

## UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SIENA

FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI  
CENTRO DI GEOTECNOLOGIE

Corso di Laurea in Geotecnologie

# Prospezioni geoelettriche finalizzate allo studio di argille in sistemi alluvionali nell'area della Nurra (SS)

Relatore: Dott. Fabio Mantovani

Co-Relatore: Dott. Tommaso Colonna

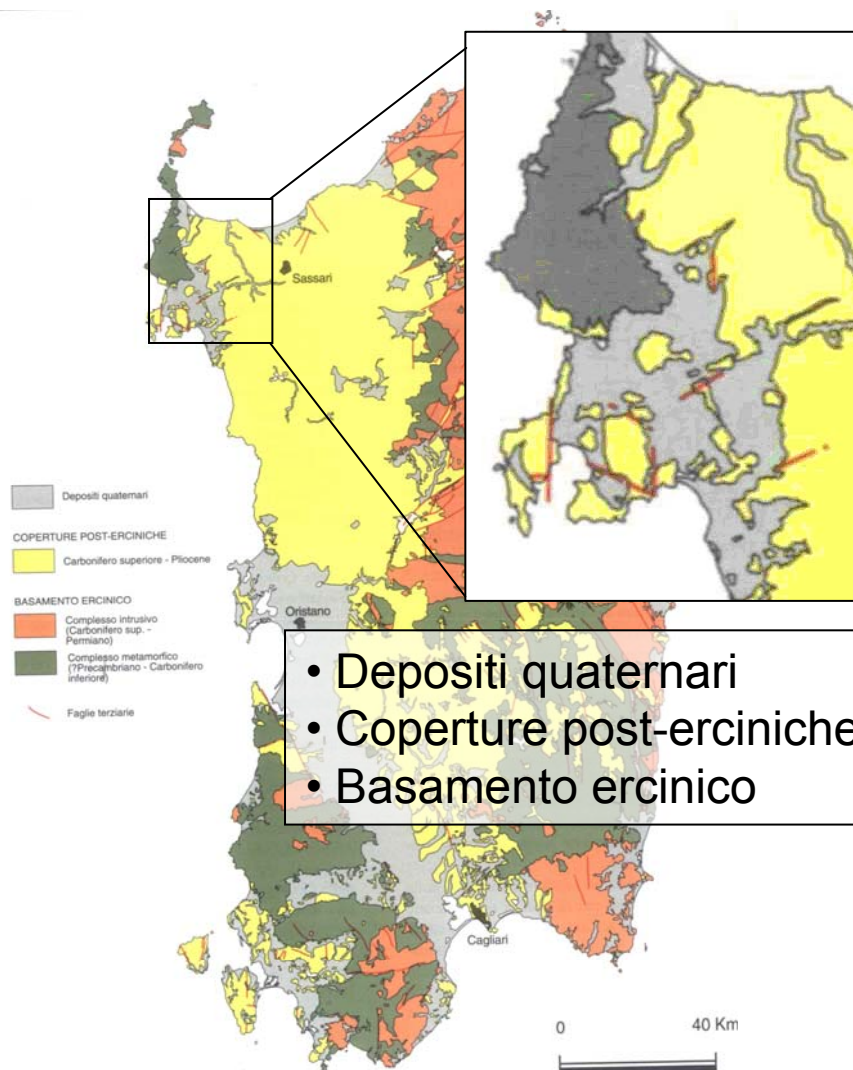
**Tesi di laurea di:** Andrea Cacioli

ANNO ACCADEMICO 2006/2007

# Indice

- ✓ Inquadramento geologico
- ✓ Obiettivi dei rilievi geoelettrici
- ✓ Strumentazione e metodi utilizzati
- ✓ Risultati delle misure ed interpretazione delle tomografie
- ✓ Modelli di resistività ottenuti da processi diretti ed inversi
- ✓ Conclusioni

# Inquadramento geologico essenziale



- Depositi quaternari
- Coperture post-erciniche
- Basamento ercinico

## *Area di lavoro :*

### **Nurra (Sardegna nord occidentale)**

Messiniano...notevole ritiro del mare

Morfologia erosiva riempita da  
sedimenti alluvionali  
(presenza di fiumi tipo braided)

Clima caldo e umido:  
paleosuoli di circa 10m di spessore  
(clasti di quarzo in matrice argillosa)

I paleosuoli sono stati rimossi durante  
i periodi di stasi, si sono così formate  
ottime argille per laterizi



# Inquadramento geologico locale

## Introduzione geologica del sito (Prof. G.Oggiano)

### Principali livelli presenti:

- ✓ Spessore superficiale  
(conglomerati fango-sostenuti)
- ✓ Livello argilloso
- ✓ Bedrock-Arenarie



# Obiettivi



Caratterizzazione  
dei livelli argillosi



Cappellaccio di alterazione

Spessore dei  
conglomerati  
fango sostenuti

Spessore argilloso

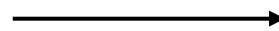


## Caratterizzazione delle argille di interesse

- ✓ Caolinitico-illitiche
- ✓ Pedogenizzate
- ✓ Giallo-Rossastre
- ✓ Alternate spesso a livelli lentiformi di conglomerati



