



consulenze ambientali®

INDAGINE AMBIENTALE PRESSO L'AZIENDA AGRICOLA MANZONI DI SERIATE (BG)

RELAZIONE TECNICA

Riferimento: d. lgs. 152/06

SACBO S.P.A.

Comune di Orio al Serio (BG)

Emissione del: 11 Maggio 2017

File: 0379A17 SACBO indagine ambientale azienda agricola Manzoni Seriate.doc

consulenze ambientali s.p.a.

24020 Scanzorosciate (BG) - Via A. Moro, 1 - Tel 035/6594411 - Fax.035/6594450

Filiale: 20017 Rho (MI) - Via Beatrice d'Este, 16

info@consamb.it - www.consamb.it

Codice fiscale e Partita IVA: 01703480168

SACBO - Protocollo E N. 17-4881 del 12/05/2017 \DG \DIN \ATE

Redatta da:

Dott. Stefano Fassini

Consulenze Ambientali spa



Verificata da:

P. Ch. Eugenio Cavagnis

Consulenze Ambientali spa



Approvata da:

S.A.C.B.O. spa

SOMMARIO

PREMESSA	4
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.	5
1.1 Destinazione urbanistica	5
2. DESCRIZIONE DELL'AREA ED USO PREGRESSO	6
2.1 Individuazione dei centri di pericolo	8
3. INDAGINI AMBIENTALI	9
3.1 Tomografia elettrica (ERT)	9
3.1.1 Principi del metodo	9
3.1.2 Modalità di acquisizione	10
3.1.3 Settaggio dello strumento	14
3.1.4 Elaborazione dei dati.	14
3.2 Trincee di scavo	23
4. CAMPIONAMENTI	28
5. RISULTATI DELLE ANALISI	29
6. CONCLUSIONI.	34

ALLEGATI

1. Rapporti di prova terreni
2. Rapporto di prova eluato

Premessa

La presente relazione viene redatta su incarico della società SACBO spa ed è finalizzata alla verifica delle matrici ambientali suolo - sottosuolo dell'area Azienda Agricola Manzoni oggetto di acquisizione da parte della committenza.

L'area in esame è costituita dal centro aziendale e dalle aree agricole di servizio per una superficie complessiva di poco superiore a 90.000 m².

Di seguito si riportano gli esiti delle indagini effettuate.

1. Inquadramento territoriale

L'area oggetto della presente relazione tecnica è sita nel comune di Seriate (BG) in Via Paderno e confina a sud con la sede aeroportuale.

Coordinate X UTM32T	555486.68 m E
Coordinate Y UTM32T	5057672.68 m N
Quota	229

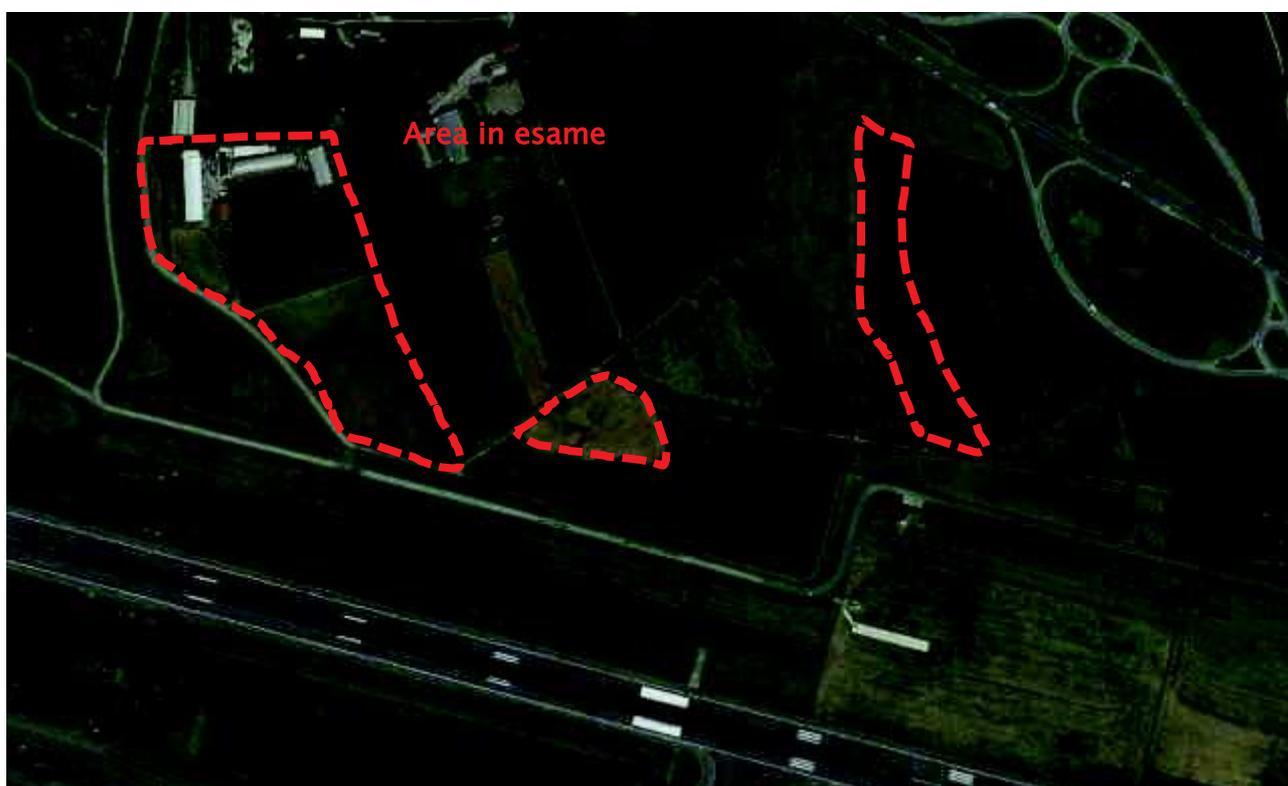


Fig. 1 Ubicazione area in esame

1.1 Destinazione urbanistica

L'area in esame è classificata nel PGT comunale come "area agricola".

Per ciò che attiene al confronto con le CSC, stante la destinazione d'uso sopra riportata, si dovrà fare riferimento alle CSC della tab. 1 colonna a All.5 Parte IV D. Lgs. 152/06 relative alle aree a destinazione verde residenziale.

2. Descrizione dell'area ed uso pregresso

L'area oggetto del presente studio è costituita dal centro aziendale e dai campi circostanti. Di seguito si riporta una sintetica descrizione di entrambi.

Centro aziendale

L'attività svolta consisteva nell'allevamento dei vitelli da latte.

Il centro era costituito da tre fabbricati principali, adibiti a stalla, ed un fabbricato utilizzato come residenza della proprietà.

Tettoie e fabbricati minori erano utilizzati per il deposito materiali e ricovero macchinari.

Le stalle non erano riscaldate, mentre l'abitazione era allacciata al metano. Nell'area non vi sono serbatoi installati di gasolio e/o olio combustibile.

Le deiezioni degli animali erano raccolte da una rete fognaria e convogliate nella vasca di maturazione ubicata al di sotto della stalla centrale.

Una seconda e più piccola vasca di raccolta è ubicata all'estremo nord est del sito.

L'attività svolta in sito non comportava l'impiego di prodotti potenzialmente inquinanti.

Le deiezioni, dopo periodo di maturazione, erano sparse in agricoltura secondo le modalità e le specifiche previste dalla normativa vigente.



Fig. 2 Centro aziendale



Fig. 3 Stalle

Campi

I campi circostanti il centro aziendale erano utilizzati per le coltivazioni di supporto all'allevamento.

Dalle informazioni reperite non risulta che siano state svolte attività differenti.



Fig. 4 Campi



Fig. 5 Campi



Fig. 6 Campi



Fig. 7 Campi

2.1 Individuazione dei centri di pericolo

Nell'area in esame non venivano utilizzati prodotti potenzialmente critici ed i rifiuti generati (deiezioni) erano gestiti nell'ambito dei controlli dello spandimento dei fanghi in agricoltura.

Si ritiene che l'elemento potenzialmente critico possa essere la presenza di materiali/rifiuti interrati collocati anche in epoche precedenti di cui si è persa la memoria storica.

Si specifica tuttavia che non vi sono, al momento, riscontri oggettivi, a riguardo.

3. Indagini ambientali

Le indagini ambientali sono state programmate con l'obiettivo di accertare eventuali contaminazioni delle matrici suolo e sottosuolo.

