



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



DIPARTIMENTO
DI GEOSCIENZE

VERIFICHE AMBIENTALI NEL SOTTOSUOLO SU CUI INSISTE UNA DISCARICA PER RIFIUTI URBANI IN POST-GESTIONE (COMUNE DI ASIAGO – VI)

Anno accademico 2021/2022

Relatore: Prof. Leonardo Piccinini
Correlatore: Prof. Giorgio Cassiani

Elisabetta Tolin

OBBIETTIVI

- ❖ INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E STORICO riguardante la discarica
- ❖ CAUSE DI INIZIO ACCERTAMENTI nel sito
- ❖ INDAGINE GEOFISICA INDIRETTA e RISULTATI
- ❖ INDAGINE GEOGNOSTICA DIRETTA e RISULTATI
- ❖ CONCLUSIONI

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La discarica Melagon si colloca all'interno del vasto Altopiano dei Sette Comuni sulle Prealpi Vicentine.



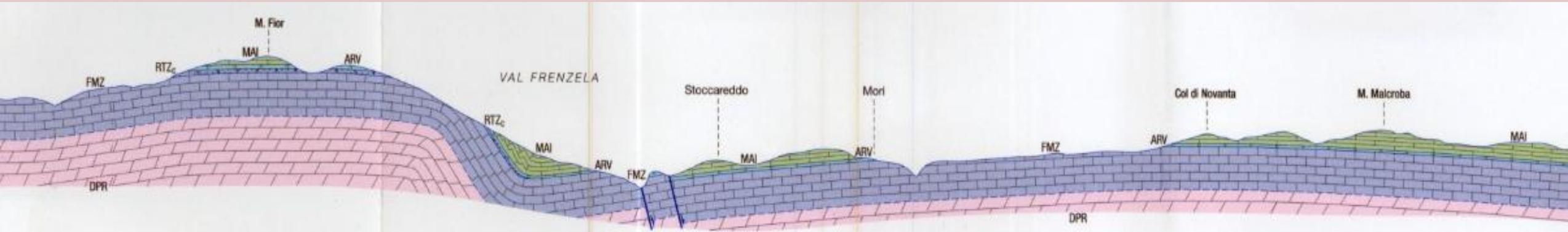
Fonte: <https://earth.google.com/>



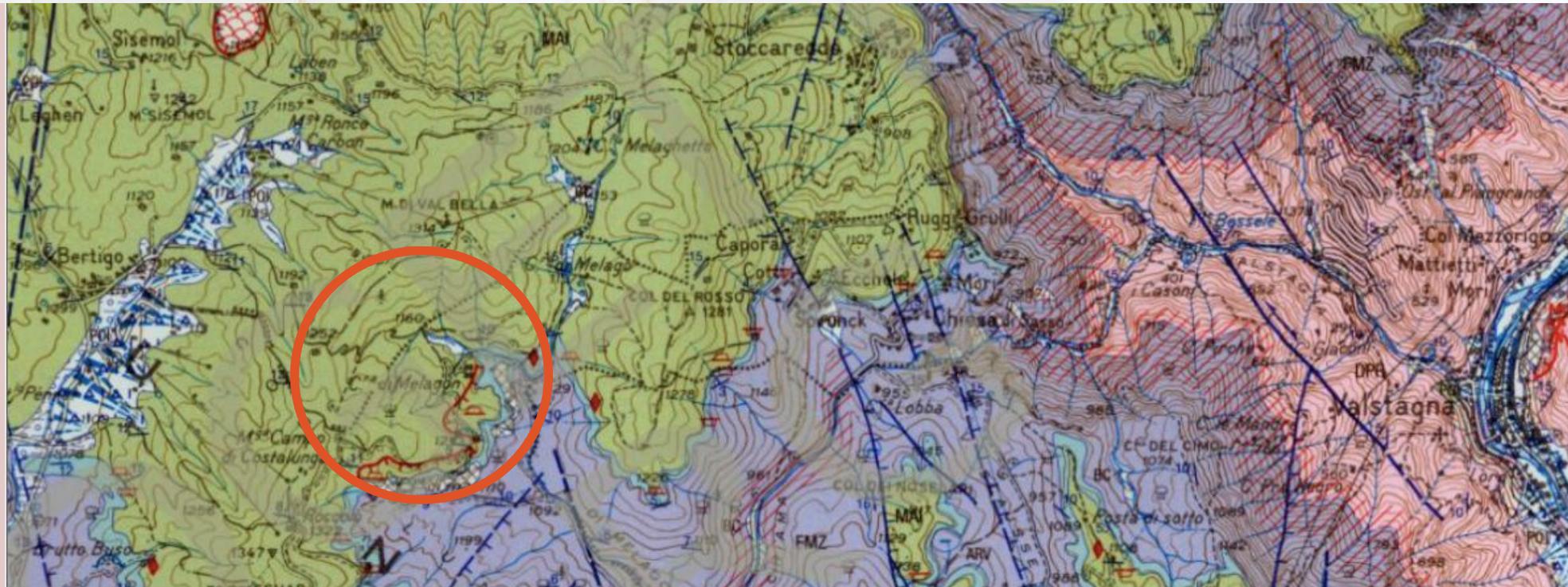
Fonte: <https://biodistretto.net/bio-altopiano-asiago-veneto/>