*Buona qualità  
delle argille*



Provengono da ambienti  
riducenti

*Cattiva qualità  
delle argille*



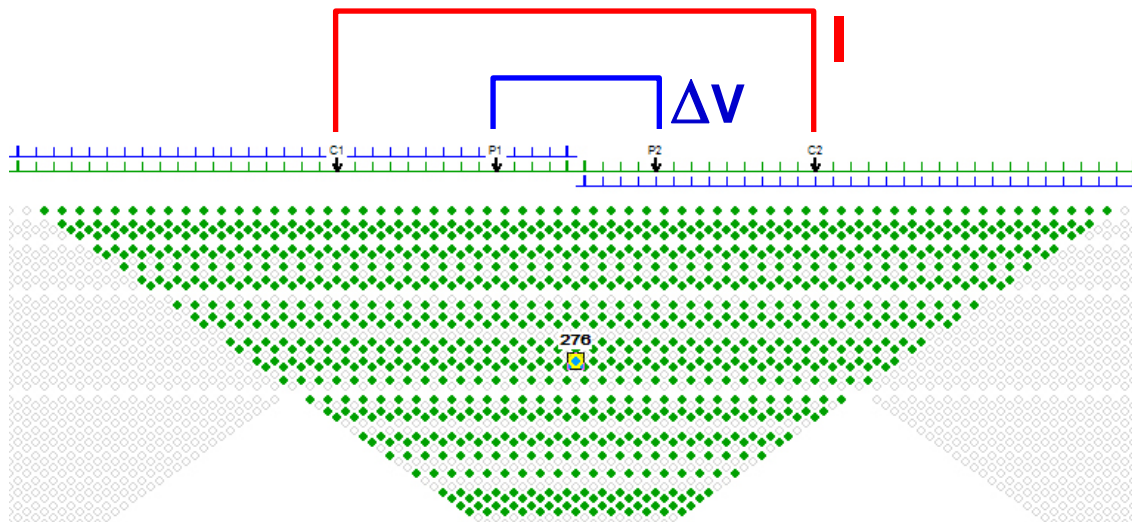
Forte presenza di quarzo

## Strumentazione e metodo utilizzato

### Georesistivimetro monocanale

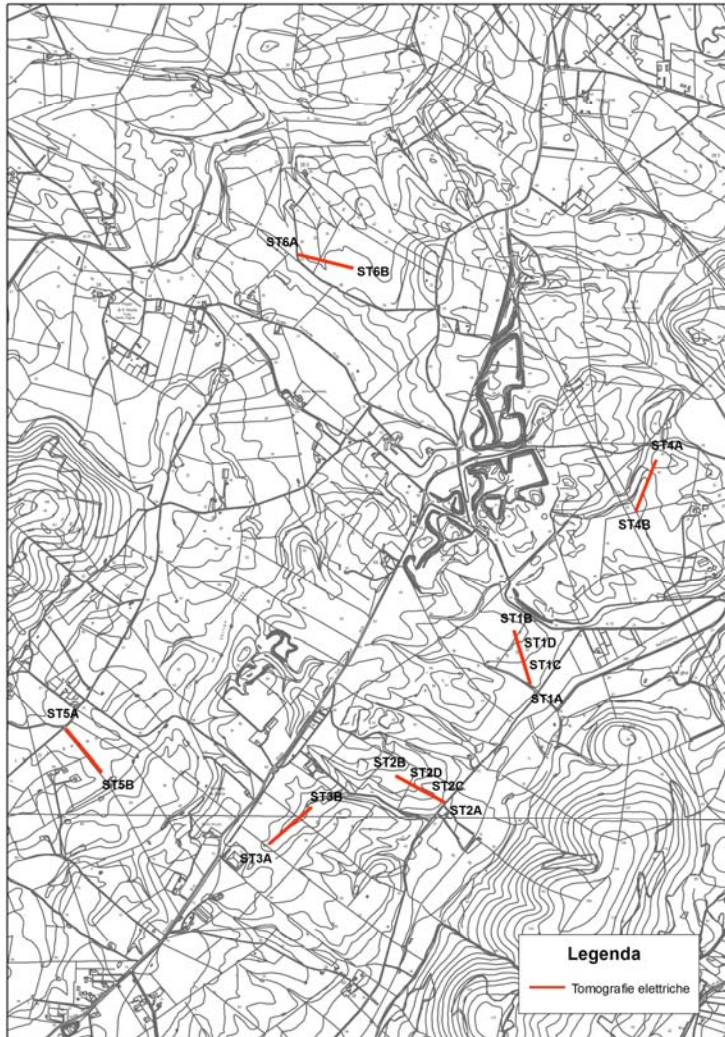


ABEM Terrameter SAS 1000  
64 elettrodi



$$\rho_a = k \frac{\Delta V}{I}$$

# Rilievi GPS e posizionamento in carta



## Cartografia utilizzata

- CTR alla scala 1:10000 in formato vettoriale (sezioni 440160 e 458040)
- CTR alla scala 1:25000 in formato raster (foglio n. 440 sez.2 "Pozzo San Nicola" e foglio n. 458 sez.1 "Palmadula")