Considerato che la maggiore criticità consisteva nella possibile presenza di materiali/rifiuti interrati si è ritenuto di precedere le indagini con verifiche indirette eseguite mediante tomografia elettrica, in particolare sono state eseguite n.8 linee di stendimento.



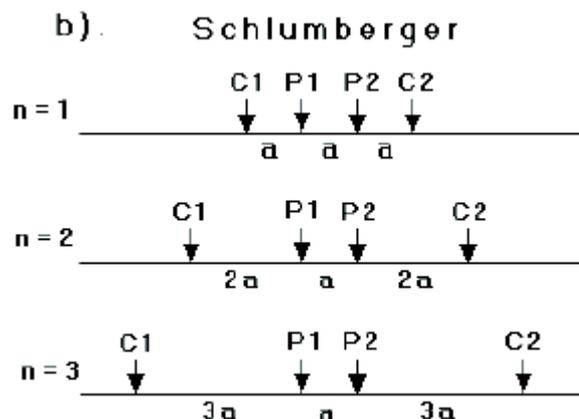
Fig. 8 Ubicazione degli stendimenti

3.1 Tomografia elettrica (ERT)

3.1.1 Principi del metodo

La tomografia elettrica (ERT) è utilizzata nell'investigazione delle strutture sepolte e nella ricerca di acque sotterranee. Questa tecnica permette di indagare la struttura resistiva del terreno, mettendo in evidenza i contrasti di resistività elettrica che sono connesse con la natura dei terreni e del loro contenuto in acqua.

Il metodo tomografico in corrente continua consente di ricostruire sezioni bidimensionali di resistività. Un profilo tomografico viene realizzato tramite lo stendimento di un cavo multipolare che collega una serie di elettrodi, i quali vengono utilizzati tanto per l'immissione della corrente I che per la misura della differenza di potenziale V . Tramite queste due grandezze fisiche è possibile calcolare la resistività elettrica apparente ρ_a relativa alla configurazione elettrodica utilizzata.



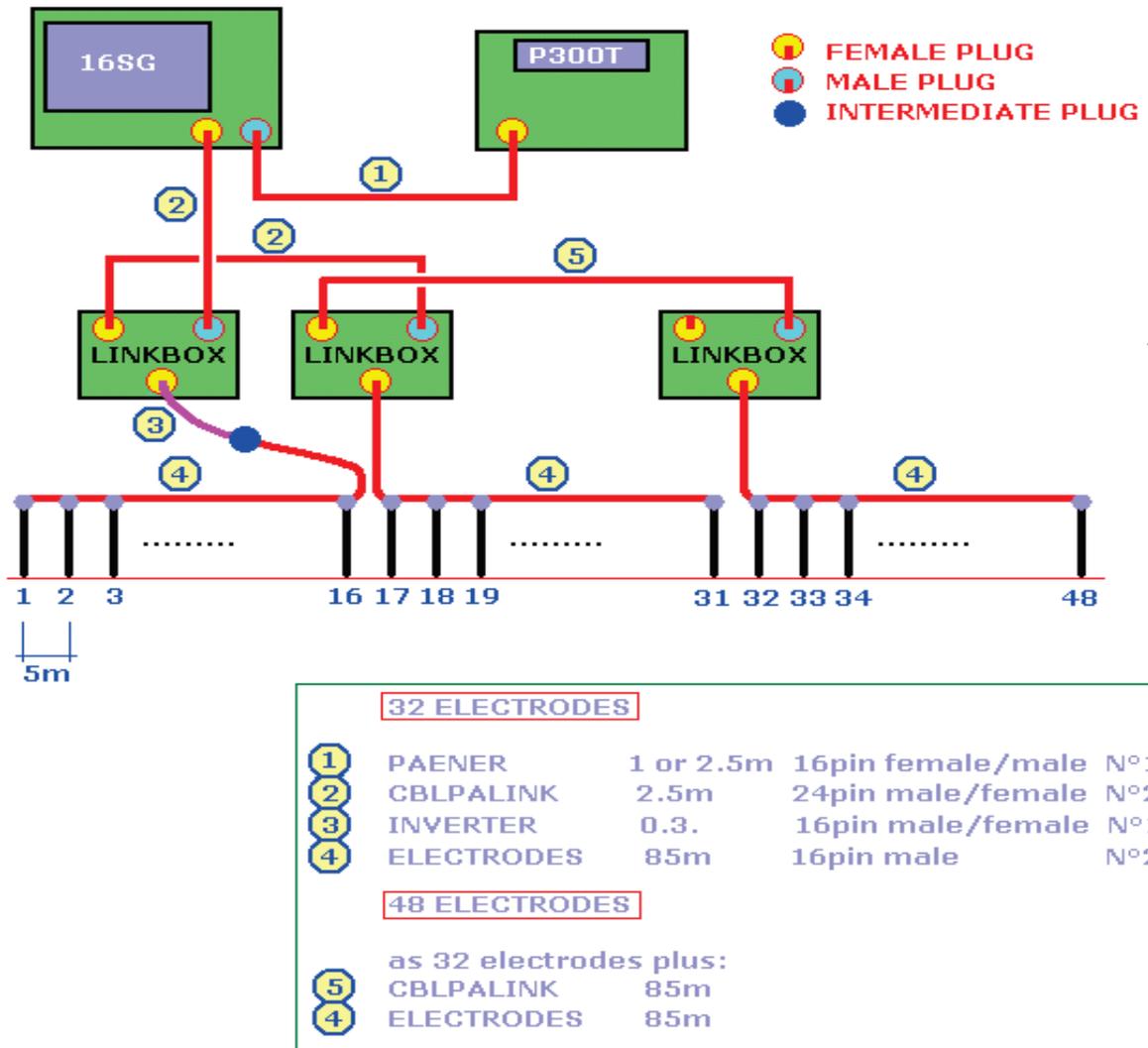
Gli elettrodi di corrente vengono indicati come *C1* e *C2*, quelli di potenziale *P1* e *P2*; nella configurazione *Wenner-Schlumberger*, quella utilizzata nel caso specifico, si ha che la spaziatura tra gli elettrodi è inizialmente la stessa ed è pari ad “a”. Inizialmente dunque il rapporto della distanza tra *C1P1* su *P1P2* definito come “*n*”, sarà uguale ad “1”, risultando in tal caso identica alla disposizione *Wenner*; in seguito “*n*” ed “a” assumeranno valori crescenti per poter incrementare la profondità di investigazione.

Spostando lateralmente il quadripolo si registrano le variazioni orizzontali della resistività, mentre con il progressivo allargamento della spaziatura *n* e di *a* si acquisiscono informazioni sugli strati via via più profondi; si ottiene così una pseudosezione di resistività apparente che, attraverso opportuni algoritmi di calcolo, può essere invertita per fornire una sezione bidimensionale di resistività.

3.1.2 Modalità di acquisizione

Nel caso specifico è stato utilizzato un georesistivimetro 16GS24 della PASI, cavi a 48 elettrodi, alimentazione tramite batteria da 12 Volt, dispositivo di commutazione automatica, elettrodi in acciaio inox.

Di seguito si riporta il layout dello stendimento nella sua configurazione completa.



L'acquisitore (16SG), partendo dai primi quattro picchetti, comanda all'energizzatore (P300T) l'immissione della corrente. L'acquisitore indirizza la corrente nei due picchetti esterni e contestualmente legge la differenza di potenziale dei due picchetti interni.

La lettura, automatica, è registrata nel file salvato, l'operazione richiede alcuni secondi in funzione del settaggio utilizzato (nel caso in esame circa 5 - 7 secondi), terminata la lettura l'acquisitore si sposta sui successivi quattro picchetti.

Mediamente la completa lettura dello stendimento ha richiesto circa 40 - 45 minuti.