La discarica occupa un'area di circa 30.000 m².

INQUADRAMENTO GEOLOGICO



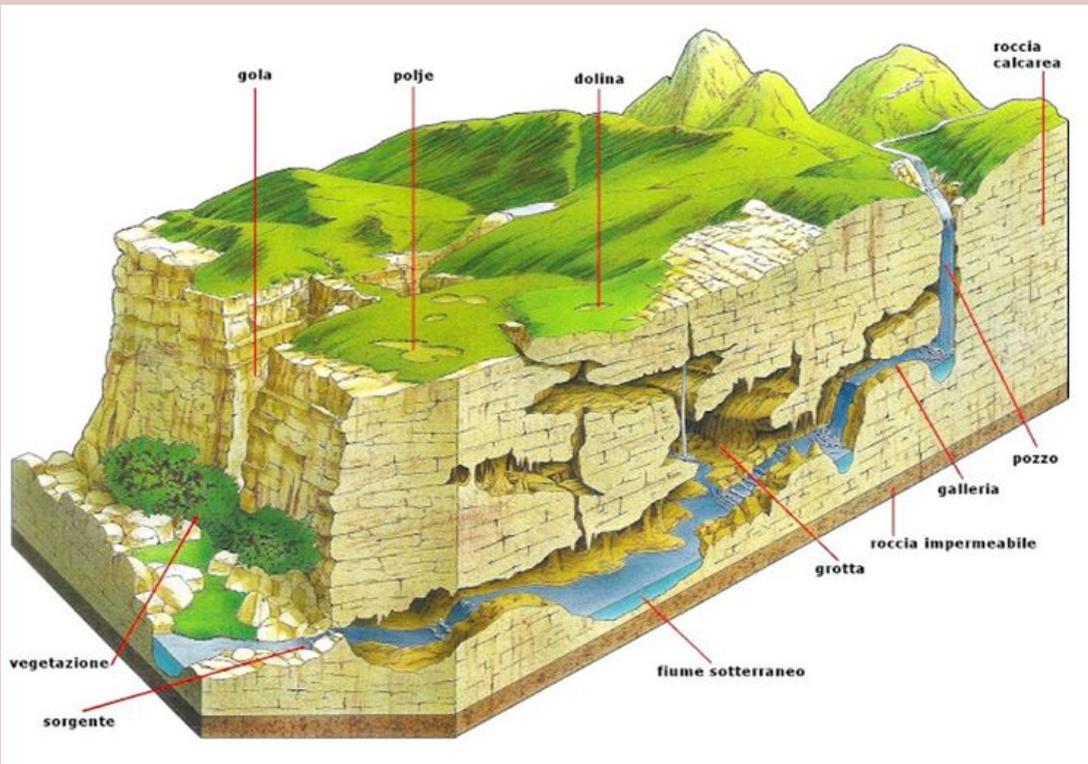
Questa si sviluppa in corrispondenza della sinclinale di Gallio, dove affiorano nel nucleo le formazioni rocciose più degradabili cretacicoeoceniche (Maiolica, scaglia variegata alpina, Scaglia Alpina).



INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'Altopiano dei Sette Comuni è una delle più significative **AREE CARSICHE** del nostro Veneto per:

- ❖ Presenza di rocce solubili (calcari e dolomie).
- ❖ Precipitazioni meteoriche abbondanti (1500 mm/anno).
- ❖ Superfici complessivamente subpianeggianti.
- ❖ Presenza di sistemi di fessurazione delle rocce.



Grotte di Oliero: <http://www.valstagna.infolindex.php/le-grotte-di-oliero>

Conseguenze del marcato carsismo:

- ❖ Assenza di idrografia superficiale.
- ❖ Corsi d'acqua sotterranei a bassa profondità.
- ❖ Elevata velocità di deflusso sotterraneo.
- ❖ Acque drenate dal sistema di sorgenti nella Valle del Brenta.