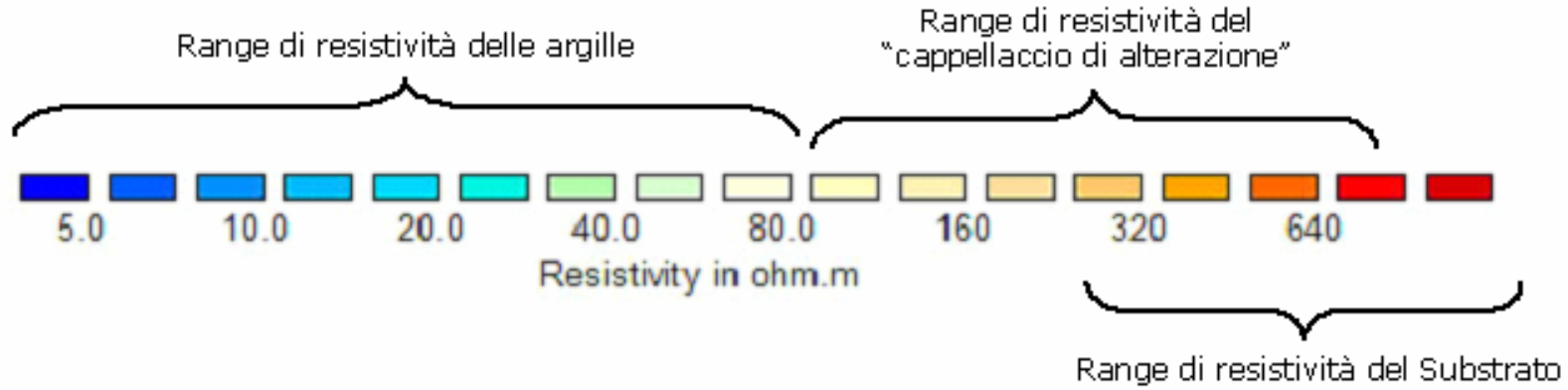
## GPS utilizzato

GPS GS20 series (Leica Geosystem)





## Dai valori di resistività in letteratura.....alla scelta della scala di colori



peltoniemi (1988)