Nel caso in esame si è scelto di utilizzare una configurazione con 32 elettrodi con spaziatura 3 m.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva della configurazione geometrica degli stendimenti eseguiti:

Identificativo	Lunghezza (m)	Spaziatura (m)	Profondità (m)	Array
ERT1	93	2.5	18.7 m prof. max	<i>Wenner-Schlumberger</i>
ERT2	97.5	2.5	20.2 m prof. max	<i>Wenner-Schlumberger</i>
ERT3	96	3	22.5 m prof. max	<i>Wenner-Schlumberger</i>
ERT4	117	3	24.2 m prof. max	<i>Wenner-Schlumberger</i>
ERT5	117	3	24.2 m prof. max	<i>Wenner-Schlumberger</i>
ERT6	93	3	19.4 m prof. max	<i>Wenner-Schlumberger</i>
ERT7	117	3	24.2 m prof. max	<i>Wenner-Schlumberger</i>
ERT8	93	3	19.4 m prof. max	<i>Wenner-Schlumberger</i>

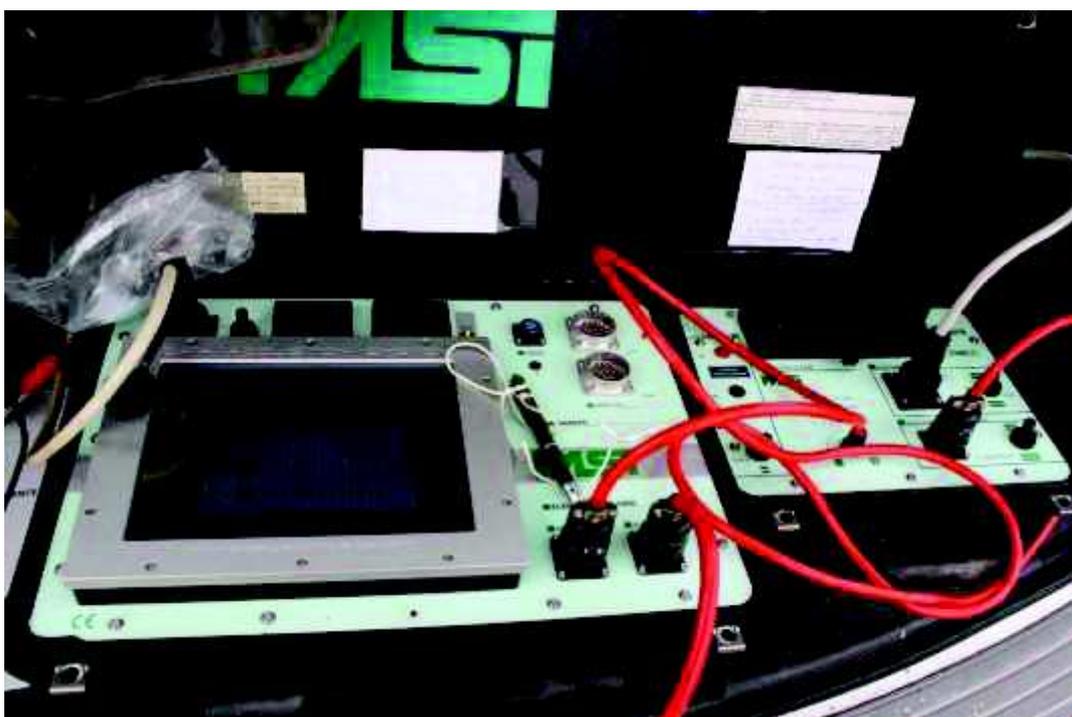


Fig. 9 Acquisitore (16SG) a sinistra ed energizzatore (P300T) a destra



Fig. 10 Link box, componente di collegamento tra due gruppi di elettrodi



Fig. 11 Collegamento tra l'acquisitore ed il terreno

3.1.3 Settaggio dello strumento

Le acquisizioni sono state condotte utilizzando queste impostazioni:

- N. elettrodi: da 32 a 48
- Numero di livelli: da 13 a 15
- Intensità di corrente: 200 mA
- Tempo di acquisizione: 0.5 s

Di seguito si riporta la schermata di impostazione dello strumento.

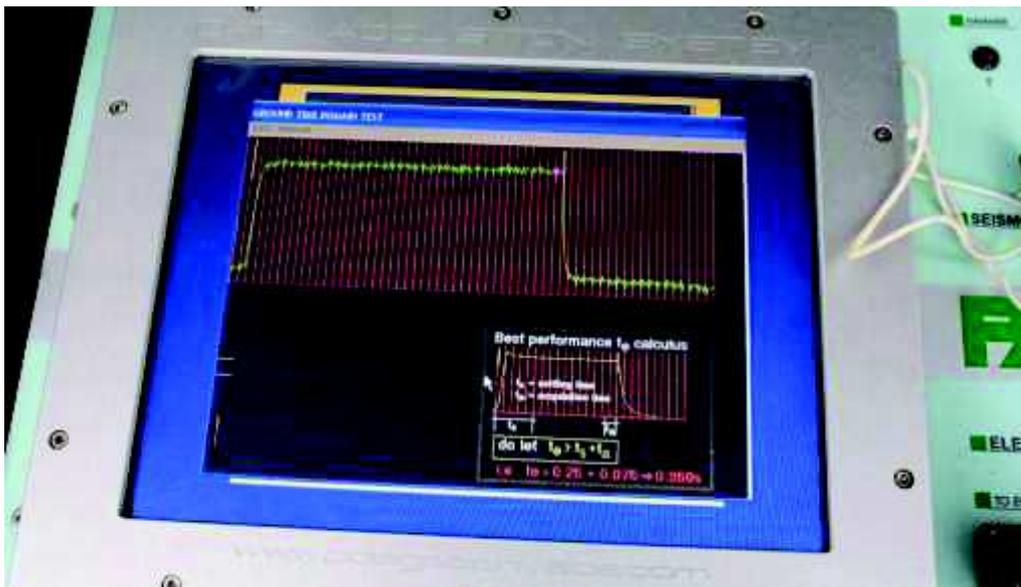


Fig. 12 Settaggio dello strumento

3.1.4 Elaborazione dei dati.

I dati di campo acquisiti sono stati elaborati utilizzando il software di inversione Res2dinv realizzato dalla Geotomo.

Di seguito si riporta il commento alle singole linee di stendimento.

Le sezioni prodotte dal modello di inversione identificano, mediante scala colorimetrica, i valori di iso-resistività.

Per una corretta lettura si specifica tuttavia che le scale cromatiche non sono costanti per tutti gli stendimenti ma il modello le adatta in funzione del range di valori del singolo stendimento.

Tra le varie sezioni pertanto uguali colori non indicano uguali valori di resistività ma è necessario rapportarli alla singola scala della sezione stessa.

Di seguito si riportano le elaborazioni delle singole sezioni.

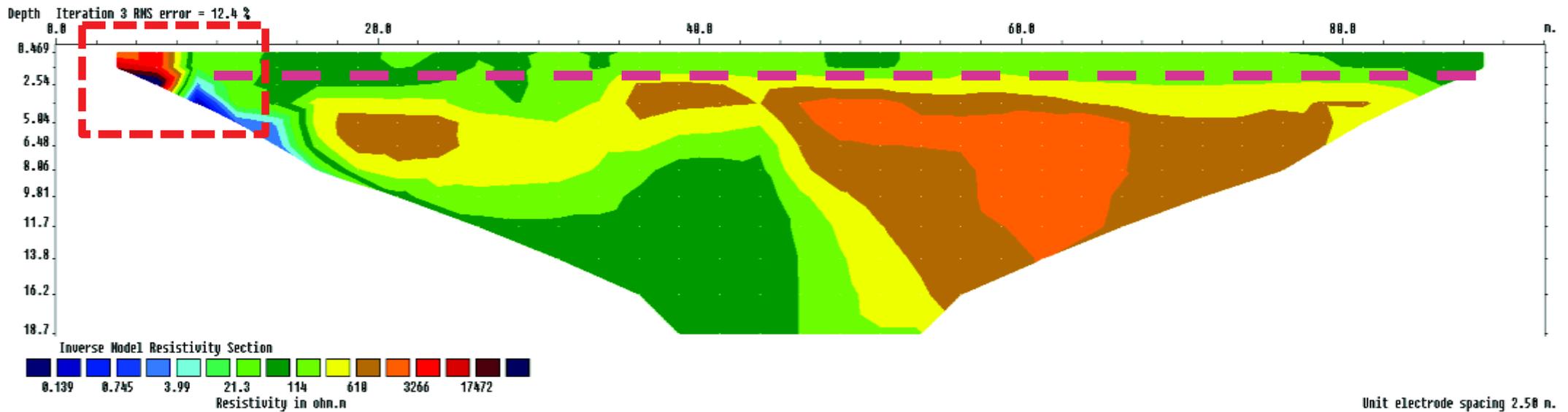
3.1.4.1 Stendimento ERT1

Lo stendimento ERT 1 è stato eseguito nell'area attigua alle stalle.