INQUADRAMENTO STORICO

L'ATTIVITÀ ESTRATTIVA nell'Altopiano di Asiago è legata alle cave di "marmo", derivante dalla formazione della Maiolica e del Rosso Ammonitico Veronese.

La discarica Melagon fu una cava sfruttata sin dal 1955.



Nel 1999, in piena emergenza rifiuti, venne convertita in una discarica R.S.U.



Area di cava dedicata alla realizzazione della discarica



Cava di Rosso Ammonitico Veronese



Il fondo della discarica è stato impermeabilizzato secondo la normativa vigente dell'epoca. La cava fu riempita fino a 28 m di profondità e 2 m sopra il fronte di cava.

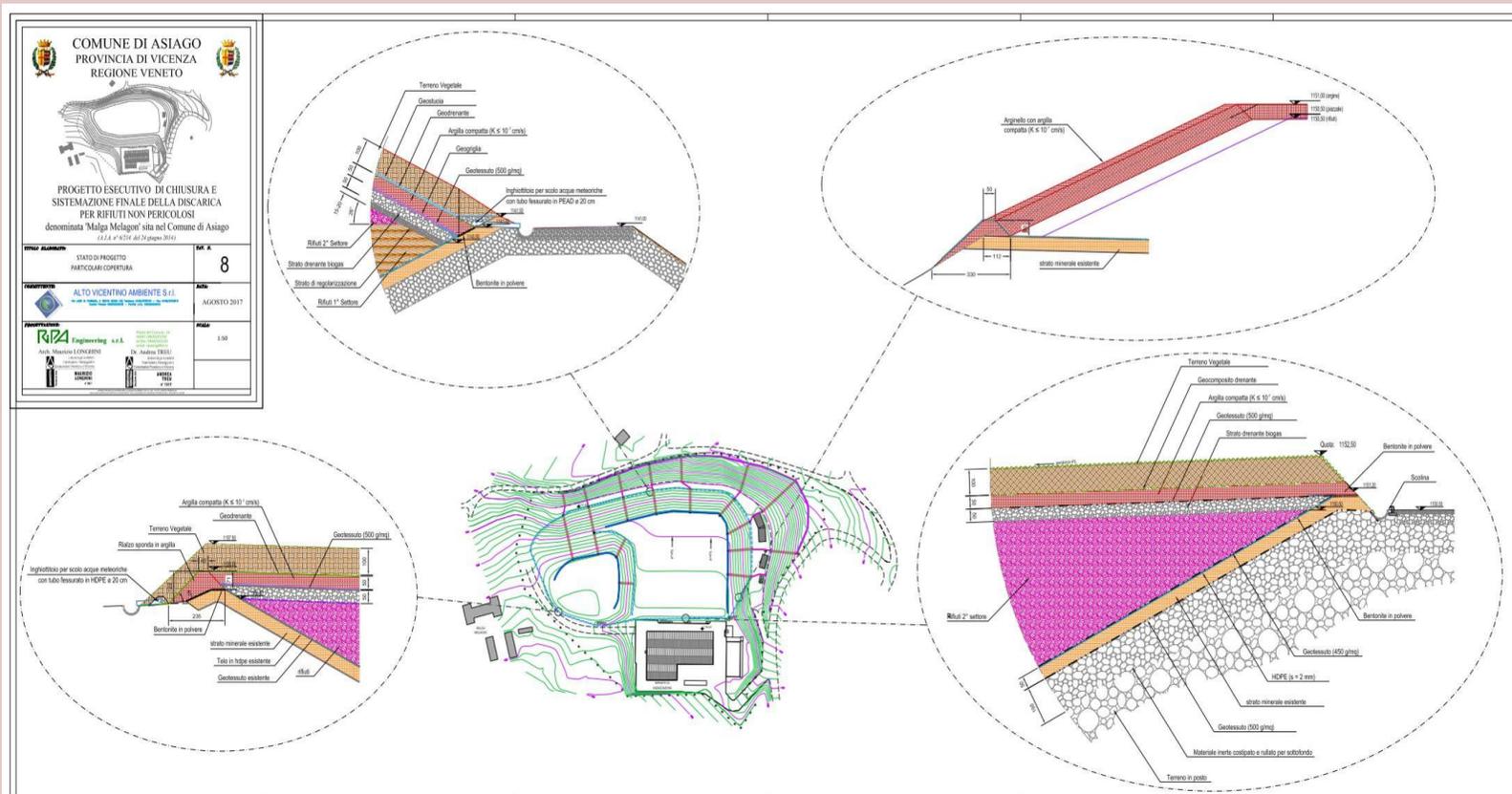
Nel 2003 Alto Vicentino Ambiente s.r.l. (AVA) acquisisce la discarica.

