1.0-2.0	P1
9		21LA08764	2.3-3.3	P1
10	T4	21LA08765	0.0-1.0	P1
11	T5	21LA08766	0.0-1.0	P1
12		21LA08767	1.0-1.5	P1
13	T6	21LA08768	0.0-1.0	P1
14		21LA08769	1.0-1.5	P1
15	T7	21LA08770	0.0-1.0	P1
16		21LA08771	1.0-1.5	P1
17	S1	21LA08912	0.0-1.0	P1
18		21LA08913	8.0-9.0	P1
19		21LA08914	12.5-13.5	P1
20	S2	21LA09075	0.0-1.0	P1
21		21LA09076	8.0-9.0	P1
22		21LA09077	12.5-13.4	P1
23	S3	21LA09251	0.0-1.0	P1
24		21LA09252	8.0-9.0	P1
25		21LA09253	12.4-13.4	P1
26	S4	21LA09254	0.0-1.0	P1
27		21LA09255	8.0-9.0	P1
28		21LA09256	13.3-14.3	P1

Le verticali individuate indicate con la sigla T_n (n da 1 a 7) sono state eseguite mediante realizzazione di pozzetti esplorativi con escavatore meccanico, mentre la sigla S_n (n da 1 a 4) indica i sondaggi a carotaggio continuo eseguiti, attraverso i quali sono stati eseguiti anche i campionamenti ambientali.

I campioni di terreno sono stati prelevati adottando tecniche che non alterino le proprietà organolettiche dei terreni campionati ed evitare al contempo fenomeni di cross contamination. Il prelievo di ciascun campione è stato condotto provvedendo ad indossare guanti in lattice monouso e componendo il campione rappresentativo adottando la tecnica della quartatura sul materiale prelevato in corrispondenza di ogni quota di prelievo.

Il terreno è stato confezionato in barattoli in vetro monouso, etichettato ed inviato al laboratorio di analisi; durante tutta la filiera di spedizione i campioni sono stati gestiti garantendo il loro mantenimento ad una temperatura non superiore a 4°C così da non determinare una perdita degli eventuali composti più volatili presenti nella matrice campionata.

I campioni da portare in laboratorio sono stati privati della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è stata determinata riferendosi alla totale dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

8.1.2 Descrizione delle metodiche analitiche e dei set analitici utilizzati per i campioni di terreno

I set analitici a cui sottoporre i campioni di terreno comprendono oltre al panel analitico di base indicato nel DPR120/2017 [Amianto, Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Cobalto, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Idrocarburi $\text{C}>12$] anche residuo a 105°C .

Cautelativamente i campioni sono stati caratterizzati anche ricercando IPA e BTEX. (rif. Tabella 4.1-Allegato 4 DPR 120/2017).

Le concentrazioni risultanti dalle analisi chimiche condotte sui terreni campionati sono state confrontate con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione - CSC di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5 al Titolo V parte IV del decreto legislativo n.152 del 2006 e s.m.i. con riferimento alla specifica destinazione d'uso dell'area di utilizzo.

In particolare l'area di produzione è assimilabile ad un'area commerciale/industriale (colonna B).

Parametro	u.m.	Limiti A	Limiti B
Amianto	mg/kg s.s.		
Vaglio tra 2 cm e 2 mm	%		
Sottovaglio 2 mm	%		
Residuo secco a 105°C	%		
Arsenico (As)	mg/kg s.s.	20	50
Cadmio (Cd)	mg/kg s.s.	2	15
Cobalto (Co)	mg/kg s.s.	20	250
Cromo totale (Cr)	mg/kg s.s.	150	800
Cromo esavalente (Cr VI)	mg/kg s.s.	2	15
Mercurio (Hg)	mg/kg s.s.	1	5
Nichel (Ni)	mg/kg s.s.	120	500
Piombo (Pb)	mg/kg s.s.	100	1000
Rame (Cu)	mg/kg s.s.	120	600
Zinco (Zn)	mg/kg s.s.	150	1500
Idrocarburi C>12 (C12-C40)	mg/kg s.s.	50	750
Idrocarburi C≤12	mg/kg s.s.	10	250
IPA			
BENZO(a)ANTRACENE	mg/kg s.s.	0.5	10
BENZO(a)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10
BENZO(b)FLUORANTENE	mg/kg s.s.	0.5	10
BENZO(k)FLUORANTENE	mg/kg s.s.	0.5	10
BENZO(g,h,i)PERILENE	mg/kg s.s.	0.1	10
CRISENE	mg/kg s.s.	5	50
DIBENZO(a,e)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10
DIBENZO(a,l)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10
DIBENZO(a,i)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10
DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	mg/kg s.s.	0.1	10
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	5
PIRENE	mg/kg s.s.	5	50
SOMMATORIA POLICICLICI AROMATICI	mg/kg s.s.	10	100
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI			
BENZENE	mg/kg s.s.	0.1	2
TOLUENE	mg/kg s.s.	0.5	50
p-XILENE (META-ORTO-PARA)	mg/kg s.s.	0.5	50
o,m-XILENE (META-ORTO-PARA)	mg/kg s.s.	0.5	50
ETILBENZENE	mg/kg s.s.	0.5	50
STIRENE	mg/kg s.s.	0.5	50
SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI	mg/kg s.s.	1	100

Tabella 11 – Sintesi del panel analitico utilizzato

8.1.3 Descrizione delle indagini svolte sui campioni di terreno

Il piano indagini ambientali predisposto prevede l'esecuzione di 27 campioni di terreno provenienti da 11 verticali. Nella tabella seguente è riportato lo schema riassuntivo delle analisi eseguite in cui viene evidenziato il rispetto o il superamento dei limiti delle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i., (in particolare sono indicati in rosso i campioni di terreno che presentano analiti con concentrazioni superiori ai limiti della colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.).

Come si evidenzia dalla tabella sottostante alcuni campioni analizzati superano i limiti della colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.

Nella tabella seguente sono sintetizzate le risultanze delle analisi chimiche eseguite.

N°	Punto prelievo	Campione	Profondità	Panel analitico	Colonna A Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale	Colonna B Siti ad uso commerciale ed industriale
1	T1	21LA08756	0.0-1.0	P1	Ni	
2		21LA08757	1.0-2.0	P1		
3		21LA08758	2.3-3.3	P1		
4	T2	21LA08759	0.0-1.0	P1	Ni, Co e Crtot	
5		21LA08760	1.0-2.0	P1		
6		21LA08761	2.2-3.2	P1		
7	T3	21LA08762	0.0-1.0	P1		

N°	Punto prelievo	Campione	Profondità	Panel analitico	Colonna A Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale	Colonna B Siti ad uso commerciale ed industriale
8		21LA08763	1.0-2.0	P1		
9		21LA08764	2.3-3.3	P1		
10	T4	21LA08765	0.0-1.0	P1		
11	T5	21LA08766	0.0-1.0	P1	Ni, Co e Crtot	
12		21LA08767	1.0-1.5	P1		
13	T6	21LA08768	0.0-1.0	P1		
14		21LA08769	1.0-1.5	P1		
15	T7	21LA08770	0.0-1.0	P1		
16		21LA08771	1.0-1.5	P1		
17		21LA08912	0.0-1.0	P1		
18	S1	21LA08913	8.0-9.0	P1	Co	
19		21LA08914	12.5-13.5	P1		
20		21LA09075	0.0-1.0	P1		
21	S2	21LA09076	8.0-9.0	P1	C>12	
22		21LA09077	12.5-13.4	P1		
23		21LA09251	0.0-1.0	P1		
24	S3	21LA09252	8.0-9.0	P1	C>12	
25		21LA09253	12.4-13.4	P1		
26		21LA09254	0.0-1.0	P1	Crtot, C>12	
27	S4	21LA09255	8.0-9.0	P1	C>12	
28		21LA09256	13.3-14.3	P1		

Tabella 12 – Risultanze analisi chimiche eseguite, in rosso sono indicati i campioni che non rientrano nella colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.

8.1.4 Caratterizzazione della falda

L'area in esame risulta già sottoposta a monitoraggi ambientali per quello che riguarda le acque di falda, in particolare nella Tavola 4B è riportata l'ubicazione dei due piezometri esistenti (Pz1 e Pz2) presenti a monte ed a valle del sito rispettivamente.