I valori di resistività non evidenziano anomalie rispetto agli andamenti attesi. Superficialmente si rilevano valori maggiormente conduttivi coerenti con una litologia in matrice coesiva ed una maggiore umidità, in profondità di rilevano valori resistivi coerenti con terreni granulari.

Nel tratto iniziale si rileva la presenza di valori altamente resistivi in corrispondenza di una zona interessata dal passaggio di tubazioni interrate di convogliamento delle acque al pozzo perdente,

* Fascia di passaggio delle tubazioni verso il pozzo perdente

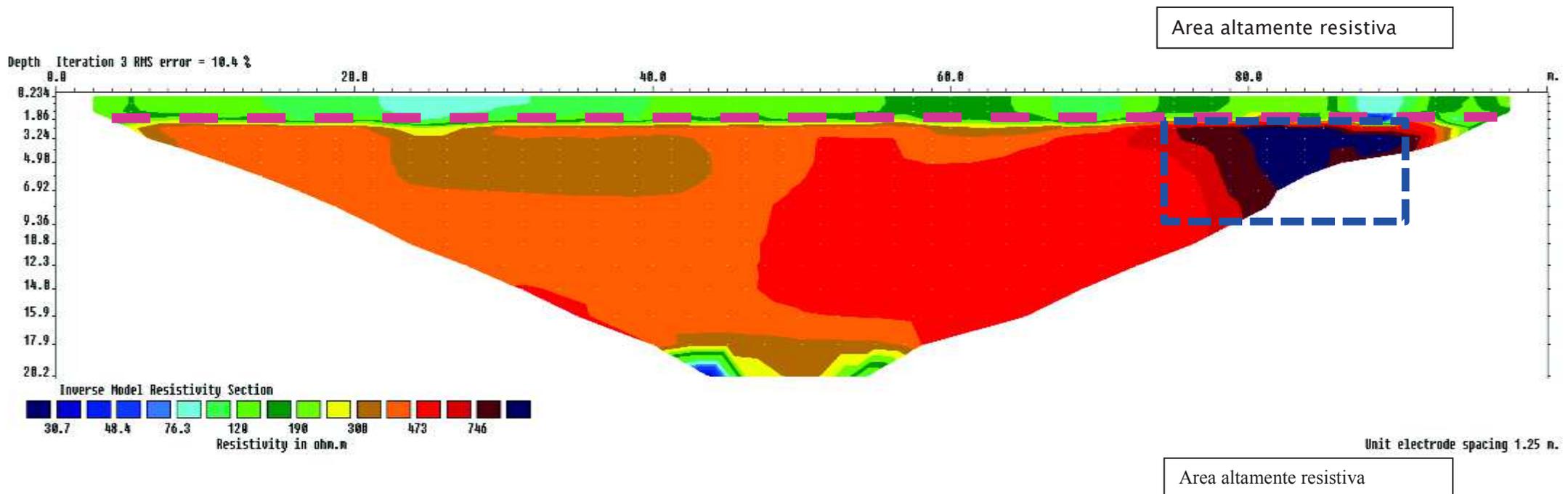


3.1.4.2 Stendimento ERT2

Lo stendimento ERT 2 è stato eseguito nel campo immediatamente a sud della stalla con la vasca liquami.

Superficialmente si rilevano valori maggiormente conduttivi, coerenti con una litologia in matrice coesiva ed una maggiore umidità, in profondità di rilevano valori resistivi (300 - 500 ohm x m) coerenti con terreni granulari.

Nel tratto sud dello stendimento si rileva, al di sotto dei 2 - 3 m dal p.c., la presenza di valori maggiormente resistivi probabilmente da ricondurre ad una variazione litologica.

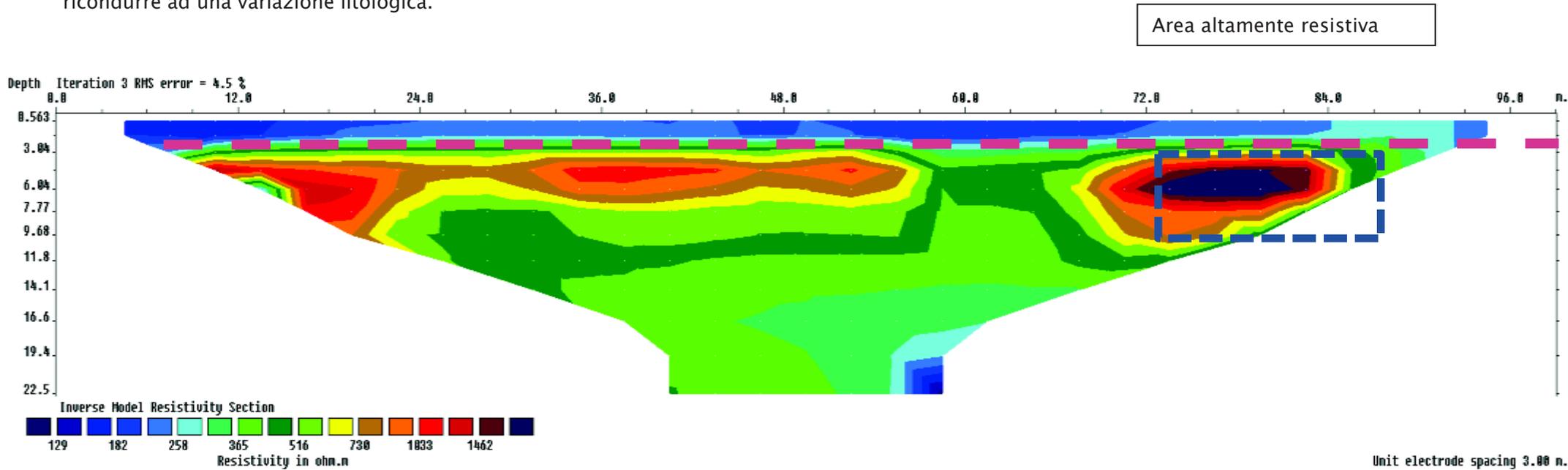


3.1.4.3 Stendimento ERT3

Lo stendimento ERT 3 è stato eseguito nel campo immediatamente a sud della stalla con la vasca liquami.

Analogamente a quanto rilevato nell'ERT 2 in superficie si rilevano valori maggiormente conduttivi, coerenti con una litologia in matrice coesiva ed una maggiore umidità, in profondità si rilevano valori resistivi (300 - 500 ohm x m) coerenti con terreni granulari.

Nel tratto sud dello stendimento si rileva, al di sotto dei 2 - 3 m dal p.c., la presenza di valori maggiormente resistivi probabilmente da ricondurre ad una variazione litologica.

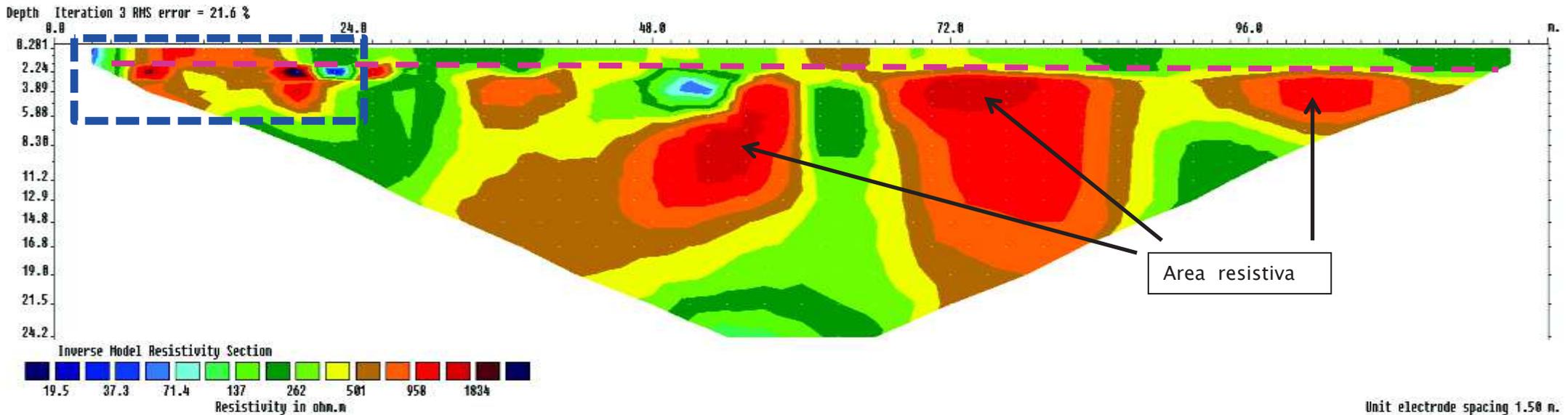


3.1.4.4 Stendimento ERT4

Lo stendimento ERT 4 è stato eseguito nel campo a sud del confine di proprietà del centro aziendale.