$\rho$  ( $\Omega m$ )  
range di valori delle argille

1 - 100

1 - 100

1  
-  
10  
acqua salata  
10  
-  
120  
acqua dolce

1 - 120

1 - 50

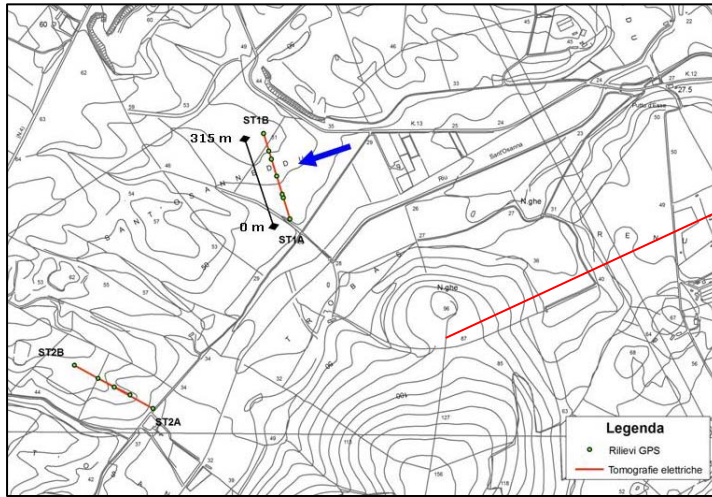
1 - 100

3 - 40

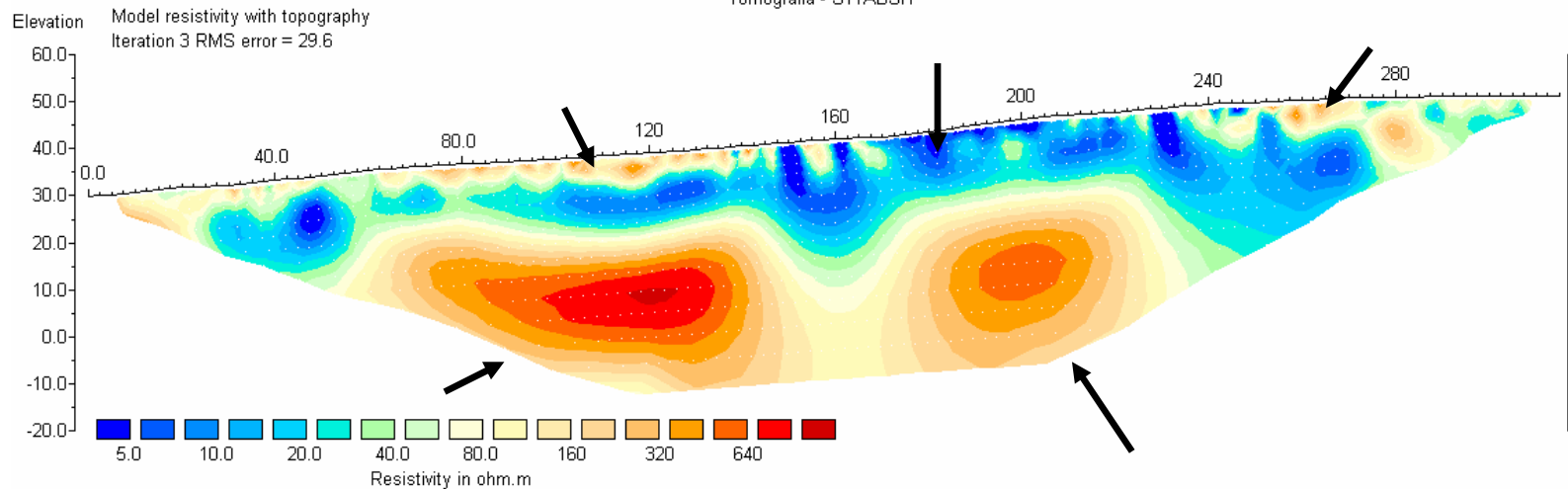
30 - 70

# Tomografia ST1AB

Spaziatura: 5m    Lunghezza: 315 m    Profondità - 55m



Tomografia - ST1ABSH

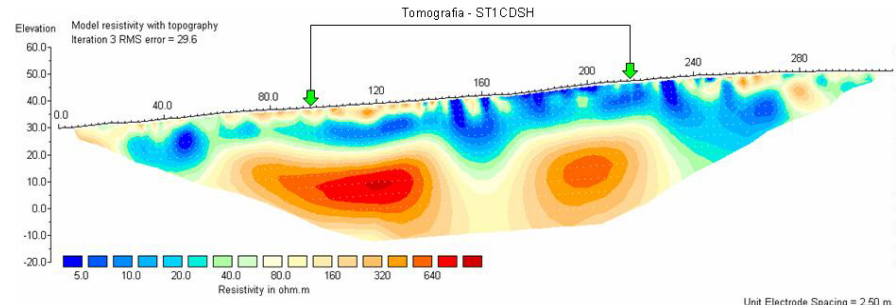
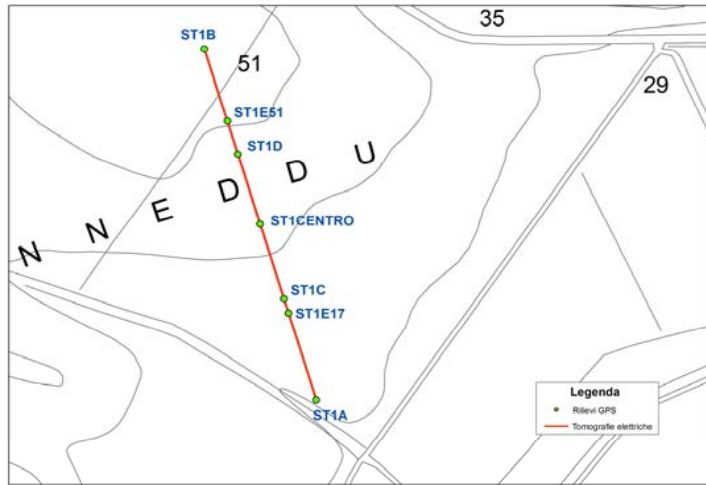


Unit Electrode Spacing = 2.50 m.

Horizontal scale is 8.50 pixels per unit spacing  
Vertical exaggeration in model section display = 1.00  
First electrode is located at 0.0 m.  
Last electrode is located at 315.0 m.

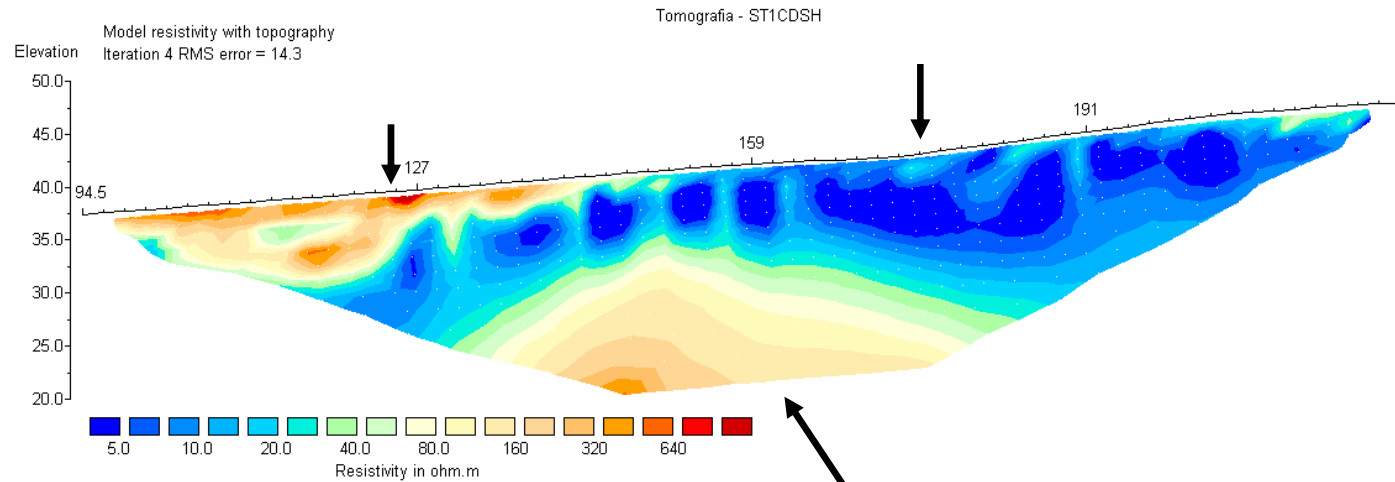
# Tomografia ST1CD

Spaziatura - 2m Lunghezza - 126 m Profondità - 25m



Horizontal scale is 9.50 pixels per unit spacing  
Vertical exaggeration in model section display = 1.00  
First electrode is located at 0.0 m  
Last electrode is located at 315.0 m.