Nel 2018 la discarica viene dichiarata chiusa e i lavori di sistemazione finale vengono ultimati nel 2020.

DISCARICA MELAGON-INNESCO ACCERTAMENTI

La combinazione di:

- ❖ Contesto idrogeologico.
 - ❖ Discarica che insiste sulle sorgenti della Valstagna ad uso acquedottistico.
- ➔ estrema vulnerabilità della risorsa idrica dell'Altopiano.



Il comune di Asiago incarica l'Università degli Studi di Padova di effettuare un'indagine di tipo conoscitivo del sito e del sottosuolo della discarica per verificare lo **STATO DI RISCHIO AMBIENTALE** dell'impianto.

Progetto esecutivo di chiusura e sistemazione finale per la discarica di rifiuti non pericolosi

INDAGINE DIRETTA - 1 giugno 2019

OBBIETTIVI DELL'INDAGINE

Tramite **METODI GEOFISICI (ERT)**:

- ❖ Verificare la presenza/assenza di ampie cavità carsiche al di sotto della discarica.
- ❖ Verificare la presenza/assenza di perdite di percolato dalla discarica.

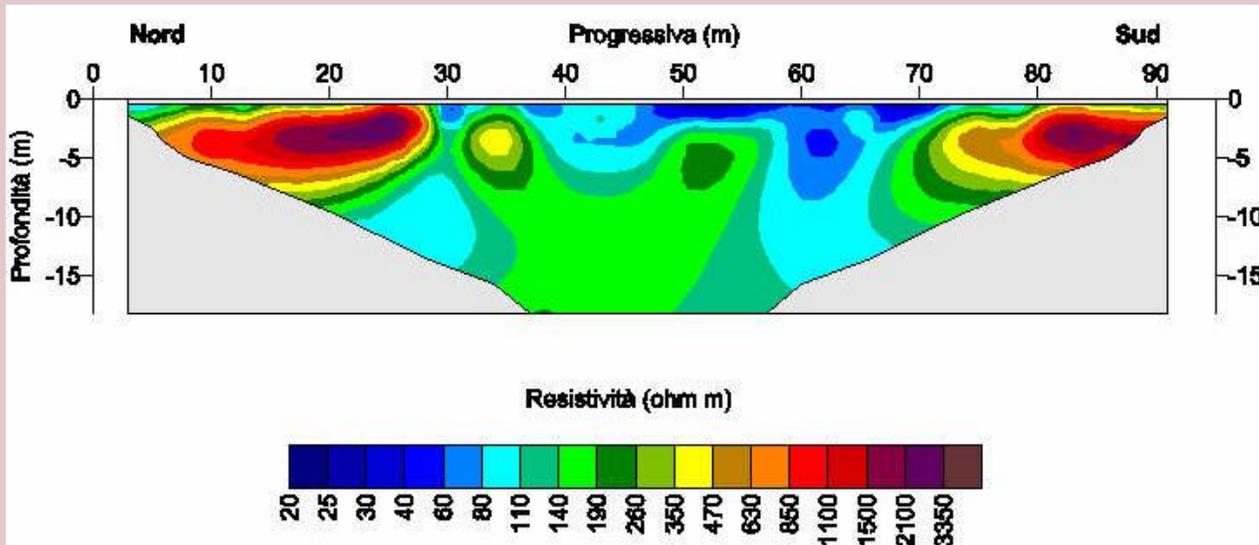
Situazione al
1 giugno 2019:



Telo di copertura

TOMOGRAFIA DI RESISTIVITÀ ELETTRICA (ERT)

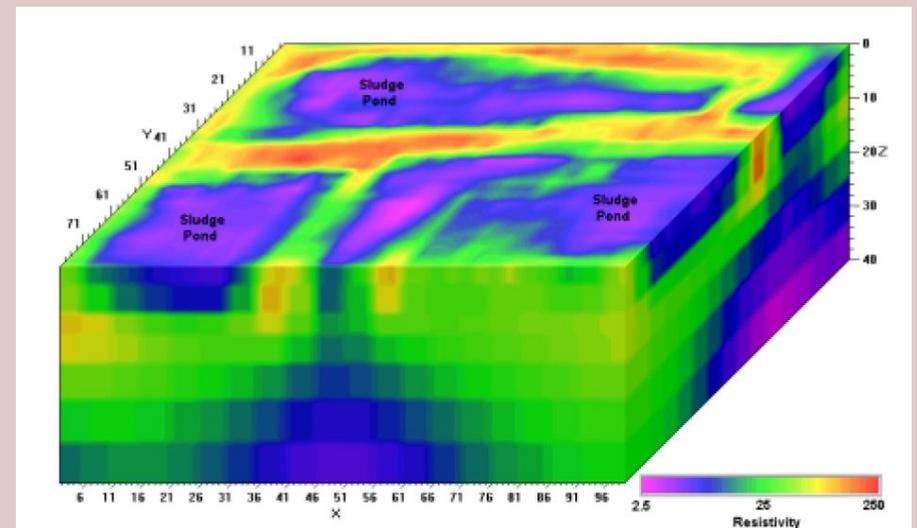
La misura ERT si basa sull'iniezione di corrente continua (I) nel suolo e sulla misura della conseguente distribuzione di potenziale elettrico (V).