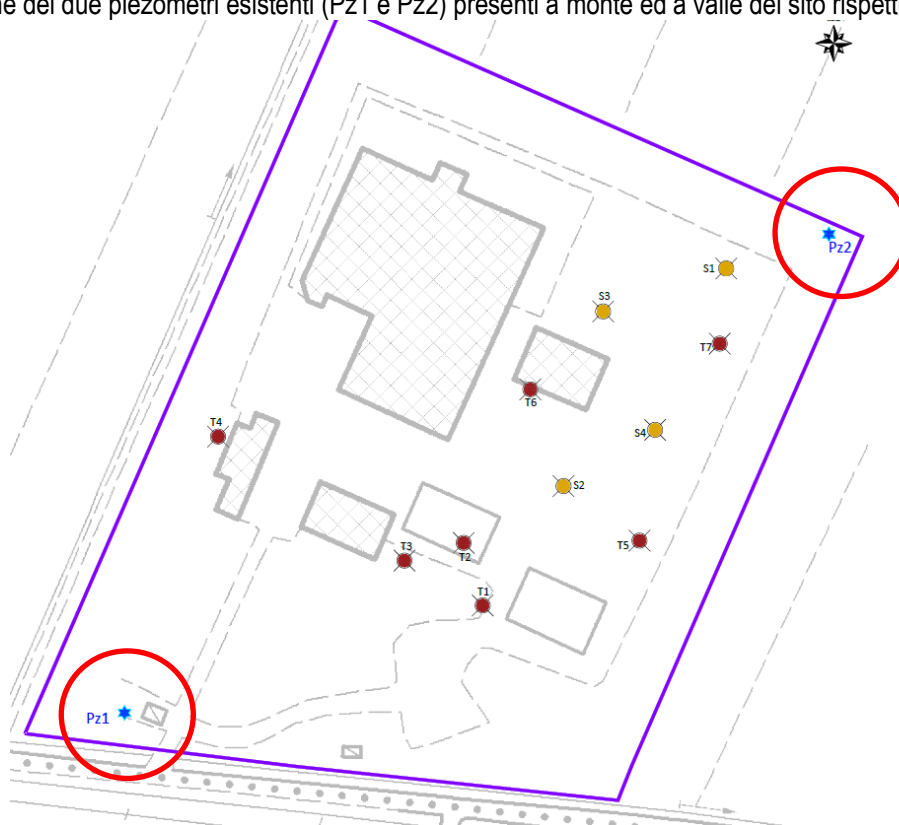


Figura 50. Ubicazione dei piezometri di controllo

I piezometri di controllo SPz1 ed SPz2 furono eseguiti nel giugno 2006 entrambi i piezometri presentano la profondità di 15m e sono filtrati da -3 a -15 m dal p.c., in allegato alla presente è riportato il report di perforazione dei due piezometri (Subsoil, 2006).

In allegato sono riportate anche le tabelle relative ai dati analitici dei campionamenti eseguiti nel sito che sono stati reperiti.

In particolare si evidenzia come la falda monitorata mostri dei superamenti dei limiti della Tabella 2 dell'allegato 5 alla parte IV del D.lgs 152/2006 e smi principalmente per i parametri Ferro e Manganese sia nel piezometro di monte che in quello di valle.

Per approfondire la stato delle acque sotterranee dell'area in esame sono stati ricercati i dati relativi ai punti di monitoraggio ARPAE più prossimi all'area in esame (vedasi figura seguente) e che monitorino l'acquifero confinato superiore; per l'area in esame sono presenti quattro punti della rete di monitoraggio PR25-00, posto ad ovest del sito in esame e PR71-00 posto a sud est; PRA7-00 posto a sud e PRA6-00 posto a sud est; il punto PRC4-00 monitora l'acquifero confinato inferiore e quindi non è stato considerato.

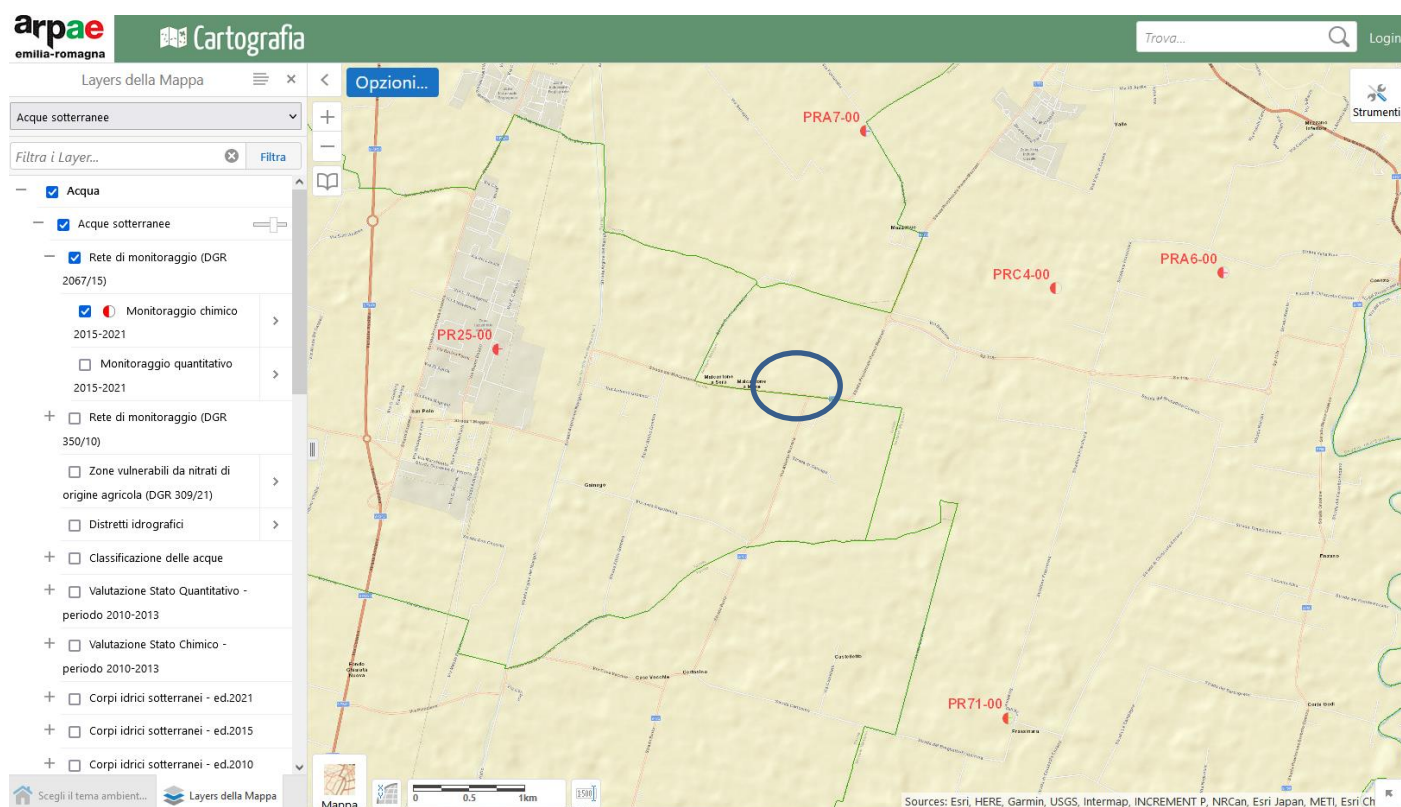


Figura 51. Ubicazione dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee di ARPAE (in cerchio blu indica l'area in esame)

Nel sito <https://servizi-gis.arpae.it/Html5Viewer/index.html?locale=it-IT&viewer&viewer=Geoportal.Geoportal> sono disponibili per i punti della rete di monitoraggio dell'acquifero confinato superiore anche i valori del fondo naturale (VFN), particolare sono stati considerati i valori del fondo naturale per Ferro e Manganese, parametri che risultati eccedenti alle CSC in diverse campagne di monitoraggio. Nella tabella seguente sono riassunti i dati dedotti dal sito.

	PR25-00	PR71-00	PRA7-00	PRA6-00
VFN – Ferro (µg/l)	5.000-10.000	1.000-5.000	200-1.000	500-1.000
VFN – Manganese (µg/l)	500-1.000	50-200	50-200	200-500

Nell' "Aggiornamento dei valori di fondo naturale delle acque sotterranee - Atlante dei valori di fondo delle acque sotterranee dell'Emilia-Romagna" del dicembre 2021 sono riportate le tabelle relative ai dati di VFN.