Unit Electrode Spacing = 2.50 m.

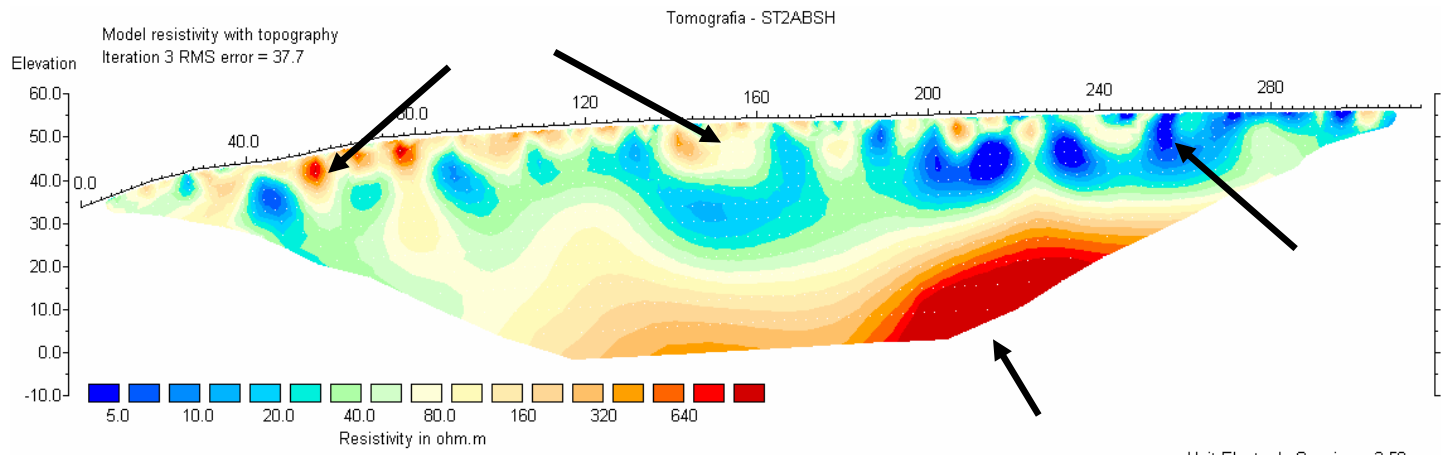
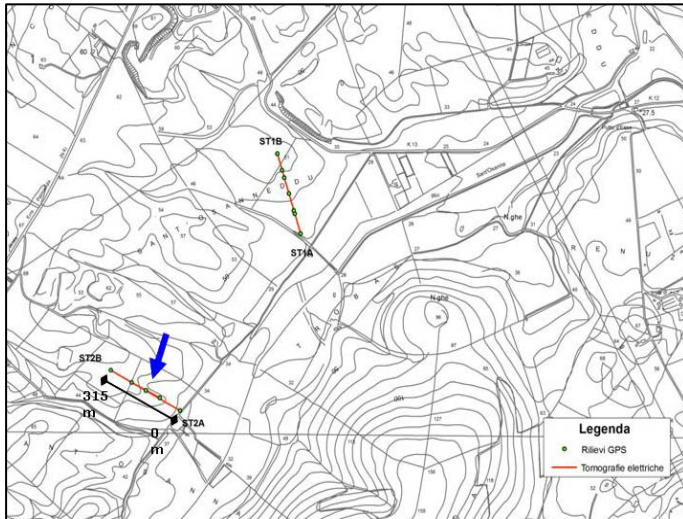


Horizontal scale is 17.00 pixels per unit spacing  
Vertical exaggeration in model section display = 1.00  
First electrode is located at 94.5 m  
Last electrode is located at 220.5 m.

Unit Electrode Spacing = 2.00 m.

# Tomografia ST2AB

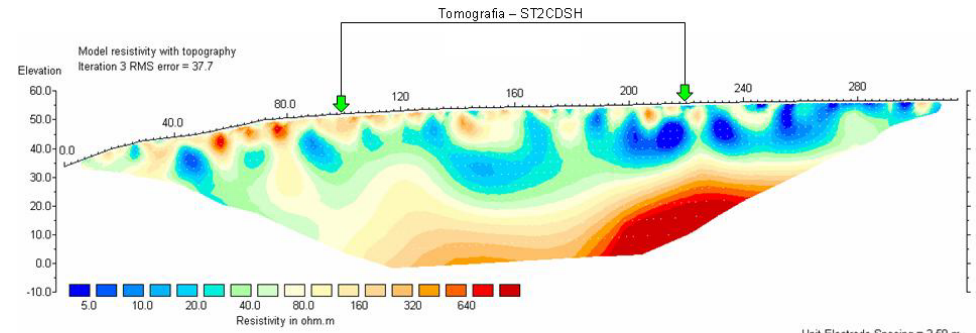
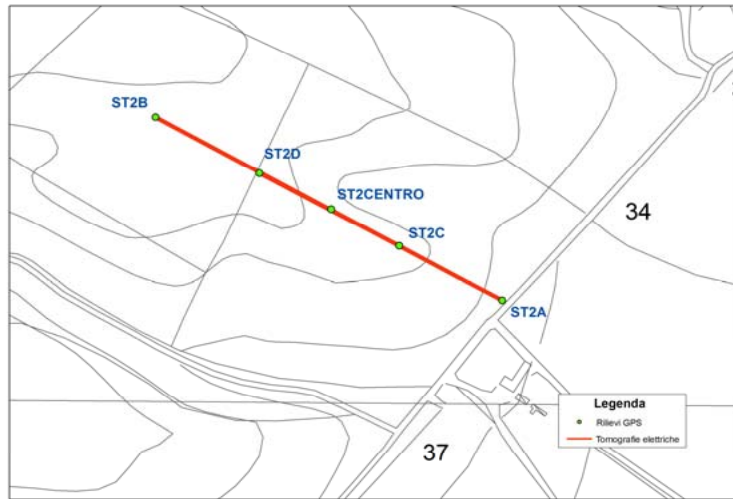
Spaziatura: 5m    Lunghezza: 315 m    Profondità: 55m