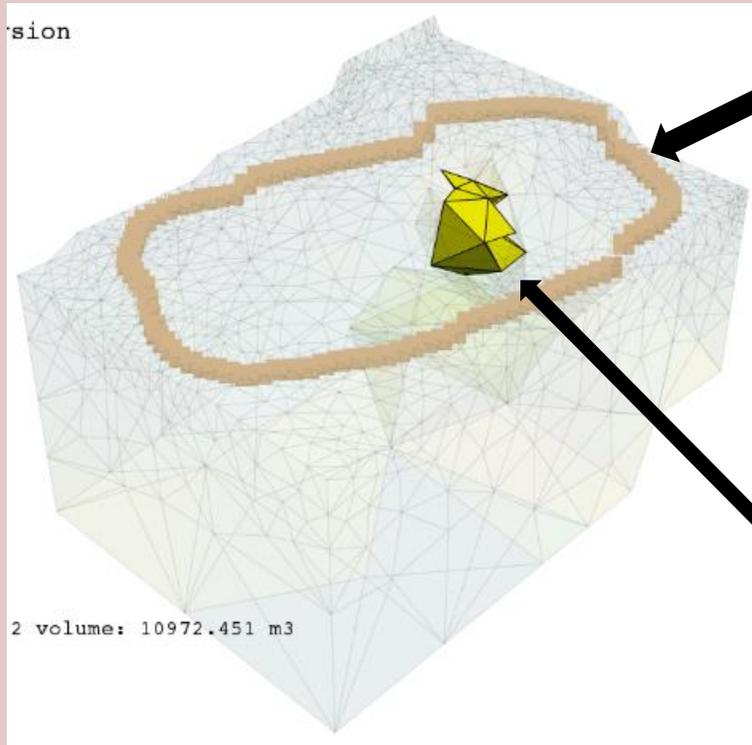
L'utilizzo di configurazioni multiple di quadripoli di elettrodi consente la ricostruzione 2D o 3D della resistività elettrica del sottosuolo.

$$V = R I$$

La resistenza dipende dalle caratteristiche geometriche del conduttore e da una specifica proprietà intrinseca del materiale chiamata resistività elettrica ρ .



