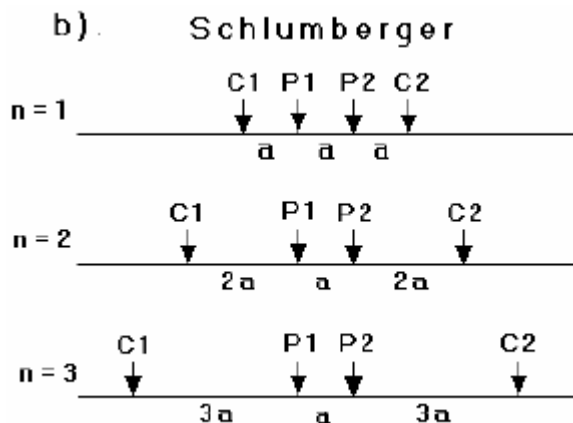


Indagine di Tomografia Elettrica

1. DESCRIZIONE DEL METODO

La tomografia elettrica è utilizzata a supporto di altri metodi geofisici 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.

In pratica, 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.

2. MODALITA' DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

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

Sono stati realizzati 4 profili topografici: 3 trasversali e uno longitudinale:

- Il primo e il secondo profilo, orientati SE-NW trasversalmente al primo, della lunghezza rispettivamente di 110 e di 120 m;
- Il terzo profilo, orientato all'incirca E-W, ortogonale al primo, della lunghezza di circa 75 m.
- Il quarto profilo, orientato N-S, realizzato longitudinalmente al lago (lungo la linea di massima lunghezza) per una lunghezza totale di 185 m;

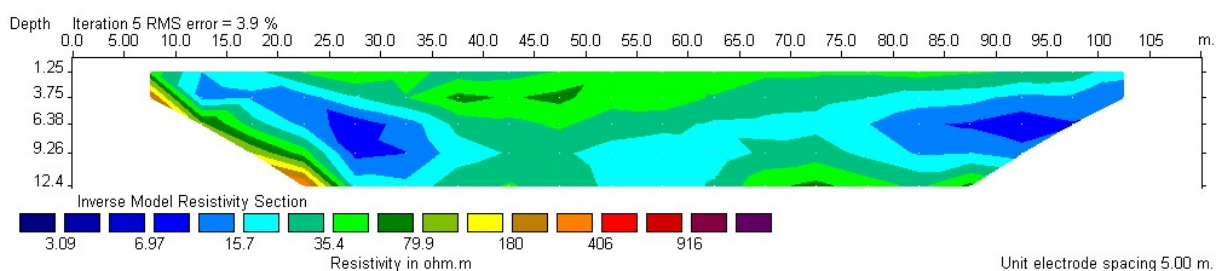
Per l'inversione dei dati di resistività apparente è stato utilizzato un algoritmo basato su un procedimento di deconvoluzione dei minimi quadrati (software *Res2Dinv* di R. Barker - Birmingham University), che consente di ricavare sezioni bidimensionali tramite moduli di calcolo alle differenze finite o agli elementi finiti, tenendo anche conto delle correzioni topografiche. Le quote di ciascun picchetto sono state desunte da una verifica diretta sul campo.

L'errore quadratico medio (*RMS error*) fornisce in percentuale lo scarto tra i valori misurati e quelli calcolati, per cui la corrispondenza tra i dati di campagna e quelli del modello è più elevata quando l'errore è minimo. Durante l'elaborazione delle pseudosezioni di resistività apparente, l'errore quadratico medio risulta essere variabile da 2,2% a 3,9 %, bassi valori che indicano una sostanziale bontà dei modelli proposti.

3. RISULTATI

Di seguito verranno descritti i quattro modelli elaborati, la scala colorimetrica permette di cogliere immediatamente le variazioni di resistività, in quanto i valori minimi sono associati ai toni blu, mentre le zone ad elevata resistività sono in colorate in rosso. E' stata adottata un scala logaritmica poiché permette una più chiara visualizzazione dei valori di resistività.

STENDIMENTO 1-2



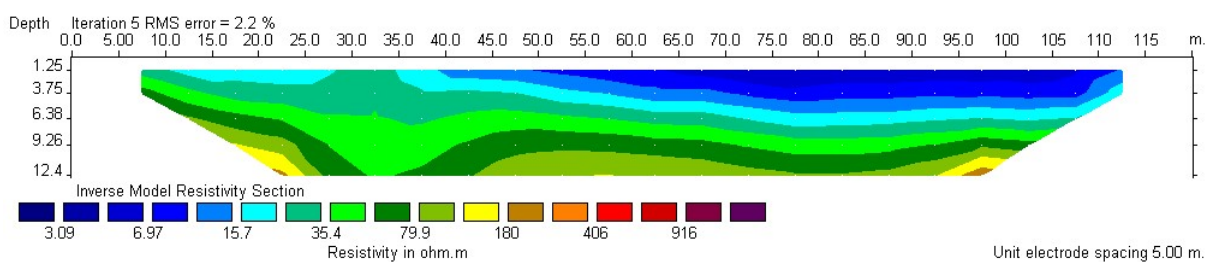
La **Figura 1**, relativa all'elaborazione del profilo N° 1-2, mostra il modello inverso ottenuto dall'elaborazione dei valori misurati in campagna.