Horizontal scale is 8.50 pixels per unit spacing  
Vertical exaggeration in model section display = 1.00  
First electrode is located at 0.0 m.  
Last electrode is located at 315.0 m.

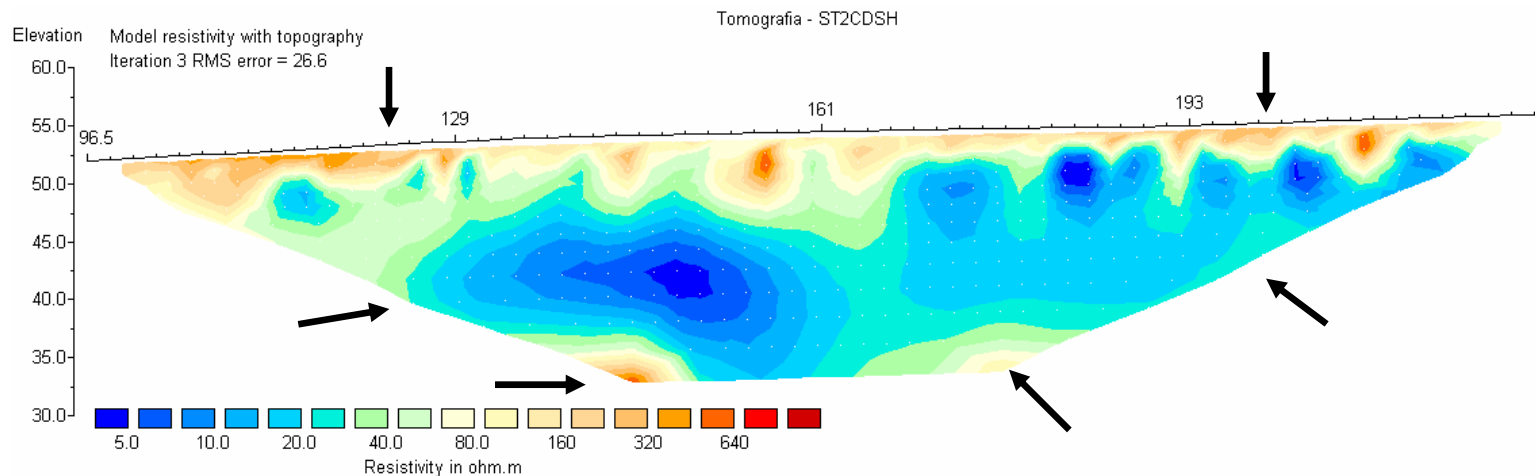
# Tomografia ST2CD

Spaziatura: 2m Lunghezza: 126 m Profondità: 25m



Horizontal scale is 8.50 pixels per unit spacing  
Vertical exaggeration in model section display = 1.00  
First electrode is located at 0.0 m.  
Last electrode is located at 315.0 m.

Unit Electrode Spacing = 2.50 m.