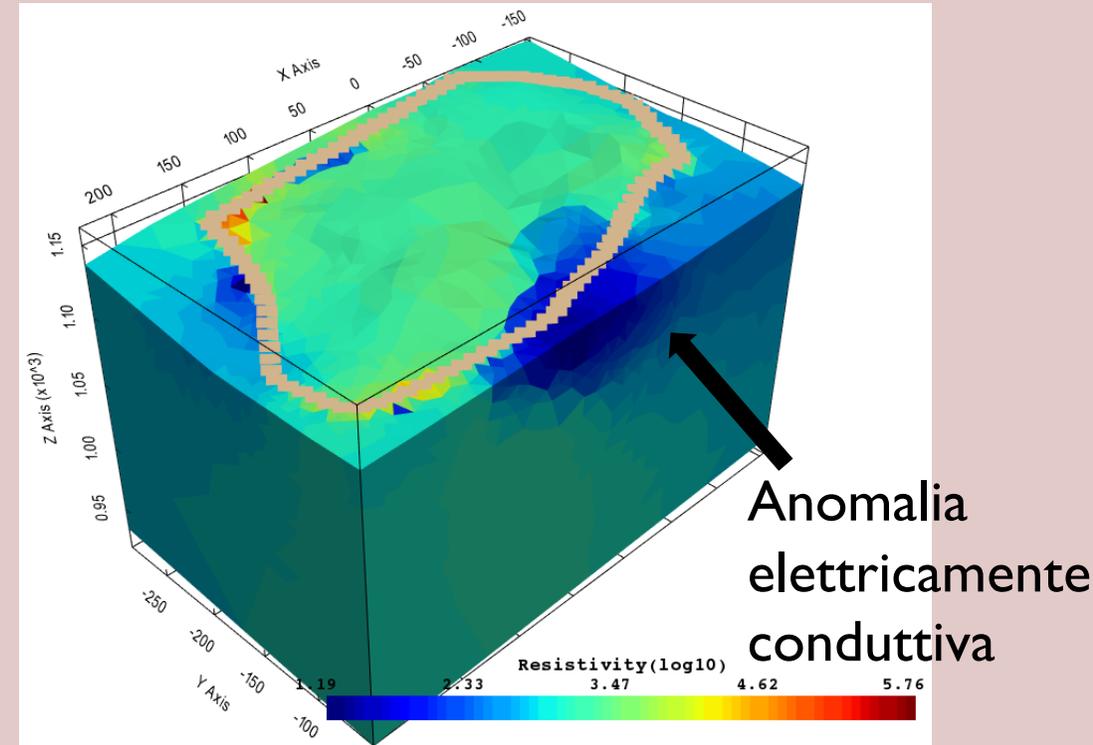
ACQUISIZIONE DATI SUL CAMPO



Stendimento 101
elettrodi spazati di 5 m
lungo il perimetro della
discarica

INVERSIONE

Cavità ipotizzata con
circa 25 m di diametro
poco al di sotto della
discarica



RISULTATI:

- ❖ Si può escludere la presenza di cavità carsiche di ampie dimensioni al di sotto della discarica.
- ❖ Si è evidenziata la presenza di una **ZONA ESTREMAMENTE CONDUTTIVA** nel settore più depresso dell'originaria cava.

SUGGERIMENTI:

- ❖ Effettuare perforazione.
- ❖ Analisi del materiale solido e di eventuali acque/fluidi estratti. (percolato? flusso di filtrazione idrico naturale?)

INDAGINE DIRETTA

OBBIETTIVO DELL'INDAGINE

Verificare l'origine della anomalia desunta dalla prospezione indiretta tramite:

- 1) Carotaggio per analisi stratigrafia.
- 2) Monitoraggio piezometrico di livello, temperature e conducibilità elettrica del fluido.
- 3) Analisi chimica per verifica di affinità con il percolato.

SOPRALLUOGO del 16/06/2021
atto all'individuazione del punto di
perforazione più adatto.

Committente: AVA - Alto Vicentino Ambiente s.r.l

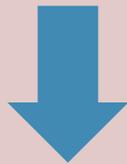
Appaltatore:



Ubicazione del punto di indagine diretta

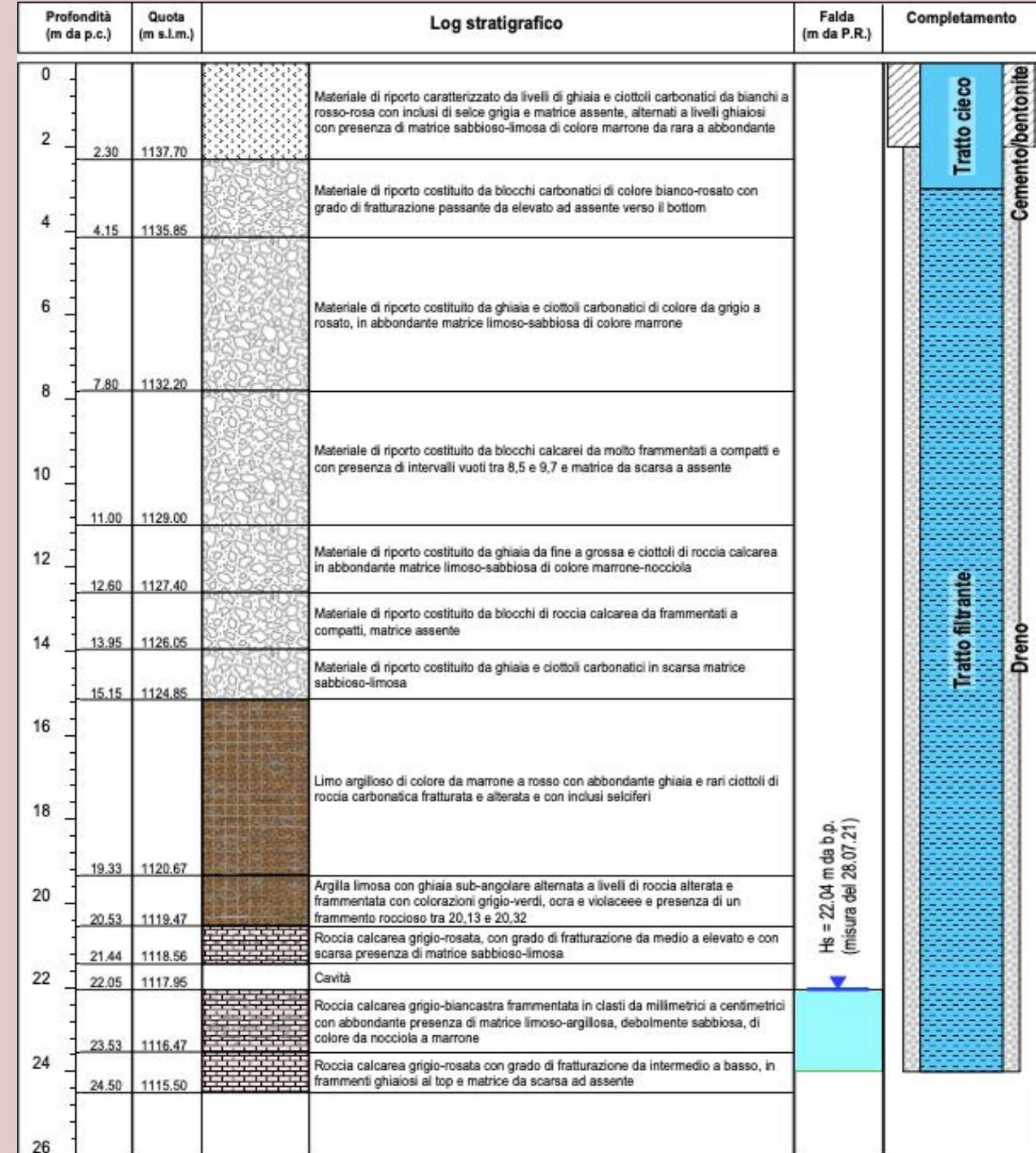
CAROTAGGIO

- ❖ -24,5 m dal piano campagna.
- ❖ carotiere doppio di diametro 101 mm e corona diamantata.
- ❖ tubo in PVC da 3" sigillato tra 0 m e -3 m e filtrato tra -3 m e -24 m (f.f.).