Il profilo N°1-2 presenta valori di resistività compresi tra 3 – 180 Ω m. A tale range di valori, è stata assegnata una scala colorimetrica che presenta colori che vanno dal blu (valori più bassi di resistività) al rosso (valori più alti di resistività).

Viene adottata una scala corolometrica uguale ai successivi modelli per permettere un confronto diretto tra i valori di resistività presenti nel sito.

L'analisi della sezione di resistività del modello inverso mette in evidenza la presenza di un'asimmetria tra il lato Ovest e il lato Est del profilo in quanto la formazione marnoso-calcareea risulta molto più superficiale rispetto ad est dove si hanno fino a profondità di circa 9 metri una zona con resistività relativamente basse. Si notano lenti di materiale argilloso (colore blu) o a contenuto di umidità maggiore delle zone circostanti.

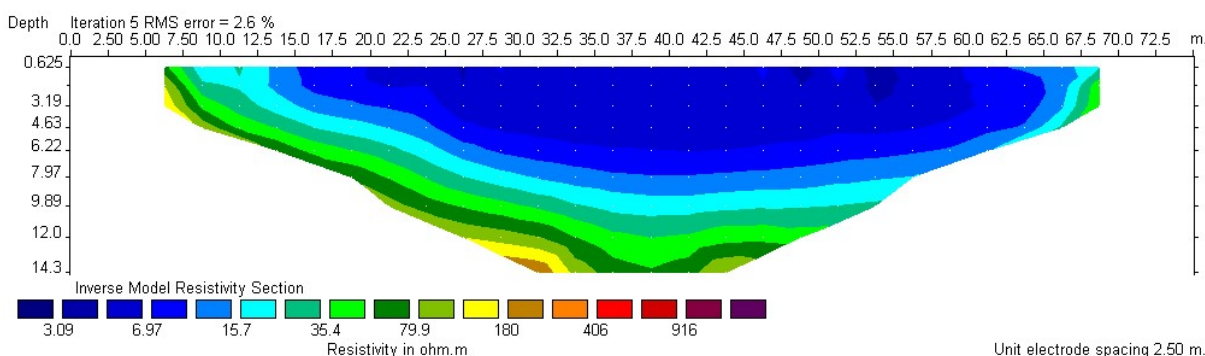
STENDIMENTO 3-4



La **Figura 2** è il risultato della elaborazione dei dati relativi allo stendimento N° 3-4. Si tratta di una sezione molto chiara in cui si può osservare la presenza dei diversi strati dei riempimenti del lago, dal substrato marnoso-calcareo in basso, le sabbie limose (verde) fino ai materiali argillosi in alto (blu).

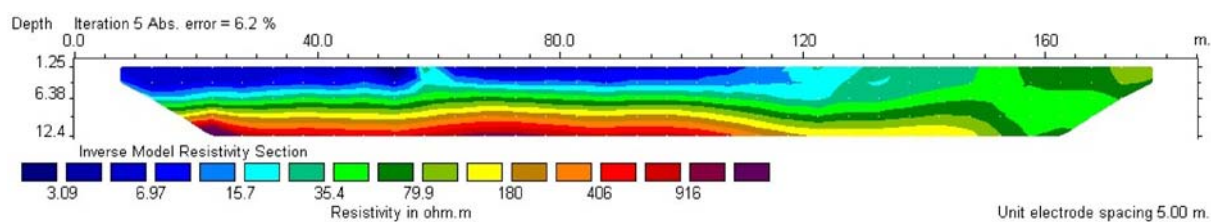
Le resistività sono comprese tra 180 e 3 Ω m e si va da resistività alte a zone a resistività più bassa (spessore delle argille limose di copertura più accentuate verso Est)

STENDIMENTO 5B



La **Figura 3** è il risultato della elaborazione dei dati relativi allo stendimento N° 5b. Si tratta di una sezione trasversale (E-W) della lunghezza di solo 75 m molto semplice ma utile per avere una visione chiara dei maggiori spessori di materiali di riempimento, dal substrato marnoso-calcareo in basso, le sabbie limose (verde) fino ai materiali argillosi in alto (blu).