Nel livello superficiale si rileva una resistività mediamente maggiore dei precedenti, particolarmente elevata nel tratto iniziale. Più in profondità (tra 3 - 10 m dal p.c.) la resistività risulta maggiore con punte fino a 900 ohm x m. ricondurre ad una variazione litologica.

Zona superficiale resistiva - fascia interessata anche in superficie da ciottoli grossolani



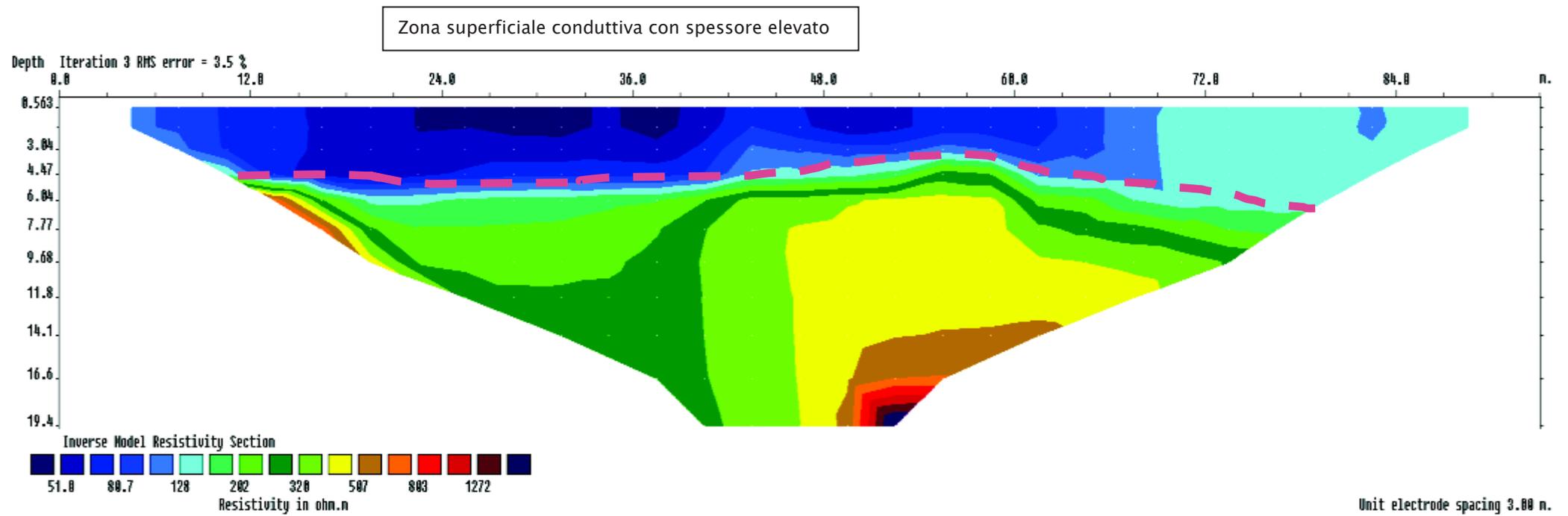
3.1.4.6 Stendimento ERT6

Lo stendimento ERT6 è stato eseguito nel campo a confine con la pista dell'aeroporto.

Il livello superficiale conduttivo, rispetto agli altri stendimenti, appare maggiormente consistente, spingendosi fino alla profondità di circa 4.5 m dal p.c..

La resistività inoltre risulta inferiore (40 - 60 ohm x m) a quanto mediamente rilevato nei precedenti stendimenti.

Più in profondità i valori sono allineati ai precedenti stendimenti.

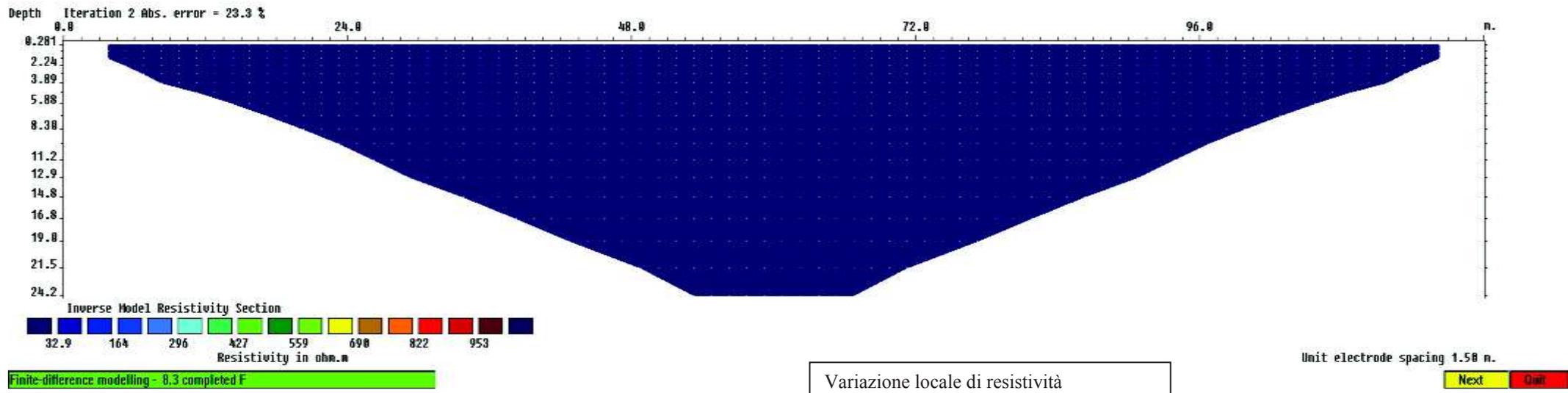


3.1.4.7 Stendimento ERT7

Lo stendimento ERT7 è stato eseguito nel campo a sviluppo N - S, ubicato ad est.

Tutta l'acquisizione è stata caratterizzata da elevatissimi errore di lettura, tale da non consentire un'interpolazione attendibile.

Si ritiene che oi dati acquisiti siano stati inficiati da una fonte di elevato disturbo che potrebbe essere le cabine elettriche della stazione, ubicate circa a 50 m di distanza.



3.1.4.8 Stendimento ERT8

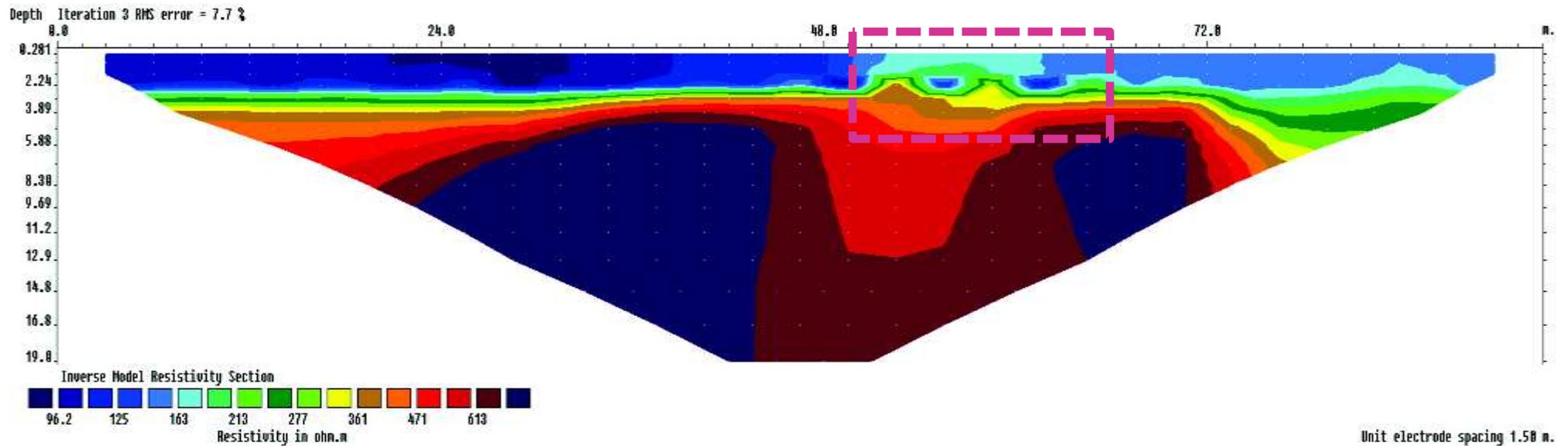
Lo stendimento ERT8 è stato eseguito nel campo a confine con la pista dell'aeroporto a nord del precedente.