Codice corpo idrico	Nome corpo idrico	Ione ammonio (µg/l)	As (µg/l)	B (µg/l)	Cloruri (mg/l)	Conducibilità elettrica (µS/cm)	Fluoruri (µg/l)	Solfati (mg/l)	Cr (VI) (µg/l)	Fe (µg/l)	Mn (µg/l)	Ni (µg/l)
0522ER-DQ2-CC	Conoide Senio - confinato	3345										
0532ER-DQ2-CC	Conoide Lamone - confinato	2400										
0540ER-DQ2-CCS	Conoide Ronco-Montone - confinato superiore	2200										
0550ER-DQ2-CCS	Conoide Savio - confinato superiore	2200	23		545	3706						
0565ER-DQ2-CCS	Conoide Pisciatello-Rubicone-Usò - confinato superiore	1600										
0590ER-DQ2-CCS	Conoide Marecchia - confinato superiore	1100										
0610ER-DQ2-PACS	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	20800	120	1948	709	2619				41800	650	
9015ER-DQ1-FPF	Freatico di pianura fluviale								8			

Nell'Allegato 2: Valori di fondo naturale – VFN -di ferro e anagrafica stazioni di monitoraggio del "Aggiornamento dei valori di fondo naturale delle acque sotterranee - Atlante dei valori di fondo delle acque sotterranee dell'Emilia-Romagna per l'acquifero confinato superiore sono riportati valori di fondo naturale per diversi analiti tra cui Ferro e Manganese con valori di 41800 e 650 µg/l rispettivamente.

Codice Stazione	X UTM ETRS89	Y UTM ETRS89	Codice Corpo idrico	Facies idrochimica	Periodo	N. Misure	Minimo (µg/l)	Mediana (µg/l)	Media (µg/l)	95° percentile (µg/l)	Massimo (µg/l)	VFN Fe (µg/l)	Livello confidenza VFN	Prov.	Comune	Prof. pozzo (m)	Tipo Filtri	Posizione Filtri	N tot filtri	Inizio filtri: da m	Fine filtri: a m
PR25-00	607779	4972291	0630ER-DQ2-PPCS	Bicarbonatica	1988-2018	56	25	1800	1966	4450	6000	6000	Alto	PR	TORRILE	46	Monofiltro	Fondo Foro	1	34	41
PR71-00	612368	4968976	0630ER-DQ2-PPCS	Bicarbonatica	1988-2018	56	25	1600	1729	3658	5000	5000	Alto	PR	SORBOLO	40	Monofiltro	Fondo Foro	1	36	40
PRA6-00	614301	4972981	0630ER-DQ2-PPCS	Bicarbonatica	2002-2012	16	50	1948	5739	19500	27000	27000	Medio	PR	SORBOLO	30					
PRA7-00	611088	4974251	0630ER-DQ2-PPCS	Bicarbonatica	2002-2011	15	320	830	783	931	952	952	Medio	PR	COLORNO	110					

Figura 52. Dati relativi al ferro per i punti di monitoraggio considerati estratti dall' Allegato 2: Valori di fondo naturale – VFN -di ferro e anagrafica stazioni di monitoraggio del "Aggiornamento dei valori di fondo naturale delle acque sotterranee - Atlante dei valori di fondo delle acque sotterranee dell'Emilia-Romagna"

Codice Stazione	X UTM ETRS89	Y UTM ETRS89	Codice Corpo idrico	Facies idrochimica	Periodo	N. Misure	Minimo (µg/l)	Mediana (µg/l)	Media (µg/l)	95° percentile (µg/l)	Massimo (µg/l)	VFN Mn (µg/l)	Livello confidenza VFN	Prov.	Comune	Prof. pozzo (m)	Tipo Filtri	Posizione Filtri	N tot filtri	Inizio filtri: da m	Fine filtri: a m
PR25-00	607779	4972291	0630ER-DQ2-PPCS	Bicarbonatica	1987-2018	59	10	270	275	512	600	600	Alto	PR	TORRILE	46	Monofiltro	Fondo Foro	1	34	41
PR71-00	612368	4968976	0630ER-DQ2-PPCS	Bicarbonatica	1988-2018	57	8	108	95	144	160	160	Alto	PR	SORBOLO	40	Monofiltro	Fondo Foro	1	36	40
PRA6-00	614301	4972981	0630ER-DQ2-PPCS	Bicarbonatica	2002-2012	17	10	184	192	402	412	412	Medio	PR	SORBOLO	30					
PRA7-00	611088	4974251	0630ER-DQ2-PPCS	Bicarbonatica	2002-2011	16	19	123	112	159	160	160	Medio	PR	COLORNO	110					

Figura 53. Dati relativi al manganese per i punti di monitoraggio considerati estratti dall' Allegato 2: Valori di fondo naturale – VFN -di ferro e anagrafica stazioni di monitoraggio del "Aggiornamento dei valori di fondo naturale delle acque sotterranee - Atlante dei valori di fondo delle acque sotterranee dell'Emilia-Romagna"

I valori di VFN di Ferro per i pozzi considerati sono variabili da 952 a 27000 µg/l, mentre per il manganese sono variabili da 160-600 µg/l.

Nelle Tabelle seguenti sono riportati i dati disponibili sul sito ARPAE relativi ai punti di monitoraggio PR25-00 e PR71-00 a partire da 2014 fino al 2020, relativi a Ferro e Manganese.

Codice	DATA	Ferro	Manganese
PR25-00	22/5/14	345	387
PR25-00	8/10/14	1870	301
PR25-00	20/5/15	1170	271
PR25-00	12/5/16	1270	299
PR25-00	5/9/16	437	257
PR25-00	4/5/17	1030	279
PR25-00	12/9/17	1990	302
PR25-00	7/5/18	20	40
PR25-00	17/9/18	20	5
PR25-00	14/5/19	1270	3001
PR25-00	9/9/19	590	322
PR25-00	28/09/20	1750	341

Codice	DATA	Ferro	Manganese
PR71-00	22/05/14	1050.0	109
PR71-00	08/10/14	1220.0	114
PR71-00	20/05/15	1185.0	112
PR71-00	21/09/15	1080.0	110
PR71-00	12/05/16	47.0	13
PR71-00	05/09/16	1110.0	35
PR71-00	25/05/17	118.0	27
PR71-00	12/09/17	39.0	10
PR71-00	17/05/18	58.0	8
PR71-00	12/09/18	20.0	11
PR71-00	14/05/19	20.0	14
PR71-00	09/10/19	2155.0	122
PR71-00	08/10/20	3670.0	116

Tabella 13. Valori di Ferro e Manganese dei punti di monitoraggio ARPAE PR25-00 e PR71-00 (in rosso sono evidenziati i valori eccedenti le CSC della Tabella 2 dell'allegato 5 alla parte IV del D.lgs 152/2006 e smi)

L'analisi dei dati riportati nella Tabella 13 ha evidenziato frequenti superamenti delle CSC della Tabella 2 relativi ai parametri Ferro e Manganese anche nei punti nella rete di monitoraggio ARPAE nei punti PR25-00 e PR71-00.

Per confronto nella tabella seguente sono riportati i valori misurati nei piezometri di controllo del sito in esame.

Pz1-Monte	Ferro	Manganese
14/12/15	1270	3600
06/07/18	1096	528
27/12/18	28	206
01/08/19	1157	799
28/01/20	21	78
06/05/20	155	201
14/10/20	566	446
10/05/21	129	173

Pz2- Valle	Ferro	Manganese
	810	805
06/07/18	2364	448
27/12/18	69	170
01/08/19	3488	857
28/01/20	84	82
06/05/20	155	329
14/10/20	1869	680
10/05/21	288	980

Tabella 14. Valori di Ferro e Manganese dei piezometri del sito in esame (in rosso sono evidenziati i valori eccedenti le CSC della Tabella 2 dell'allegato 5 alla parte IV del D.lgs 152/2006 e smi)

In generale quindi il confronto dei dati di bibliografia con i dati rilevati in sito (dei punti monitoraggio solo PR25-00 e PR71-00 hanno dati in periodi confrontabili con i dati dei piezometri di monitoraggio) evidenzia in entrambi i set di dati la presenza di frequenti superamenti delle CSC della Tabella 2.

Si evidenzia come il range rilevato nei piezometri di controllo del sito in esame e nella rete di monitoraggio sia molto simile per quello che riguarda il Ferro e Manganese.