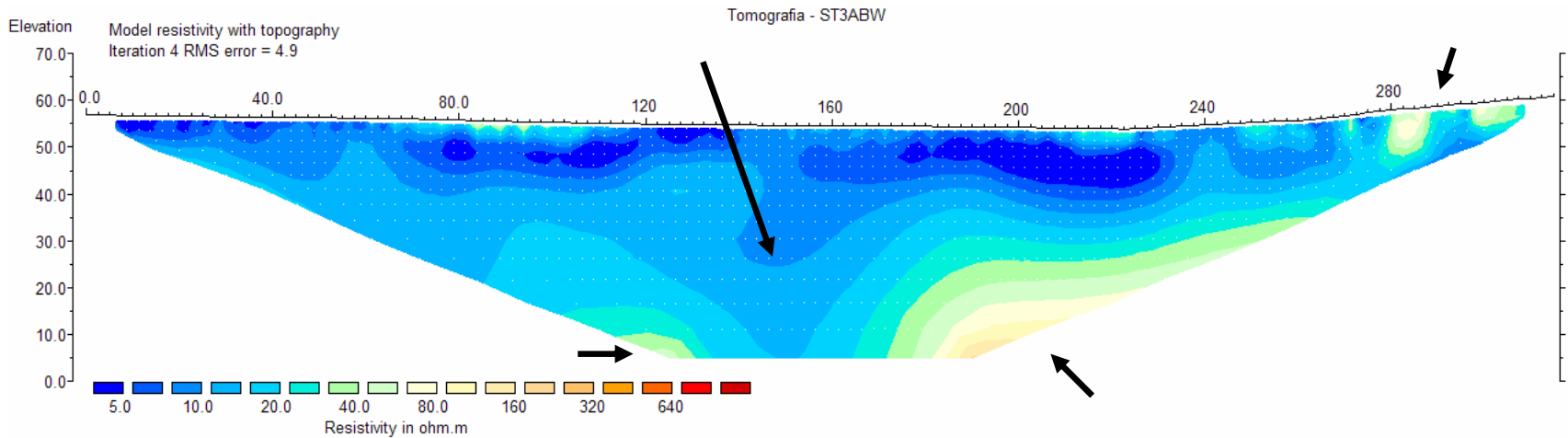
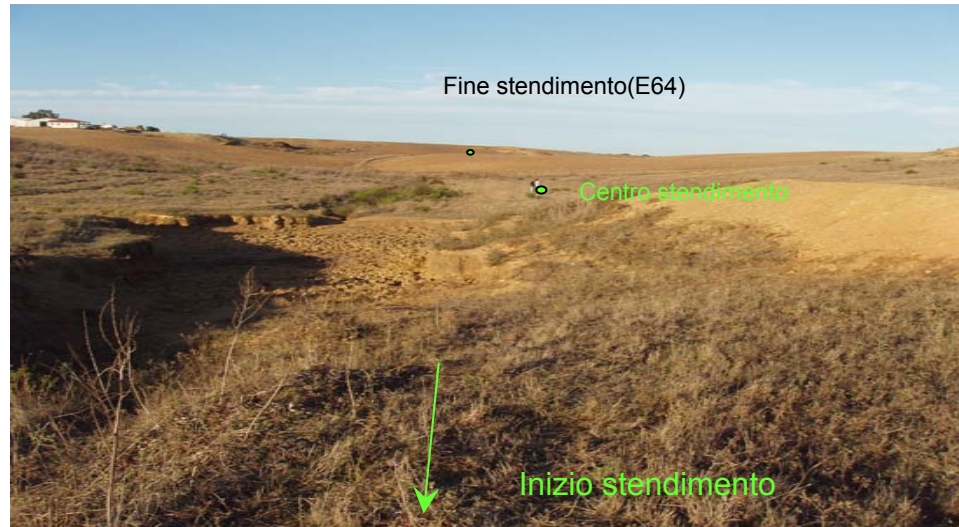
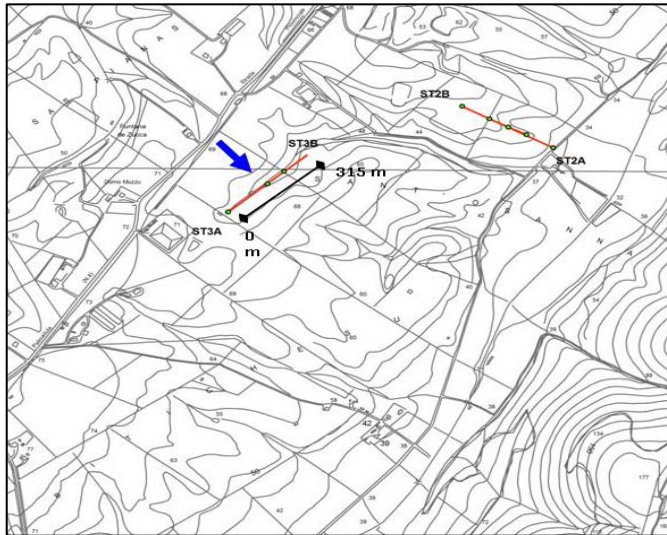


Horizontal scale is 17.00 pixels per unit spacing  
Vertical exaggeration in model section display = 1.00  
First electrode is located at 96.5 m.  
Last electrode is located at 222.5 m.

Unit Electrode Spacing = 2.00 m.

# Tomografia ST3AB

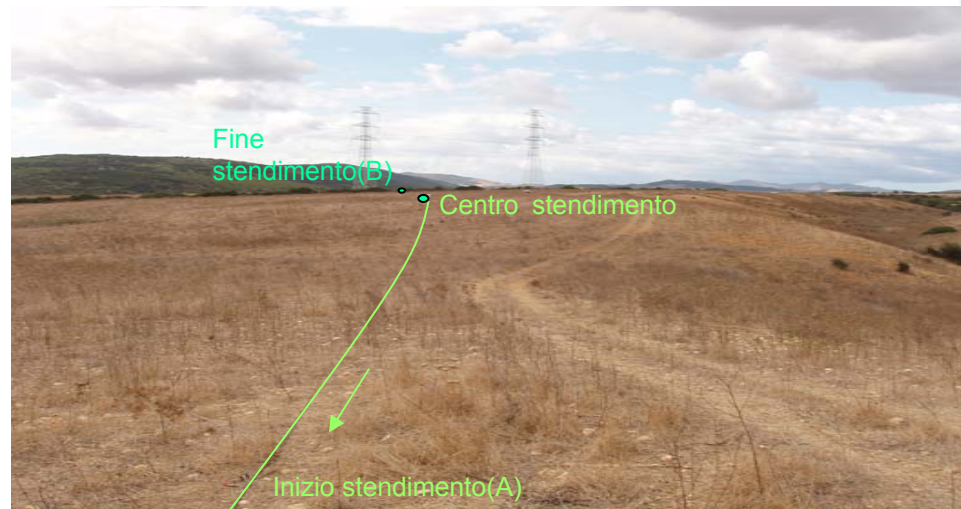
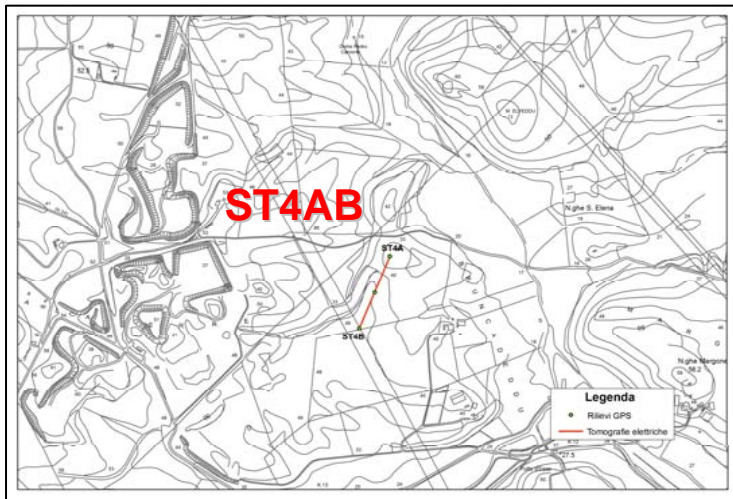
Spaziatura: 5m    Lunghezza: 315 m    Profondità: 55m