L'andamento risulta simile ai precedenti con un livello superficiale conduttivo, spinto fino a -2.0 m circa, sovrastante un livello a maggiore resistività (mediamente 500 - 700 ohm x m).

La resistività inoltre risulta inferiore (40 - 60 ohm x m) a quanto mediamente rilevato nei precedenti stendimenti.

Più in profondità i valori sono allineati ai precedenti stendimenti.

Intorno al sessantesimo metro si rilevano degli andamenti leggermente anomali.



3.2 Trincee di scavo

Le trincee sono state eseguite con escavatore da 50 Qt. In corrispondenza del centro aziendale sono state realizzate n.5 trincee ubicate in prossimità delle linee di scarico delle deiezioni. Nelle aree agricole esterne le trincee sono state realizzate in corrispondenza delle zone di anomalia rilevate nelle tomografie elettriche.

Di seguito si riportano le ubicazioni dei punti:

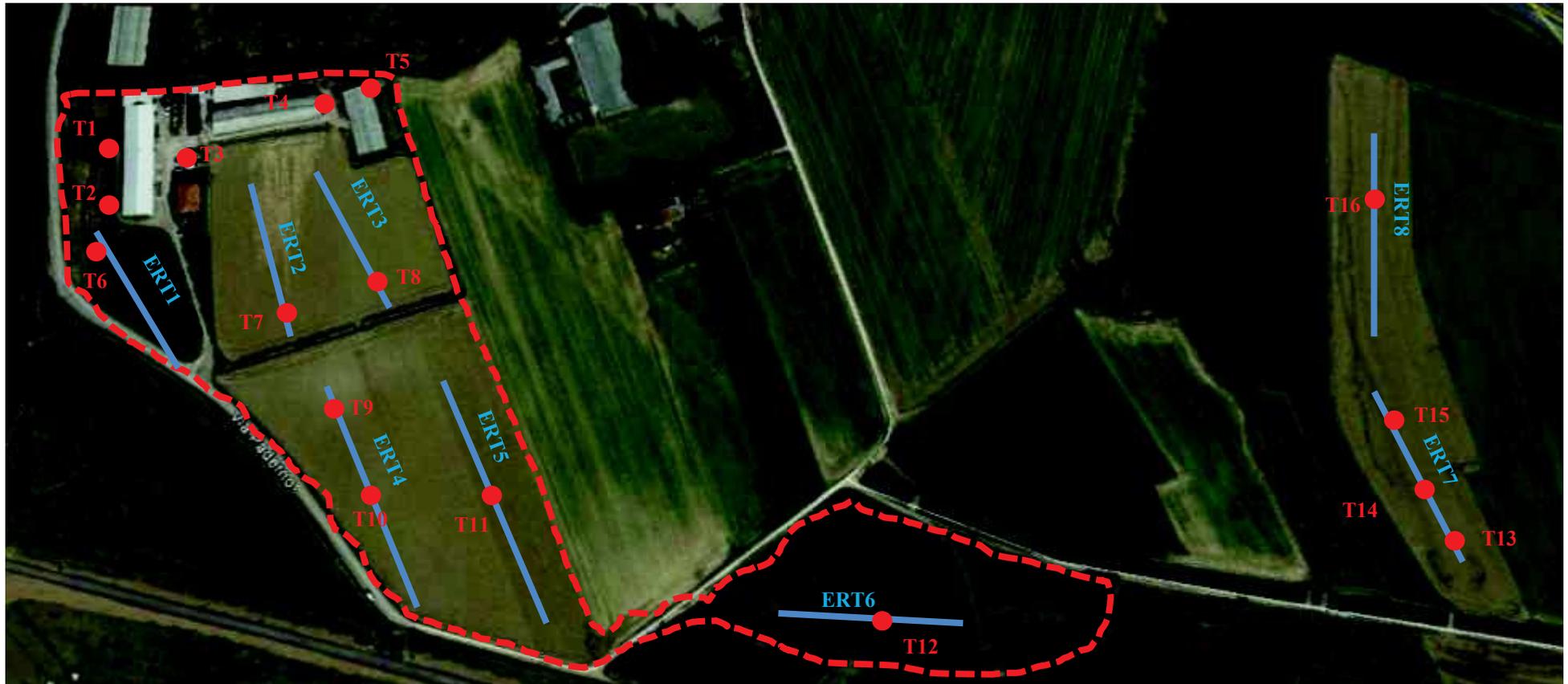


Fig. 13 Ubicazione delle trincee di scavo



Fig. 14 escavatore cingolato

Le trincee sono state spinte fino ad una quota compresa tra 1.6/2.0 m dal piano campagna.

Di seguito vengono sinteticamente riportate le caratteristiche stratigrafiche rilevate.

Centro aziendale (trincee T1 - T5)

Unità	profondità	Descrizione
Unità 1	0 - 0.2 m	Massicciata granulare ghiaiosa
Unità 2	0.2 - 1.5 m	Limo marrone con rari ciottoli
Unità 3	1.5 - 2.0 m	Ghiaia e sabbia con ciottoli

Al di sotto del livello superficiale di sottofondo si rinviene il terreno naturale costituito da limi, fino a 1.5 m dal p.c. circa e ghiaie e sabbie al di sotto.

Le verifiche condotte, anche in vicinanza delle linee di scarico delle deiezioni, non hanno evidenziato evidenze di potenziale contaminazione.



Fig. 15 Trincee T1, T2 e T3



Fig. 16 Trincee T4 e T5

Campi a sud del centro aziendale (trincee T6 - T11)

Unità	profondità	Descrizione
Unità 1	0 - 0.4 m	Terreno di coltivo
Unità 2	0.4 - 0.8 m	Ghiaia limosa
Unità 3	0.8 - 1.6 m	Ghiaia e sabbia con ciottoli

Superficialmente è stata rilevata la presenza di terreno di coltivo, al di sotto si rinviene uno strato di circa 0.6 m di ghiaie limose sovrastanti le ghiaie e sabbie.

Negli scavi eseguiti non sono emerse situazioni indicative di potenziale contaminazione.



Fig. 17 Trincee T7 e T8



Fig. 18 Trincee T9, T10 e T11

Campi a sud est del centro aziendale (trincea T12)

Unità	profondità	Descrizione
Unità 1	0 - 0.6 m	Limo argilloso rossastro
Unità 2	0.6 - 3.5 m	Materiale riportato costituito da terra e rocce frammista a demolizioni, plastica, legno

In corrispondenza di quest'area è stata rinvenuta, al di sotto di un livello superficiale di limi argillosi rossastri, la presenza di terreno riportato costituito da terra e rocce frammiste a demolizioni, plastica, legno e residui di RSU.

La trincea, spinta fino a 3.5 m dal p.c. non ha raggiunto la base del riporto.

Come previsto dalla L. 98/2013 si è provveduto, per questo orizzonte, all'acquisizione di uno specifico campione per la verifica, mediante test di cessione, di potenziali fonti di contaminazione per le acque sotterranee.