Si propone comunque di proseguire il monitoraggio piezometrico ed idrochimico dei piezometri, eventualmente integrato con nuove verticali per meglio comprendere la situazione idrogeologica ed idrochimica dell'area.

8.2 Definizione della campagna integrativa in fase costruttiva

Il DM 120/17, in particolare gli allegati 1 e 8, stabiliscono la necessità di individuare all'interno del Piano di Utilizzo le modalità di effettuazione delle attività di caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo da eseguirsi in corso d'opera, da applicarsi in tutti i casi in cui non sia stato possibile effettuare la caratterizzazione in fase progettuale ovvero qualora le modalità di scavo utilizzate non siano tali da consentire l'esclusione di possibili contaminazione in fase esecutiva.

Dati i buoni risultati delle indagini ambientali eseguite si ritiene di poter prevedere solo analisi di controllo e verifica sulla qualità dei materiali da scavo. Si prevede l'esecuzione di un'analisi di controllo ogni 3.000 mc.

8.2.1 *Caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo in fase costruttiva*

Le terre da scavo saranno stoccate nel sito intermedio (posto all'interno dell'area di intervento) e saranno realizzati cumuli per una volumetria massima di circa 3.000 mc; saranno quindi campionati tutti i cumuli.

I materiali provenienti dall'area identificata come "Aree oggetto di scavo in cui i campioni prelevati presentano concentrazioni comprese tra la colonna A e la colonna B della tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.(campioni rappresentativi del suolo superficiale: 0-1 m da p.c.)" della Tavola 4B dovranno essere disposte in un cumulo separato e separatamente campionate.

I terreni provenienti dall'esecuzione dei pali, anche in considerazione della possibilità di utilizzo di additivi chimici dovranno essere gestiti separatamente in una piazzola apposita e sottoposti ad analisi chimica integrativa prima di un loro eventuale riutilizzo nel sito 1.

Il campionamento sui cumuli è effettuato sul materiale tal quale, in modo da ottenere un campione rappresentativo secondo la norma Uni 10802 (quartatura). Salvo evidenze organolettiche per le quali si può disporre un campionamento puntuale, ogni singolo cumulo dovrà essere caratterizzato in modo da prelevare almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, darà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Le modalità di gestione dei cumuli dovranno garantirne la stabilità, l'assenza di erosione da parte delle acque, evitare la dispersione in atmosfera di polveri, e la contaminazione delle falde ai fini anche della salvaguardia dell'igiene e della salute umana, nonché della sicurezza sui luoghi di lavoro ai sensi del decreto legislativo n. 81 del 2008.

Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali: panel analitici

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere 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).

I set analitici a cui sottoporre i campioni di terreno comprendono oltre al panel analitico di base indicato nel DM 120/17 [Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Cobalto, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Idrocarburi C>12] anche residuo a 105°C.

Cautelativamente i campioni prelevati nel primo metro dovranno essere caratterizzate anche ricercando IPA e BTEX. Anche questi campioni dovranno essere prelevati con le medesime modalità previste dal metodo ASTM D4547-91 (composti volatili).

Le concentrazioni risultanti dalle analisi chimiche condotte sui terreni campionati dovranno essere confrontate con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione - CSC di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5 al Titolo V parte IV del decreto legislativo n.152 del 2006 e s.m.i. con riferimento alla specifica destinazione d'uso dell'area di utilizzo.

Analita	Metodo analitico	Tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.	
		Colonna A Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (mg/kg espressi come ss)	Colonna B Siti ad uso commerciale ed industriale (mg/kg espressi come ss)
PANEL P1			
Umidità 105°	UNI EN 14346	-	-
Granulometria	UNI EN 14346	-	-
Residuo a 105°C	MOCF	-	-
Amianto		1.000	1.000
Arsenico	APAT CNR IRSA 3020	20	50
Piombo	APAT CNR IRSA 3020	100	1000
Cadmio	APAT CNR IRSA 3020	2	15
Cobalto	APAT CNR IRSA 3020	20	250
Cromo Totale	APAT CNR IRSA 3020	150	800
Cromo VI	APAT CNR IRSA 3020	2	15
Mercurio	APAT CNR IRSA 3020	1	5
Nichel	APAT CNR IRSA 3020	120	500
Rame	APAT CNR IRSA 3020	120	600
Stagno	APAT CNR IRSA 3020	-	-
Zinco	APAT CNR IRSA 3020	150	1500
Idrocarburi C>12	APAT CNR IRSA 25	50	750
PANEL P2			
Benzene	ISO 15009	0.1	2
Etilbenzene	ISO 15009	0.5	50
m,p-xilene	ISO 15009		
o-xilene	ISO 15009		
Stirene	ISO 15009	0.5	50
Toluene	ISO 15009	0.5	50
Xilene	ISO 15009	0.5	50
Composti aromatici totali	ISO 15009	1	100
Benzo(a)antracene	APAT CNR IRSA 25	0.5	10
Benzo(a)pirene	APAT CNR IRSA 25	0.1	10
Benzo(b)fluorantene	APAT CNR IRSA 25	0.5	10
Benzo(k)fluorantene	APAT CNR IRSA 25	0.5	10
Benzo(g,h,i)terilene	APAT CNR IRSA 25	0.1	10
Crisene	APAT CNR IRSA 25	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	APAT CNR IRSA 25	0.1	10
Dibenzo(a,l)pirene	APAT CNR IRSA 25	0.1	10
Dibenzo(a,i)pirene	APAT CNR IRSA 25	0.1	10
Dibenzo(a,h)pirene	APAT CNR IRSA 25	0.1	10
Dibenzo(a,h)antracene	APAT CNR IRSA 25	0.1	10
Indenopirene	APAT CNR IRSA 25	0.1	5
Pirene	APAT CNR IRSA 25	5	50
IPA TOTALI	APAT CNR IRSA 25	10	100

Tabella 15 – Sintesi del panel analitico utilizzato e delle metodiche di analisi per i campioni di terreno

9. INDIVIDUAZIONE PERCORSI TRASPORTO DEL MATERIALE DI SCAVO

1.1 Percorso mezzi – destinazione di riutilizzo: “Cava Baita”

Il tragitto tra il sito di produzione (scavo cantiere) e il sito di destinazione indicato potrà seguire differenti percorsi, percorso 1 e percorso 2 da utilizzare in alternativa, aventi lunghezza pari a circa 18+400 Km e 11+700km rispettivamente. Entrambi i percorsi si collegano al tratto 3 (da Brescello a Guastalla) della lunghezza di circa 25Km. E' stato escluso il percorso sull'argine del Fiume Po (SP41) in quanto interdetto ai mezzi pesanti.