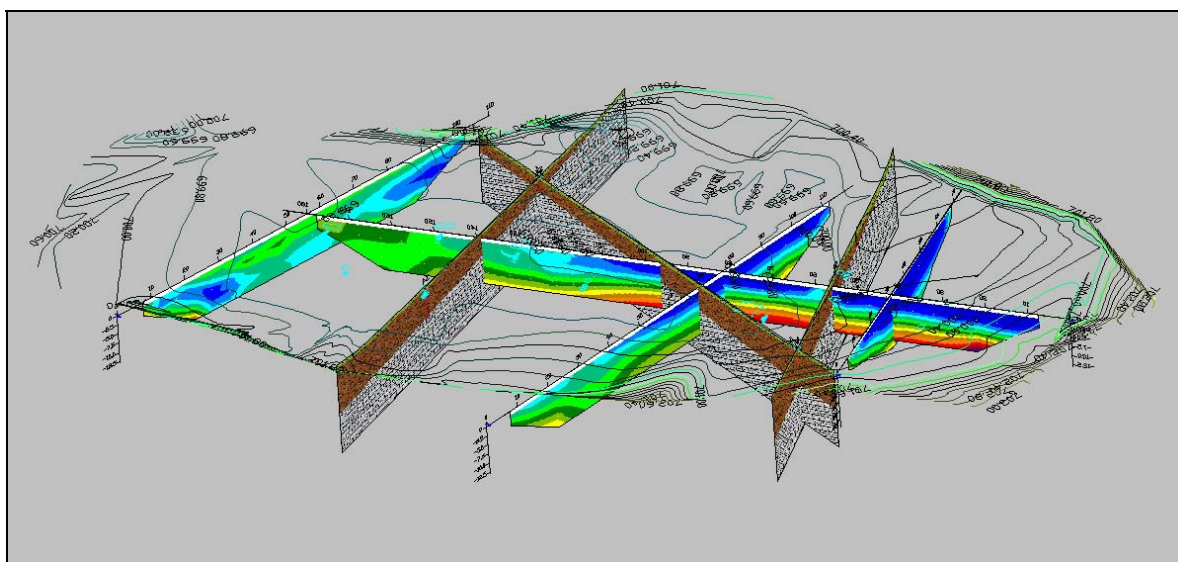
STENDIMENTO 6-7-8

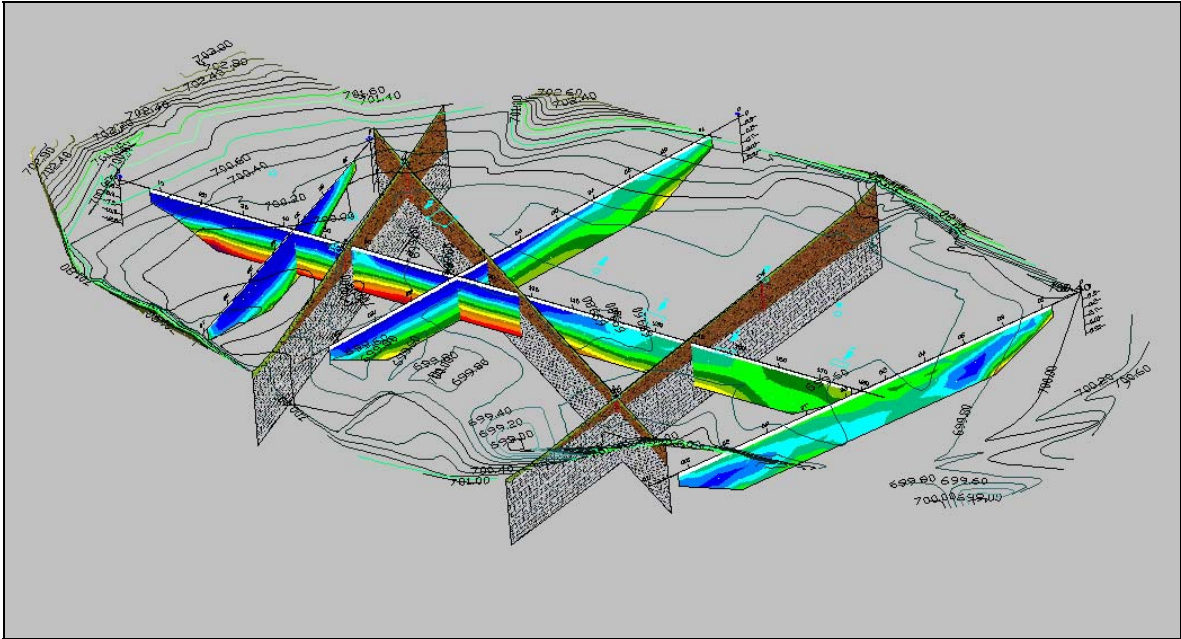


La **Figura 4** è il risultato della elaborazione dei dati relativi allo stendimento longitudinale (massima lunghezza del lago). Si tratta di una sezione orientata all'incirca Nord Sud molto interessante che mostra come il lago si approfondisce verso Nord e verso Est (maggiori spessori di materiali di riempimento) Verso SW il substrato risale e risulta prossimo alla superficie.