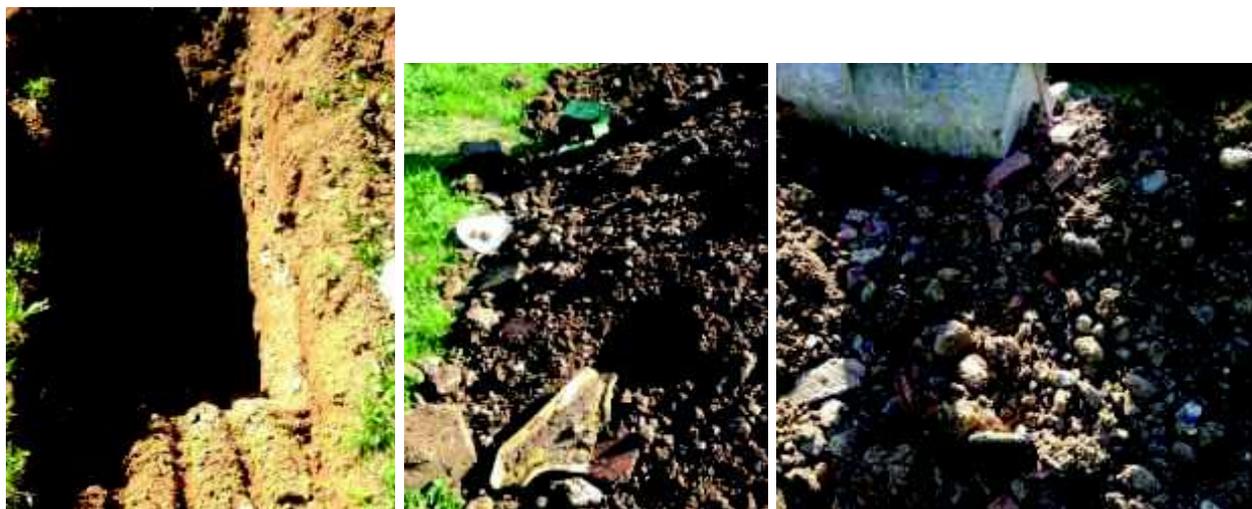


Fig. 19 Trincea T12 (materiale riportato)

Si specifica che la tomografia elettrica seguita in questo punto aveva evidenziato la presenza di un orizzonte conduttivo spinto fino alla profondità di circa 4.0 m da p.c..

Considerato il buon contrasto di resistività offerto dal riporto e dalle ghiaie sottostanti si ritiene attendibile considerare che lo spessore del materiale depositato si di circa 4.0 m.

Campi ad est del centro aziendale (trincee T13 - T16)

Unità	profondità	Descrizione
Unità 1	0 - 0.4 m	Terreno di coltivo
Unità 2	0.4 - 1.5/2.0 m	Sabbia fine limosa
Unità 3	0.8 - 1.6 m	Ghiaia e sabbia con ciottoli



Fig. 20 Trincea T13, T14 e T15



Fig. 21 Trincea T16

4. Campionamenti

Le operazioni di campionamento sono state eseguite secondo la procedura di cui all'All.2 parte IV titolo V del D.lgs. 152/06 avendo cura di ripulire al termine di ogni prelievo le attrezzature impiegate al fine di evitare problemi di contaminazione incrociata.

Per ogni campionamento è stato utilizzato un contenitore in vetro sigillato ermeticamente.

Il prelievo è stato effettuato previa omogeneizzazione e quartatura.

Nel corso dell'esecuzione dei campionamenti è stato redatto un verbale con indicato:

- Identificativo del campione
- Ubicazione
- Profondità
- Stratigrafia
- Descrizione di eventuali evidenze

Le trincee realizzate in corrispondenza del centro aziendale sono state tutte campionate con acquisizione di campione superficiale (0 - 1 m) e campione a fondo scavo.

Nelle aree agricole sono state invece campionate n.8 trincee mentre le altre 8 hanno avuto solo carattere ispettivo.

Complessivamente sono stati acquisiti 26 campioni, di cui n.10 nel centro aziendale e n.16 nelle aree agricole.

In corrispondenza della trincea T12 è stato acquisito anche un campione per la verifica del test di cessione.

In prima battuta si è ritenuto di avviare ad analisi tutti i campioni prelevati nel centro aziendale (n.10) e solo i campioni superficiali acquisiti nelle delle trincee delle aree agricole, in quanto questi risultano maggiormente critici anche per contaminazioni di carattere accidentale.

5. Risultati delle analisi

Le analisi chimiche sono state effettuate dal Laboratorio Consulenze Ambientali s.p.a.

Di seguito si riportano i riferimenti dell'accreditamento:

Il laboratorio Consulenze Ambientali S.p.A.:

- è accreditato da ACCREDIA (Ente Italiano di accreditamento) con il numero 0040, secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 ed è così allineato ai principi della UNI EN ISO 9001:2008. ACCREDIA, essendo Organismo di Accreditamento indipendente, garantisce la competenza e l'imparzialità dei laboratori nell'effettuazione delle prove accreditate attraverso periodiche verifiche. Con il termine accreditamento si intende il riconoscimento formale della conformità del laboratorio di prova alle prescrizioni della norma citata. Non sono oggetto di accreditamento ACCREDIA i pareri e le interpretazioni dei risultati delle prove.
- è stato inserito negli Elenchi del Ministero della Sanità ai fini dell'autocontrollo come da comunicazione del Ministero del 15 Dicembre 2000; attualmente è inserito con il numero 5 nel Registro della Regione Lombardia dei laboratori abilitati a svolgere analisi finalizzate all'autocontrollo delle industrie alimentari "HACCP" ai sensi del D.Lgs. del 6 novembre 2007, n. 193.

Il protocollo analitico è stato definito sulla base dell'attività agricola condotta in sito, e di potenziali ulteriori contaminazioni generate da deposito interrimento rifiuti., in particolare sono stati ricercati i seguenti parametri:

- Metalli pesanti: da utilizzare come traccianti di generiche contaminazioni anche riferibili ai materiali da costruzione e sottofondi.
- Idrocarburi C>12: indicatori di contaminazione riconducibili ai combustibili liquidi anche di tipo generico aspecifico come sversamenti accidentali di mezzi d'opera;
- IPA: indicatori di contaminazione riconducibili ai combustibili liquidi anche di tipo generico aspecifico come sversamenti accidentali di mezzi d'opera e /o locali combustioni;
- Fitofarmaci: indicatori di contaminazione derivante da attività agricole.
-

Le metodiche analitiche utilizzate sono state le seguenti:

Parametro	Metodica
Frazione inferiore a 2 mm (*)	CA PO 8 23 2006 Rev. 0
Preparativa metalli	
Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Nichel, Piombo, Rame, Zinco	UNI EN 13657:2004 + UNI CEN/TS 16171:2013 o UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Idrocarburi con C>12	UNI EN 14039:2005
Residuo secco a 105 °C	CNR IRSA 2 Q64 vol2 1984
Residuo secco a 550 °C	CNR IRSA 2 Q64 vol2 1984
IPA Idrocarburi policiclici aromatici (*)	UNI CEN/TS 16181:2013
Fitofarmaci	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270D 2014

Di seguito vengono riportati i dati rilevati:

NACCETTAZIONE1	2583	2584	2585	2586	2587	2588	2589	2590	CSC tab. 1/a
DATA CAMPIONAMENTO	29/03/2017	29/03/2017	29/03/2017	29/03/2017	29/03/2017	29/03/2017	29/03/2017	29/03/2017	
DESCRIZIONE CAMPIONE	T1 0,2 - 1 m	T1 - 2,0 m	T2 0,2 - 1 m	T2 - 2,4 m	T3 0,2 - 1 m	T3 - 1,7 m	T4 0 - 1 m	T4 - 2,0 m	
(Benzo[a]antracene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
(Benzo[a]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
(Benzo[b]fluorantene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
(Benzo[k]fluorantene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
(Benzo[g,h,i]perilene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
(Crisene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5
(Dibenzo[a,e]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
(Dibenzo[a,l]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
(Dibenzo[a,i]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
(Dibenzo[a,h]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
(Dibenzo[a,h]antracene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
(Indeno[1,2,3-c,d]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
(Pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5
(Sommatoria IPA mg/kg s.s.)	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	10
Arsenico mg/kg s.s.	15	7	20	20	12	< 5	8	14	20
Cadmio mg/kg s.s.	< 0,7	< 0,6	< 0,8	< 0,8	< 0,6	< 0,5	< 0,5	< 0,6	2
Cromo mg/kg s.s.	10	< 6	14	15	8	< 5	5	9	150
Cromo esavalente mg/kg s.s.	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	2
Fitofarmaci mg/kg s.s.									
(Alaclor) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
(Aldrin) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
(Atrazina) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
(alfa-esacloroetano) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
(beta-esacloroetano) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
gamma-esacloroetano (Lindano) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
(Clordano) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
(DDT, DDT, DDE) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
(Dieldrin) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
(Endrin) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
Frazione inferiore a 2 mm % m/m	65,5	51,2	79,9	75,5	55,4	46,1	47	56,8	
Idrocarburi con C<12 mg/kg s.s.	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	10
Idrocarburi con C>12 mg/kg s.s.	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	50
Nichel mg/kg s.s.	13	6	17	17	9	< 5	5	9	120
Piombo mg/kg s.s.	21	7	37	20	24	< 5	14	14	100
Rame mg/kg s.s.	14	7	20	14	14	< 5	11	9	120
Residuo secco a 105°C % m/m	81,3	85,6	82,6	82,2	85	92,8	92,9	86,1	
Residuo secco a 550°C % m/m	78,1	83,6	79,4	78,8	81,7	92	92	83,5	
Zinco mg/kg s.s.	44	19	62	54	39	8	46	30	150