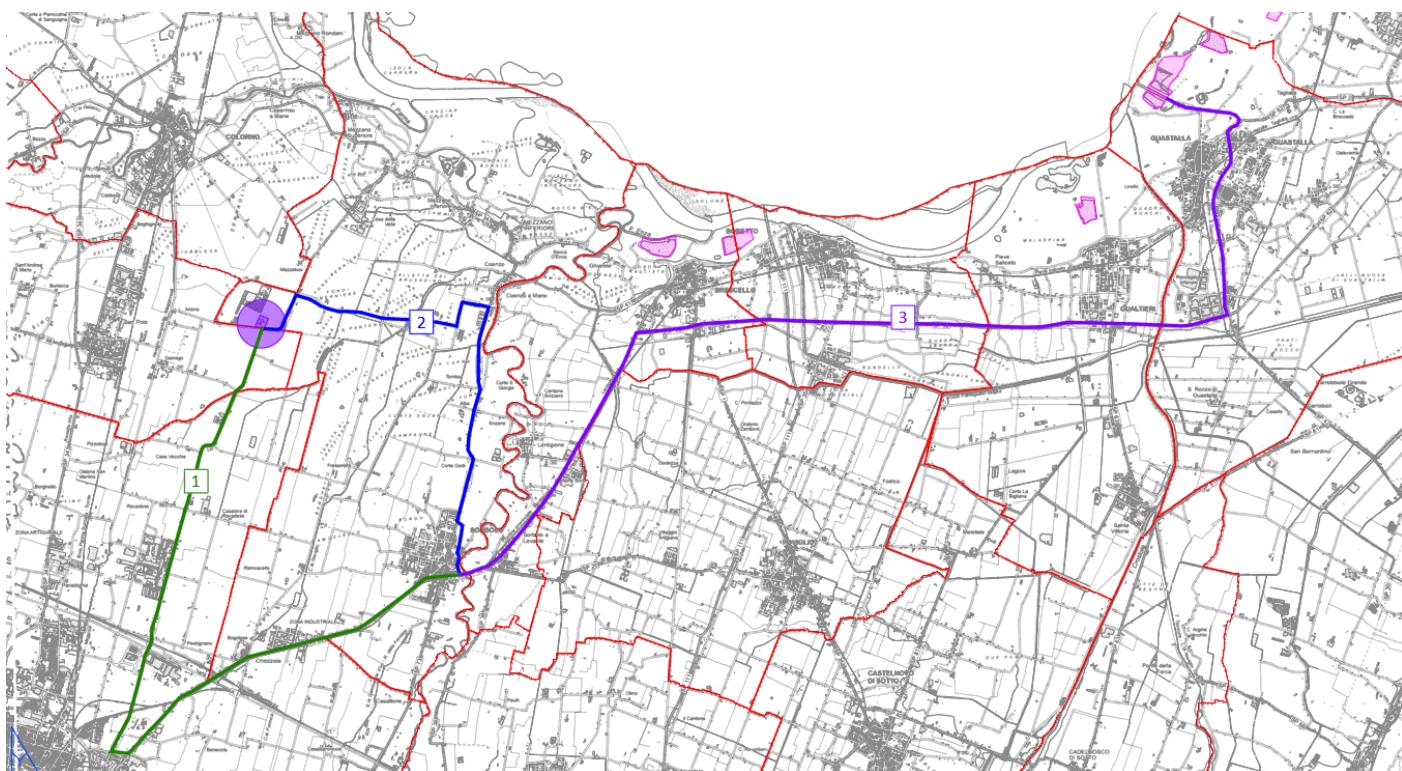


Figura 54 Individuazione percorso di collegamento cantiere – area di riutilizzo

Entrambi i percorsi sono stati individuati considerando la sola viabilità che consente il transito di mezzi pesanti.

Il Tratto 1 ha una lunghezza complessiva di circa 18,4 Km e si compone dei seguenti archi e cambi di direzione:

prog Viabilità interessata da percorso 1 -

- 1 SP72 fino a Parma – fino alla rotonda di incrocio con Via Venezia
- 2 Rotonda Via Venezia SP72 uscita Via Venezia verso Via Mantova
- 3 SP62R - PR, direzione nord -est verso Sorbolo
- 4 SP62R fino a Sorbolo incrocio Via 1°Maggio a Sorbolo

prog Viabilità interessata da percorso 2 -

- 1 SP72 fino alla rotonda di incrocio con SP118R
- 2 SP118R verso est fino all'incrocio con Via Martini Coenzo
- 3 Via Martini fino all'incrocio con SP60
- 4 SP60 verso sud fino a Sorbolo fino all'incrocio con Via Buozzi
- 5 Via Buozzi verso nord e prosecuzione lungo Via 1°Maggio fino all'incrocio con SP62R

prog Viabilità interessata da percorso 3 -

- 1 Da incrocio SP62R con Via 1°Maggio a Sorbolo fino a incrocio con SP62var a Brescello
- 2 SP62var a Brescello fino all'incrocio con SP42 a Guastalla

- 3 SP42 verso nord fino all'incrocio con SP62R
- 4 SP62R fino all'incrocio con SP35
- 5 SP35 fino all'ingresso dell'area di Cava

I mezzi di trasporto delle terre scavate in uscita dal cantiere e diretti ai siti esterni di utilizzo dovranno essere dotati di documentazione conforme all'articolo 6 ed all'allegato 7 al D.Lgs. 120/2017 e smi.

1.2 Percorso mezzi – destinazione di riutilizzo: “Discarica REI – Collegno (TO)”

Il tragitto tra il sito di produzione (scavo cantiere) e il sito di destinazione indicato seguirà un percorso che dal sito di produzione porta all'ingresso dell'autostrada A1 (vedasi figura seguente) da cui proseguire sulla A1 fino a Piacenza per poi immettersi in A21 e proseguire fino a Villanova d'Asti poi proseguire lungo la A55-E70 fino all'uscita di Savonera alla prima rotonda prendere Via Venaria verso nord, dopo il ponte sulla A55 svoltare nella prima strada a sinistra e proseguire fino all'ingresso della discarica.

I mezzi di trasporto delle terre scavate in uscita dal cantiere e diretti ai siti esterni di utilizzo dovranno essere dotati di documentazione conforme all'articolo 6 ed all'allegato 7 al D.Lgs. 120/2017 e smi.

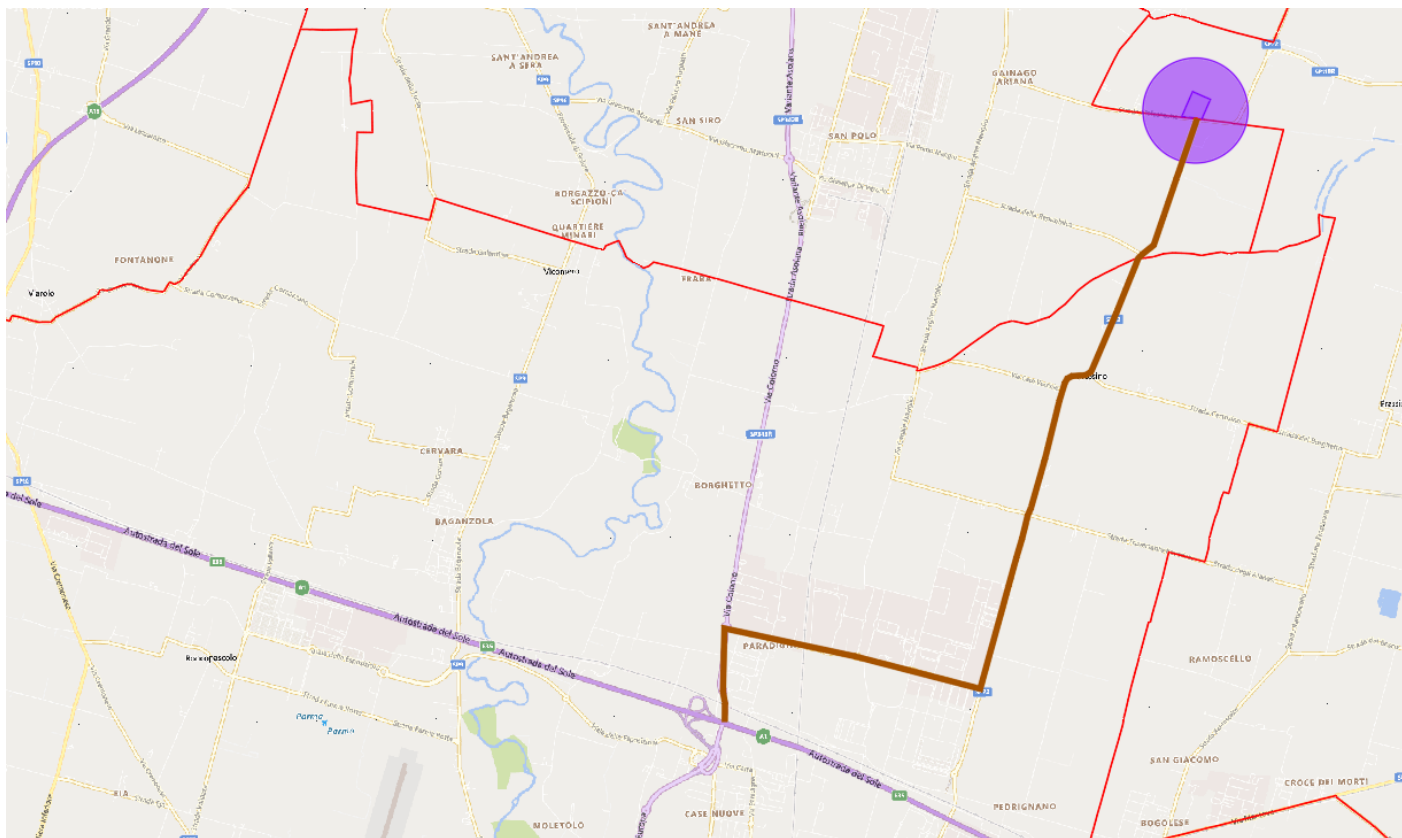


Figura 55. Viabilità fino all'ingresso dell'Autostrada A1.