4. CONCLUSIONI

I modelli elaborati sono stati messi a confronto con le sezioni litologiche. Da essi si nota una concordanza con i risultati ottenuti dalle prospezioni geoelettriche. All'interno del lago si ha un'eterogeneità di sedimento (da sabbie a argille) ma non si rinvengono strutture sepolte da attribuire a manufatti antropici.





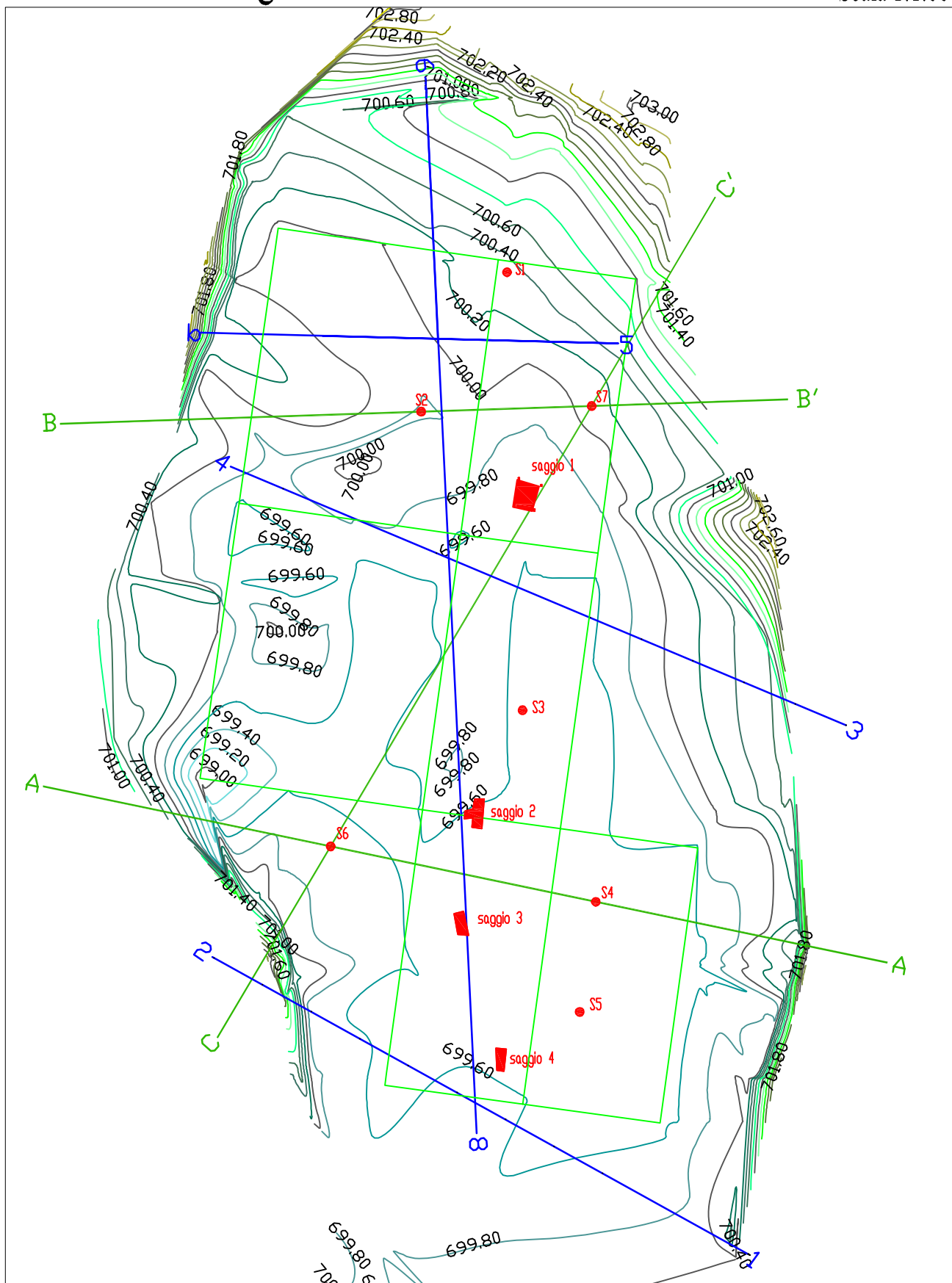
Anna Pia Apilongo

PLANIMETRIA

- *Ubicazione indagini.*

Ubicazione indagini

Scala 1:1.000



LEGENDA



Sn

Sondaggio geognostico



saggio n

Saggio esplorativo



Traccia di sezione litologica



Traccia di sezione geoelettrica