NACCETTAZIONE1	2591	2592	2593	2594	2595	2596	2597	2598	CSC tab. 1/a
DATA CAMPIONAMENTO	29/03/2017	29/03/2017	29/03/2017	29/03/2017	29/03/2017	29/03/2017	29/03/2017	29/03/2017	
DESCRIZIONE CAMPIONE	T5 0 - 1 m	T5 - 2,0 m	T6 - 2,3 m	T7 0 - 1 m	T8 0 - 1 m	T10 0 - 1 m	T11 0 - 1 m	T12 0,5 - 1,5 m	
(Benzo[a]antracene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0.5
(Benzo[a]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0.1
(Benzo[b]fluorantene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0.5
(Benzo[k]fluorantene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0.5
(Benzo[g,h,i]perilene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0.1
(Crisene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5
(Dibenzo[a,e]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0.1
(Dibenzo[a,l]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0.1
(Dibenzo[a,i]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0.1
(Dibenzo[a,h]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0.1
(Dibenzo[a,h]antracene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0.1
(Indeno[1,2,3-c,d]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0.1
(Pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5
(Sommatória IPA mg/kg s.s.)	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	10
Arsenico mg/kg s.s.	13	9	12	14	12	14	13	8	20
Cadmio mg/kg s.s.	0,7	< 0,5	< 0,6	< 0,6	< 0,5	< 0,5	< 0,6	< 0,6	2
Cromo mg/kg s.s.	8	7	7	8	7	9	10	8	150
Cromo esavalente mg/kg s.s.	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	2
Fitofarmaci mg/kg s.s.									
(Alaclor) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
(Aldrin) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
(Atrazina) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
(alfa-esacloroetano) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
(beta-esacloroetano) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
gamma-esacloroetano (Lindano) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
(Clordano) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
(DDT, DDT, DDE) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
(Dieldrin) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
(Endrin) µg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
Frazione inferiore a 2 mm % m/m	56,3	50,7	52,6	52,2	49,8	50,4	58,3	51,6	
Idrocarburi con C<12 mg/kg s.s.	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	10
Idrocarburi con C>12 mg/kg s.s.	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	50
Nichel mg/kg s.s.	10	8	9	10	9	10	12	8	120
Piombo mg/kg s.s.	37	14	13	24	18	20	27	19	100
Rame mg/kg s.s.	17	9	9	15	13	14	17	12	120
Residuo secco a 105°C % m/m	84,6	87,5	83,6	85,6	86	85,5	84,6	87,8	
Residuo secco a 550°C % m/m	82	85,7	81,4	82,6	82,5	82	80,7	85,2	
Zinco mg/kg s.s.	86	31	38	66	39	40	44	72	150

NACCETTAZIONE1	2599	2600	CSC tab. 1/a
DATA CAMPIONAMENTO	29/03/2017	29/03/2017	
DESCRIZIONE CAMPIONE	T15 0 - 1 m	T16 0 - 1 m	
(Benzo[a]antracene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	0.5
(Benzo[a]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	0.1
(Benzo[b]fluorantene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	0.5
(Benzo[k]fluorantene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	0.5
(Benzo[g,h,i]perilene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	0.1
(Crisene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	5
(Dibenzo[a,e]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	0.1
(Dibenzo[a,l]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	0.1
(Dibenzo[a,i]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	0.1
(Dibenzo[a,h]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	0.1
(Dibenzo[a,h]antracene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	0.1
(Indeno[1,2,3-c,d]pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	0.1
(Pirene) mg/kg s.s.	< 0,05	< 0,05	5
(Somatoria IPA mg/kg s.s.)	< 0,50	< 0,50	10
Arsenico mg/kg s.s.	18	16	20
Cadmio mg/kg s.s.	< 0,9	< 0,8	2
Cromo mg/kg s.s.	12	8	150
Cromo esavalente mg/kg s.s.	< 2	< 2	2
Fitofarmaci mg/kg s.s.			
(Alaclor) µg/kg	< 5	< 5	10
(Aldrin) µg/kg	< 5	< 5	10
(Atrazina) µg/kg	< 5	< 5	10
(alfa-esacloroetano) µg/kg	< 5	< 5	10
(beta-esacloroetano) µg/kg	< 5	< 5	10
gamma-esacloroetano (Lindano) µg/kg	< 5	< 5	10
(Clordano) µg/kg	< 5	< 5	10
(DDT, DDT, DDE) µg/kg	< 5	< 5	10
(Dieldrin) µg/kg	< 5	< 5	10
(Endrin) µg/kg	< 5	< 5	10
Frazione inferiore a 2 mm % m/m	83,6	71,3	
Idrocarburi con C<12 mg/kg s.s.	< 0,20	< 0,20	10
Idrocarburi con C>12 mg/kg s.s.	< 25	< 25	50
Nichel mg/kg s.s.	18	11	120
Piombo mg/kg s.s.	50	19	100
Rame mg/kg s.s.	23	14	120
Residuo secco a 105°C % m/m	82,5	82,9	
Residuo secco a 550°C % m/m	79,7	80,3	
Zinco mg/kg s.s.	79	40	150

Gli esiti analitici confermano l'assenza di contaminazione per tutti i campioni analizzati.

Di seguito si riportano gli esiti dell'analisi dell'eluato condotta sul campione T12 0.5 - 1.5 m.

NACCETTAZIONE	2635	CSC tab. 2 acque sotterranee
DATA CAMPIONAMENTO	29/03/2017	
DESCRIZIONE CAMPIONE	Eluato materiale di riporto T12 0,5 - 1,5 m	
Arsenico µg/L	2,5	10
Bario µg/L	38,4	
Berillio µg/L	< 0,5	4
Cadmio µg/L	< 0,5	5
Cianuri µg/L	< 20	50
Cloro attivo libero mg/L		
Cloruri mg/L	< 1	
Cobalto µg/L	< 0,5	50
Cromo µg/L	< 0,5	50
Fluoruri µg/L	560	1500
Mercurio µg/L	< 0,3	1
Nichel µg/L	1,5	20
Nitrati mg/L	< 1	
pH Unità pH	8,23	
Piombo µg/L	< 0,5	10
Rame µg/L	< 5	1000
Selenio µg/L	< 0,5	10
Solfati mg/L	10	250
Vanadio µg/L	1,1	
Zinco µg/L	< 5	3000

Gli esiti del test di cessione risultano conformi ai limiti Tab. 2 all. 5 parte IV D. Lgs. 152/06.
Il riporto presente non costituisce pertanto potenziale sorgente di contaminazione per le acque sotterranee.

6. Conclusioni

La presente relazione è stata redatta su incarico della ditta SACBO s.p.a. e descrive gli esiti delle indagini ambientali svolte presso l'Azienda Agricola Manzoni di Seriate (BG) e delle aree agricole circostanti.

Allo scopo sono state eseguite delle indagini di tipo geofisico indirette mediante la tecnica della tomografia elettrica e indagini dirette mediante trincee spinte fino al terreno naturale e analisi dei terreni presenti.

Dalle indagini indirette non sono emerse situazioni di evidente alterazione del sottosuolo potenzialmente imputabili a depositi di rifiuti o altre situazioni anomale.

Sono state tuttavia segnalate puntuali anomalie da verificare.

Le indagini dirette, condotte mediante esecuzione di trincee di scavo e campionamento, hanno interessato il centro aziendale e le aree agricole, limitatamente ai punti di anomalia.

Ulteriori trincee ispettive sono state eseguite, senza campionamento, nelle aree agricole.

Le indagini dirette condotte non hanno evidenziato criticità se non nella trincea T12 (area agricola a sud est del centro aziendale) interessata dalla presenza di un riporto.

Allo scopo, oltre al campione per l'analisi ai sensi del D. lgs. 152/06, è stato acquisito, come previsto dalla L. 98/2013, un ulteriore campione per la verifica del test di cessione.

Tutte le determinazioni condotte (compreso il test di cessione) sono risultate conformi.

Sulla base di quanto indagato non sono state riscontrate contaminazioni del suolo/sottosuolo.