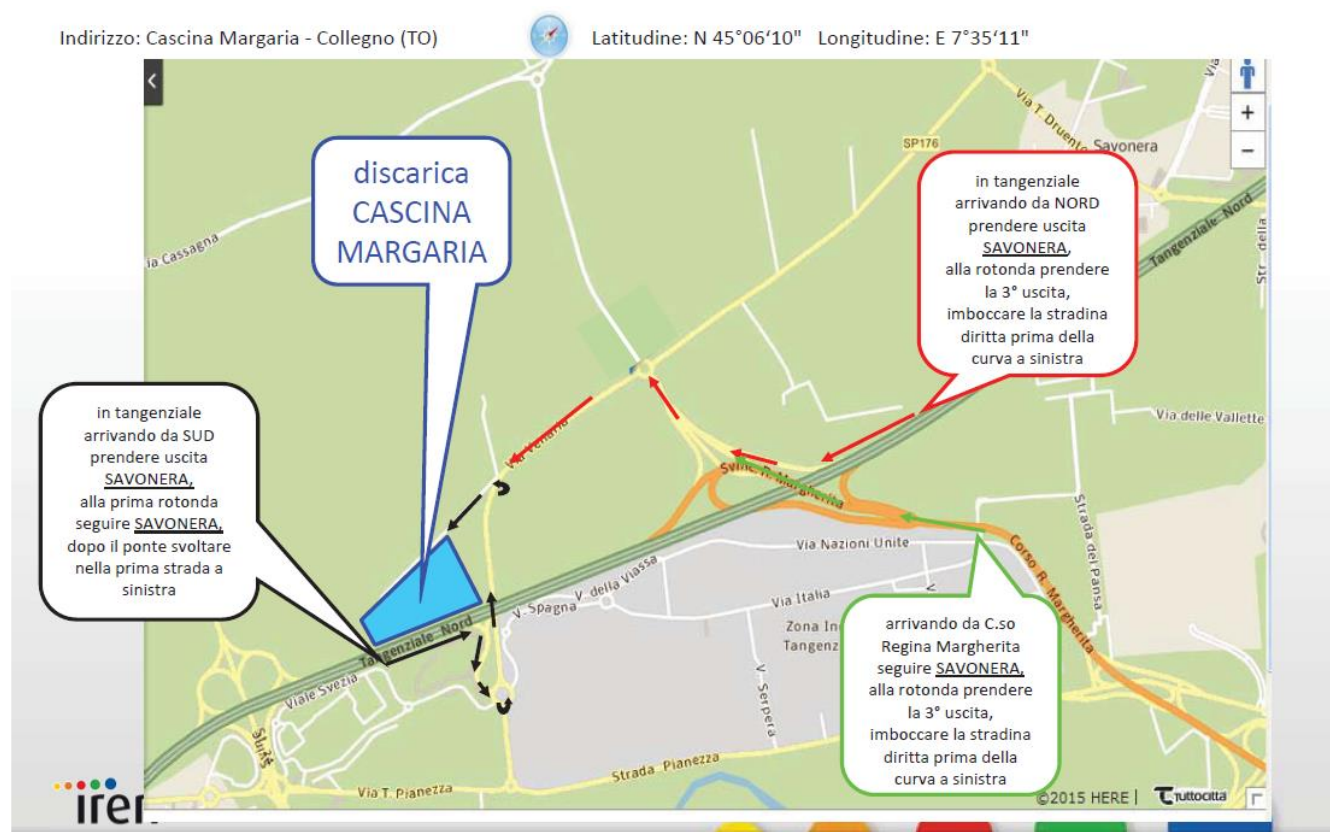


Figura 56. Percorsi di accesso alla discarica dopo l'uscita dalla A55.

10. DICHIARAZIONE DI AVVENUTO UTILIZZO – D.A.U.

L'avvenuto utilizzo del materiale scavato in conformità al Piano di Utilizzo è attestato dall'esecutore all'autorità competente mediante dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà di cui all'articolo 47 del D.P.R. 28 Dicembre 2000 n. 445. La dichiarazione deve essere corredata della documentazione di cui allegato 8 al D.lgs 120/2017.

La dichiarazione, ai sensi del comma 2 art. 7 del DPR 120/2017 è resa dall'esecutore e/o produttore con la trasmissione, anche compilata solo in via telematica, del modulo dell'allegato 8 all'autorità e all'Agenzia di protezione ambientale competenti per il sito di destinazione, al comune sito di produzione e al comune di destinazione.

11. SINTESI E CONCLUSIONI

Le campagne analitiche svolte hanno evidenziato come alcuni dei terreni interessati dagli scavi previsti presentino concentrazioni superiori ai limiti delle Concentrazioni di Soglia di Contaminazione (CSC) della colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.; tutti i campioni prelevati ed analizzati presentano invece concentrazioni inferiori ai limiti delle Concentrazioni di Soglia di Contaminazione (CSC) della colonna B della tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.

Nella **Tavola 4B** allegata "**Risultati indagini ambientali suolo superficiale (0-1 m)**" è riportata la suddivisione dell'area in poligoni di Thiessen con indicazione degli areali in cui sono presenti materiali con concentrazioni comprese tra la Colonna A e la Colonna B e quelli con concentrazioni inferiori alla colonna A nel suolo superficiale (0-1m).

Per quello che riguarda gli scavi riguardanti il suolo profondo si evidenzia che tutti i campioni eseguiti tra -1 e -3.3 m dal p.c. sono risultati conformi alle CSC della colonna A.

Infine, per quello che riguarda i pali trivellati (fondazioni profonde) si evidenzia che in tutti i sondaggi eseguiti a profondità tra -8 e -9m dal p.c. i campioni prelevati hanno evidenziato valori compresi tra la Colonna A e la Colonna B.

Alla luce di quanto evidenziato si ritiene opportuno utilizzare le volumetrie individuate nei poligoni di Thiessen comprendenti terreni con concentrazioni comprese tra la Colonna A e la colonna B della tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i. per il primo metro di profondità all'interno del cantiere dell'"Impianto per lo stoccaggio, il pretrattamento e la messa in riserva di rifiuti urbani e speciali" (sito1), come riporto necessario nelle aree R1(A+B), R2(A+B) ed R3.

Mentre i terreni provenienti dall'esecuzione dei pali, anche in considerazione della possibilità di utilizzo di additivi chimici dovranno essere gestiti separatamente in una piazzola apposita e sottoposti ad analisi chimica integrativa prima di un loro eventuale riutilizzo nel sito 1.

Tutti i materiali derivanti dagli scavi compresi tra -1 e -3.3 m dal p.c. nelle aree sottese dai sondaggi T1, T2, T5 ed S4 nonché quelli derivanti dagli scavi tra 0 e -3.3 m dal p.c. nelle aree sottese dai sondaggi T3, T4, T6, T7, S1, S2 e S3 potranno essere destinati o al completamento dei rinterri previsti nel progetto all'interno del sito di produzione oppure utilizzati come materiali di rinterro nei siti di destinazione esterni individuati.

Per i volumi di TRS eccedenti in sito si prevede un loro riutilizzo come sottoprodotti per il ripristino morfologico della Cava Baita e della Zona di Recupero e Riqualificazione La Grande Crostolina inseriti nel PAE di Guastalla (RE).

Le TRS eccedenti da inviare all'utilizzo nella Cava Baita e della Zona di Recupero e Riqualificazione La Grande Crostolina dovranno presentare CSC inferiori alla colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i.

Per i volumi di TRS eccedenti il riutilizzo con concentrazioni comprese tra la colonna A e la colonna B della tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i., si prevede il riutilizzo come materiale di copertura nella discarica REI di Collegno (TO).

Pertanto si prevede la realizzazione di una campagna di caratterizzazione ambientale integrativa in fase di esecuzione dei lavori.