L'osservazione delle carote di sondaggio ha permesso di individuare i seguenti

**INTERVALLI
STRATIGRAFICI**



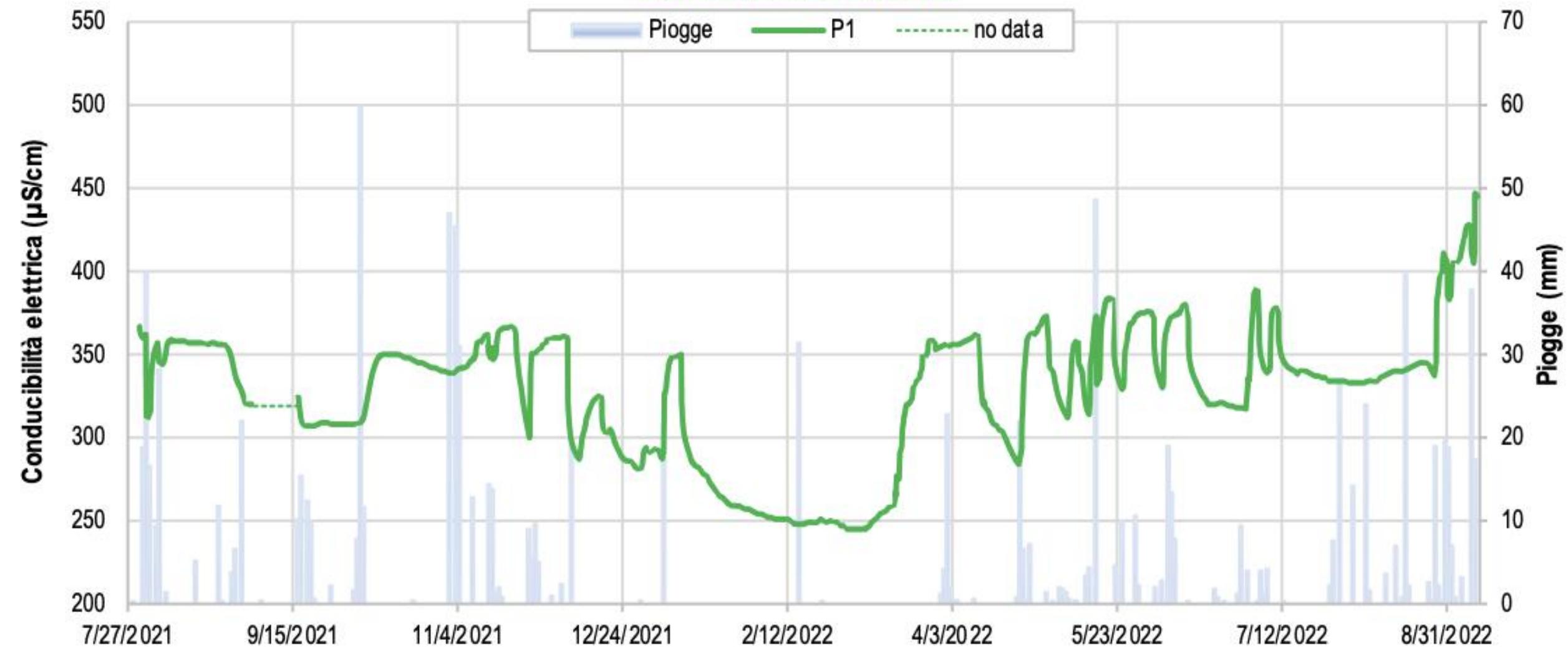


MONITORAGGIO IDROGEOLOGICO DEL 9.09.2022



MONITORAGGIO IN CONTINUO

Conducibilità elettrica



CARATTERIZZAZIONE IDROCHIMICA

ID campione		Percolato		Sottotelo		P1
Data Prelievo		04/02/2020	31/08/2021	04/02/2020	31/08/2021	09/11/2021
Analita	u.m.					
pH	-	7.50	7.28	7.14	7.01	7.73
Azoto ammoniacale	mg/l	1500	1380	12.3	20.0	0.113
COD	mg/l	2640	1850	17.8	142	472
Cloruri	mg/l	1530	1350	28.1	226	1.44
Solfati	mg/l	65	22.5	6.4	2.29	4.8
Conducibilità el.	µS/cm	15110	15660	628	2570	304
Ferro	mg/l	22.2	24.5	14.2	3.73	<0.02
Manganese	mg/l	0.445	0.558	1.02	1.14	0.64

CONCLUSIONI

Le analisi dei caratteri fisici e chimici suggeriscono una **NON CORRELAZIONE** tra acque sotterranee intercettabili al punto piezometrico e corpo dei rifiuti messi a dimora in discarica:

- ❖ Perfetta correlazione tra piogge e aumento/diminuzione del battente idraulico e della conducibilità elettrica nel piezometro + temperatura dell'acqua che non indica arrivi di acque "più calde" → l'alimentazione profonda è legata unicamente all'infiltrazione di acque meteoriche.
- ❖ Bassi tenori di ferro e cloruri (traccianti primari peculiari del percolato) → non suggeriscono nesso tra i rifiuti e l'ambiente geoidrologico.
- ❖ Contrasto geoelettrico da elettro-strato conduttivo → presenza di litotipi coesivi limoso-argillosi tra 15 e 20 m di profondità che generano umidità diffusa.



L'anomalia elettricamente conduttiva non è associabile a perdite di percolato dal fondo della discarica, ma solo a

FLUSSO DI FILTRAZIONE IDRICO NATURALE.

BIBLIOGRAFIA

BARBIERI G., GRANDESSO P., DE ZANCHE V., GIANOLLA P., ROGHI G., ZAMPIERI D., ZANFERRARI A., CUCATO M., DEL PIERO W., MIETTO P., SCHIAVON E., STEFANI C., VISONÀ D., 2007. *Note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1: 50.000, Foglio 082 Asiago.*

APAT, Servizio Geologico d'Italia, Florence, Italy.

DEIANA R., 2019. *Indagine di tipo conoscitivo del sito e del sottosuolo della discarica per rifiuti urbani in località Melagon di Asiago.* Ciba, Università degli Studi di Padova.

CASSIANI G., DEIANA R., 2019. *Indagini non invasive sulla discarica Melagon-Asiago.* Ciba, Università degli Studi di Padova.

M. CAMERINI., SOTTANI A., BULLO P., 2021. *Verbale del sopralluogo presso la discarica Melagon nel comune di Asiago.* Alto Vicentino Ambiente s.r.l..

SOTTANI A., 2021. *Relazione Tecnica Preliminare per il rilascio del nulla osta alla perforazione (rev01).* Sinergeo.

BULLO P., SOTTANI A., VISCOLANI A., 2021. *Relazione tecnica.* Sinergeo.

SOTTANI A., 2022. *Comparto idrogeologico: cenni introduttivi e di classificazione. Parametri e caratteristiche degli acquiferi funzionali alla comprensione delle problematiche ambientali.* Università Ca'Foscari Venezia.