ALLEGATO 1
RISULTATI DELLE ANALISI CHIMICHE

Analisi chimiche delle Terre

Campione				21LA08756	21LA08757	21LA08758	21LA08759	21LA08760	21LA08761	21LA08762	21LA08763	21LA08764	21LA08765	21LA08766	21LA08767	21LA08768	21LA08769
Punto di campionamento				T1	T1	T1	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T4	T5	T5	T6	T6
DATA				31/05/2021	31/05/2021	31/05/2021	31/05/2021	31/05/2021	31/05/2021	31/05/2021	31/05/2021	31/05/2021	31/05/2021	31/05/2021	31/05/2021	31/05/2021	31/05/2021
Profondità				0-1 m	1-2 m	2.3-3.3 m	0-1 m	1-2 m	2.2-3.2 m	0-1 m	1-2 m	2.3-3.3 m	0-1 m	0-1 m	1-1.5 m	0-1 m	1-1.5 m
Parametro	u.m.	Limiti A	Limiti B														
Amianto	mg/kg s.s.			<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Vaglio tra 2 cm e 2 mm	%			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sottovaglio 2 mm	%			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Residuo secco a 105°C	%			79.5	78.3	77.4	77.8	74.8	77.1	78.9	76.4	77.3	75.4	79.5	78.3	77.7	77.4
Arsenico (As)	mg/kg s.s.	20	50	3.8	5.4	4.5	4.2	5.5	5.6	5.4	5	5	7	5.3	5.7	4.5	6
Cadmio (Cd)	mg/kg s.s.	2	15	0.186	0.235	0.244	0.185	0.233	0.222	0.198	0.271	0.228	0.269	0.19	0.167	0.195	0.189
Cobalto (Co)	mg/kg s.s.	20	250	19.8	19.7	11.4	27.1	12.4	11	12	12.5	12.7	13.5	30.4	11.6	12.9	11.5
Cromo totale (Cr)	mg/kg s.s.	150	800	132	66	31.1	206	40	29.5	38	34	31.2	46	250	37	64	33.5
Cromo esavalente (Cr VI)	mg/kg s.s.	2	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Mercurio (Hg)	mg/kg s.s.	1	5	0.036	0.048	0.047	0.056	0.086	0.074	0.102	0.049	0.0241	0.132	0.096	0.074	0.057	0.083
Nichel (Ni)	mg/kg s.s.	120	500	173	89	39	288	48	37.7	47	45	41	60	355	45	62	40
Piombo (Pb)	mg/kg s.s.	100	1000	7.4	8.8	7.3	8.1	11.5	9.2	12.5	8.9	7.6	18.1	9.3	9.5	11.8	14.7
Rame (Cu)	mg/kg s.s.	120	600	29.2	33.8	30.1	27.8	36	29.7	28.8	33.8	31.1	43	29.4	31.2	32.1	32.2
Zinco (Zn)	mg/kg s.s.	150	1500	61	71	58	53	76	58	58	68	64	76	57	59	63	63
Idrocarburi C>12 (C12-C40)	mg/kg s.s.	50	750	16.4	19.2	10.1	48	8.2	49	26.6	5	4.53	26.5	15.1	6.9	32.2	22
Idrocarburi C≤12	mg/kg s.s.	10	250	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
IPA																	
BENZO(a)ANTRACENE	mg/kg s.s.	0.5	10	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
BENZO(a)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
BENZO(b)FLUORANTENE	mg/kg s.s.	0.5	10	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
BENZO(k)FLUORANTENE	mg/kg s.s.	0.5	10	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
BENZO(g,h,i)PERILENE	mg/kg s.s.	0.1	10	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
CRISENE	mg/kg s.s.	5	50	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
DIBENZO(a,e)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
DIBENZO(a,l)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
DIBENZO(a,i)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	mg/kg s.s.	0.1	10	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	5	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
PIRENE	mg/kg s.s.	5	50	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
SOMMATORIA POLICICLICI AROMATICI	mg/kg s.s.	10	100	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI																	
BENZENE	mg/kg s.s.	0.1	2	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
TOLUENE	mg/kg s.s.	0.5	50	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
p-XILENE (META-ORTO-PARA)	mg/kg s.s.	0.5	50	0.006	0.005	0.007	0.006	0.006	0.007	0.011	0.009	0.006	0.005	0.005	0.006	0.005	<0.005
o,m-XILENE (META-ORTO-PARA)	mg/kg s.s.	0.5	50	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
ETILBENZENE	mg/kg s.s.	0.5	50	<0.006	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
STIRENE	mg/kg s.s.	0.5	50	<0.007	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI	mg/kg s.s.	1	100	0.016	0.015	0.017	0.018	0.016	0.017	0.021	0.019	0.016	0.015	0.015	0.016	0.015	<0.013

Campione				21LA08770	21LA08771	21LA08912	21LA08913	21LA08914	21LA09075	21LA09076	21LA09077	21LA09251	21LA09252	21LA09253	21LA09254	21LA09255	21LA09256
Punto di campionamento				T7	T7	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S3	S3	S3	S4	S4	S4
DATA				31/05/2021	31/05/2021	01/06/2021	01/06/2021	01/06/2021	31/05/2021	31/05/2021	31/05/2021	03/06/2021	03/06/2021	03/06/2021	04/06/2021	04/06/2021	04/06/2021
Profondità				0-1 m	1-1.5 m	0-1 m	8-9 m	12.5-13.5 m	0-1 m	8-9 m	12.5-13.4 m	0-1 m	8-9 m	12.4-13.4 m	0-1 m	8-9 m	13.3-14.3 m
Parametro	u.m.	Limiti A	Limiti B														
Amianto	mg/kg s.s.			<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Vaglio tra 2 cm e 2 mm	%			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sottovaglio 2 mm	%			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Residuo secco a 105°C	%			78.6	76.1	78.7	65.8	80.3	77.6	58.3	79	74.6	59.9	77.4	78.3	71.5	79.4
Arsenico (As)	mg/kg s.s.	20	50	4.4	6.6	6	8.5	8.1	5.8	8.1	4.6	5.6	10.4	2.93	3.46	4.9	6.9
Cadmio (Cd)	mg/kg s.s.	2	15	0.239	0.202	0.26	0.255	0.182	0.274	0.4	0.15	0.26	0.194	0.127	0.174	0.165	0.143
Cobalto (Co)	mg/kg s.s.	20	250	10.9	13.2	16.3	23.6	10.7	14.4	14.9	11.2	11.3	11.4	8.3	15.9	11	9.4
Cromo totale (Cr)	mg/kg s.s.	150	800	42	33	86	74	38	46	71	62	44	48	42	152	45	42
Cromo esavalente (Cr VI)	mg/kg s.s.	2	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Mercurio (Hg)	mg/kg s.s.	1	5	0.0169	0.083	0.062	0.061	0.0337	0.058	0.091	0.0308	0.054	0.067	0.0183	0.035	0.045	0.0323
Nichel (Ni)	mg/kg s.s.	120	500	54	45	97	110	56	55	85	78	52	67	55	199	59	59
Piombo (Pb)	mg/kg s.s.	100	1000	7.7	11.3	13.9	15.4	9.9	10.7	12.7	7.1	10	8.9	6.2	8	8.1	6.8
Rame (Cu)	mg/kg s.s.	120	600	30.4	30	40	49	28.1	38	63	25.6	33.3	40	24.5	24.7	33.9	27.5
Zinco (Zn)	mg/kg s.s.	150	1500	61	58	84	96	56	80	122	54	66	72	44	50	66	54
Idrocarburi C>12 (C12-C40)	mg/kg s.s.	50	750	36.9	7.6	12.7	<3.0	4.86	29.6	454	4.43	45.6	458	10.5	60	76	16.4
Idrocarburi C≤12	mg/kg s.s.	10	250	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
IPA																	

Campione				21LA08770	21LA08771	21LA08912	21LA08913	21LA08914	21LA09075	21LA09076	21LA09077	21LA09251	21LA09252	21LA09253	21LA09254	21LA09255	21LA09256
Punto di campionamento				T7	T7	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S3	S3	S3	S4	S4	S4
DATA				31/05/2021	31/05/2021	01/06/2021	01/06/2021	01/06/2021	31/05/2021	31/05/2021	31/05/2021	03/06/2021	03/06/2021	03/06/2021	04/06/2021	04/06/2021	04/06/2021
Profondità				0-1 m	1-1.5 m	0-1 m	8-9 m	12.5-13.5 m	0-1 m	8-9 m	12.5-13.4 m	0-1 m	8-9 m	12.4-13.4 m	0-1 m	8-9 m	13.3-14.3 m
Parametro	u.m.	Limiti A	Limiti B														
BENZO(a)ANTRACENE	mg/kg s.s.	0.5	10	0.0233	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
BENZO(a)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10	0.0228	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
BENZO(b)FLUORANTENE	mg/kg s.s.	0.5	10	0.0151	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
BENZO(k)FLUORANTENE	mg/kg s.s.	0.5	10	0.0112	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
BENZO(g,h,i)PERILENE	mg/kg s.s.	0.1	10	0.0173	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
CRISENE	mg/kg s.s.	5	50	0.027	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
DIBENZO(a,e)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
DIBENZO(a,l)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
DIBENZO(a,i)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
DIBENZO(a,h)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	10	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	mg/kg s.s.	0.1	10	0.0052	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	mg/kg s.s.	0.1	5	0.0138	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
PIRENE	mg/kg s.s.	5	50	0.0124	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
SOMMATORIA POLICICLICI AROMATICI	mg/kg s.s.	10	100	0.1267	<0.025	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.035	<0.032	<0.032	<0.032	<0.032	<0.032
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI																	
BENZENE	mg/kg s.s.	0.1	2	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
TOLUENE	mg/kg s.s.	0.5	50	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
p-XILENE (META-ORTO-PARA)	mg/kg s.s.	0.5	50	<0.005	0.006	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.007	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
o,m-XILENE (META-ORTO-PARA)	mg/kg s.s.	0.5	50	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
ETILBENZENE	mg/kg s.s.	0.5	50	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
STIRENE	mg/kg s.s.	0.5	50	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI	mg/kg s.s.	1	100	<0.013	0.016	<0.013	<0.013	<0.013	<0.013	0.017	<0.013	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015

Analisi chimiche delle acque di falda

Pz1											
	data	Limiti Tabella 2	30/09/2009	14/12/2015	06/07/18	27/12/18	01/08/19	28/01/20	06/05/20	14/10/20	10/05/21
Parametro	UM										
Richiesta Chimica Ossigeno (COD)	mg/l										
pH	-		6.9	6.88	7.15	7.23	7.1	7.29	7.24	6.98	7.5
Livello piezometrico	m			-2.64	-3.6	-3.24	-3.87	-1.9	-2.75	-3.07	-2.3
Temperatura	°C		16	13.8	15.3	13.3	16.28	13.52	17.8	15.1	17.5
Conducibilità Elettrica Specifica	µS/cm		1948	940	919	1155	1284	794	1192	1301	687
Richiesta biochimica di Ossigeno (BOD5)	mg/l			<3	11	12	8	5	10	8	<3
TOC	mg/l			19	31	7.41	4.2	9.82	6.2	6.02	12
Durezza	µg/l		93.6	2313	468	410	71	320	385	626	530
Residuo a 150°C	mg/l		1236.0	3700		1004	1418	445	657	946	440
Ossidabilità	mg/l			4.6	5.7	4.88	3.36	5.4	3.9	4.96	2.84
Alcalinità Totale	mg/l			750	729	650	665	534	666	500	360
Azoto nitrico	mg/l		<0.5	0.27	<0.1	8.4	0.22	3	2.1	0.07	0.249
Azoto nitroso	mg/l	0.5	<0.02	0.17	0.11	<0.05	0.07	<0.05	<0.05	0.09	<0.006
Azoto ammoniacale	mg/l		<0.4	0.31	0.1	<0.01	0.06	0.03	0.17	0.36	<0.02
Cloruri	mg/l		60	30	41	57	59	39	38	60	17.7
Solfati	mg/l	250	591	155	158	235	352	104	108	270	31.1
Fosfati	mg/l			<0.1	1	<0.1	0.44	0.23	<0.1	0.31	<0.1
Arsenico	µg/l	10	<1	2.0	3	1	4.8	0.86	0.59	2.9	1.33
Cadmio	µg/l	5	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Calcio	µg/l		213	350	120	89	146	82	99	124	135
Cromo esavalente	µg/l	5	<0.5	<1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Cromo totale	µg/l	50	<1	<0.1	<0.1	<0.1	0.35	0.17	0.9	3.3	0.25
Ferro	µg/l	200	4670	1270	1096	28	1157	21	155	566	129
Magnesio	mg/l		98	350	41	45	82	28	33	77	46
Manganese	µg/l	50	795	3600	528	206	799	78	201	446	173
Mercurio	µg/l	1	<0.1	<0.01	<0.01	<0.01	0.07	0.08	0.15	0.76	<0.1
Nichel	µg/l	20	<2	5.0	2	2	3.5	2.07	2.5	3.1	2.96
Piombo	µg/l	10	<1	<1.0	<1.0	<1.0	2.7	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Potassio	µg/l		5	6.8	6.5	1.9	3	4.6	5	2.7	2.38
Selenio	µg/l	10	<1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	<0.1	2.3	0.413
Rame	µg/l	1000	<0.5	<0.1	1	6	13	7.5	27	1.7	2
Sodio	µg/l		97	350	55	60	82	42	77	91	39.9
Zinco	µg/l	3000	<50	5.0	1	1	13	33	237	38	3.27
Idrocarburi C<10	µg/l						<2	<2	<2	<2	<50
Idrocarburi C>10	µg/l						<10	<10	<10	<10	47
Idrocarburi totali	µg/l	350	110	28	55	68	<100	<100	<100	<12	72

Pz2											
	data	Limiti Tabella 2	30/09/2009	14/12/2015	06/07/18	27/12/18	01/08/19	28/01/20	06/05/20	14/10/20	10/05/21
Parametro	UM										
Richiesta Chimica Ossigeno (COD)	mg/l										
pH	-		7.14	6.99	7.53	7.26	6.97	7.05	7.15	6.93	7.1
Livello piezometrico	m			-2.41	-4	-2.98	-3.8	-1.5	-2.5	-2.94	-2.1
Temperatura	°C		16	13.3	15.2	13.7	16.75	12.65	17.6	15.7	16.4
Conducibilità Elettrica Specifica	µS/cm		906	738	850	787	1391	914	1087	1790	851
Richiesta biochimica di Ossigeno (BOD5)	mg/l			<3	10	9	10	7	15	8	18
TOC	mg/l			41	8.9	4.22	15	8.32	6.3	4.97	15.9
Durezza	µg/l		93.6	895	444	310	71	336	524	892	730
Residuo a 150°C	mg/l		564	1250	1083	713	1150	488	770	1336	770
Ossidabilità	mg/l			3.6	6.9	4.6	3.24	5.4	5	5.76	5
Alcalinità Totale	mg/l			615	567	550	777	648	740	512	450
Azoto nitrico	mg/l		<0.5	0.61	<0.1	<0.1	0.33	0.14	<0.1	0.55	0.91
Azoto nitroso	mg/l	0.5	<0.02	0.09	0.14	<0.05	0.1	<0.05	<0.05	0.2	<0.006
Azoto ammoniacale	mg/l		<0.4	0.12	0.06	<0.01	0.29	0.14	0.28	0.18	<0.02
Cloruri	mg/l			49	54	27	51	32	39	66	29.4
Solfati	mg/l	250	106	225	188	95	392	69	140	360	104
Fosfati	mg/l			<0.1	0.6	0.1	1.4	0.4	<0.1	0.76	<0.1
Arsenico	µg/l	10	<0.1	2.0	8	1	3.4	0.97	0.79	3.9	1.92
Cadmio	µg/l	5	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Calcio	µg/l		91.3	197	102	85	159	100	128	196	210
Cromo esavalente	µg/l	5	<0.5	<1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Cromo totale	µg/l	50	<1	<0.1	<0.1	<0.1	0.36	0.39	0.94	1.6	0.218
Ferro	µg/l	200	1000	810	2364	69	3488	84	155	1869	288
Magnesio	mg/l		44	98	46	24	73	21	45	98	50
Manganese	µg/l	50	379	805	448	170	857	82	329	680	980
Mercurio	µg/l	1	<0.1	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	0.08	0.098	0.34	<0.1
Nichel	µg/l	20	<2	2	3	3	2.3	3.1	2.3	3.9	5.5
Piombo	µg/l	10	<1	<0.1	7.1	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.3	<1.0
Potassio	µg/l		5	2.7	3.7	4.2	4.3	7.7	4.3	4.6	3.6
Selenio	µg/l	10	<1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.33	<0.1	1.8	0.44
Rame	µg/l	1000	<0.5	<0.1	20	6	2.2	2.5	0.53	5.5	0.79
Sodio	µg/l		42	115	54	36	98	27	62	140	75
Zinco	µg/l	3000	<50	3.0	6	2	3.9	50	3.8	53	2.97
Idrocarburi C<10	µg/l						<2	<2	<2	<2	<50
Idrocarburi C>10	µg/l						14	<10	<10	<10	97
Idrocarburi totali	µg/l	350	97	70	74	17	<100	<100	<100	<12	120

ALLEGATO 2
ELABORATI CARTOGRAFICI