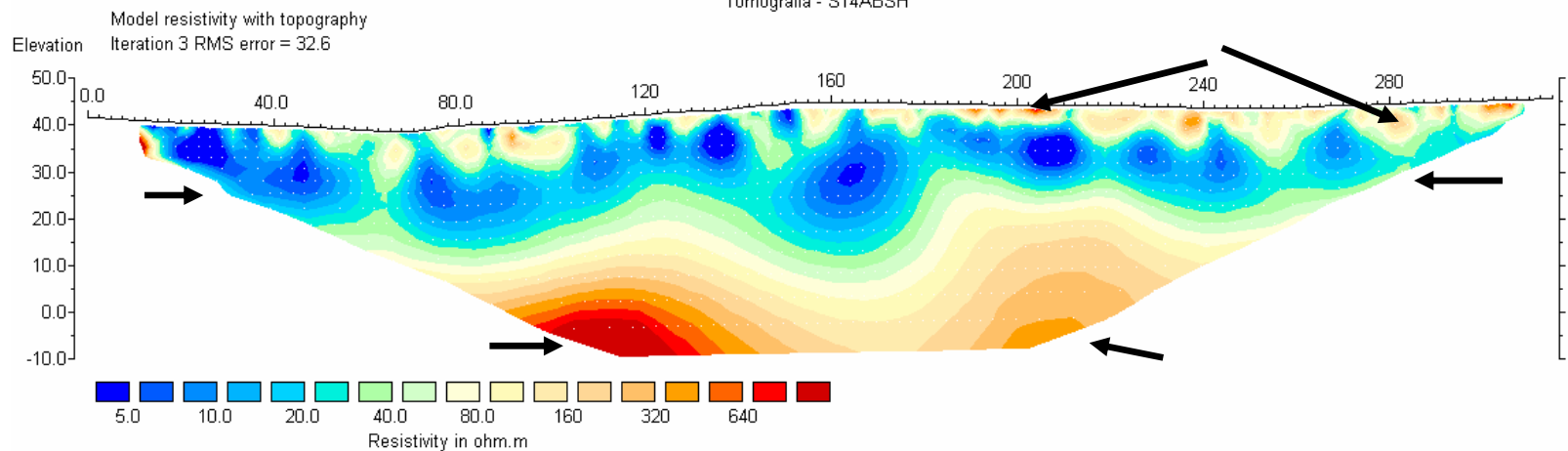
Horizontal scale is 9.52 pixels per unit spacing  
Vertical exaggeration in model section display = 1.00  
First electrode is located at 0.0 m.  
Last electrode is located at 315.0 m.

# Tomografia ST4AB

Spaziatura: 5m    Lunghezza: 315 m    Profondità: 55m



Tomografia - ST4ABSH

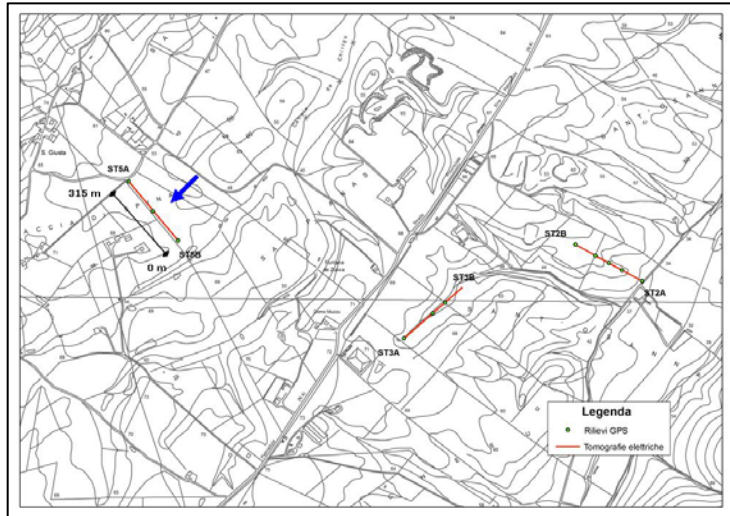


Unit Electrode Spacing = 2.50 m.

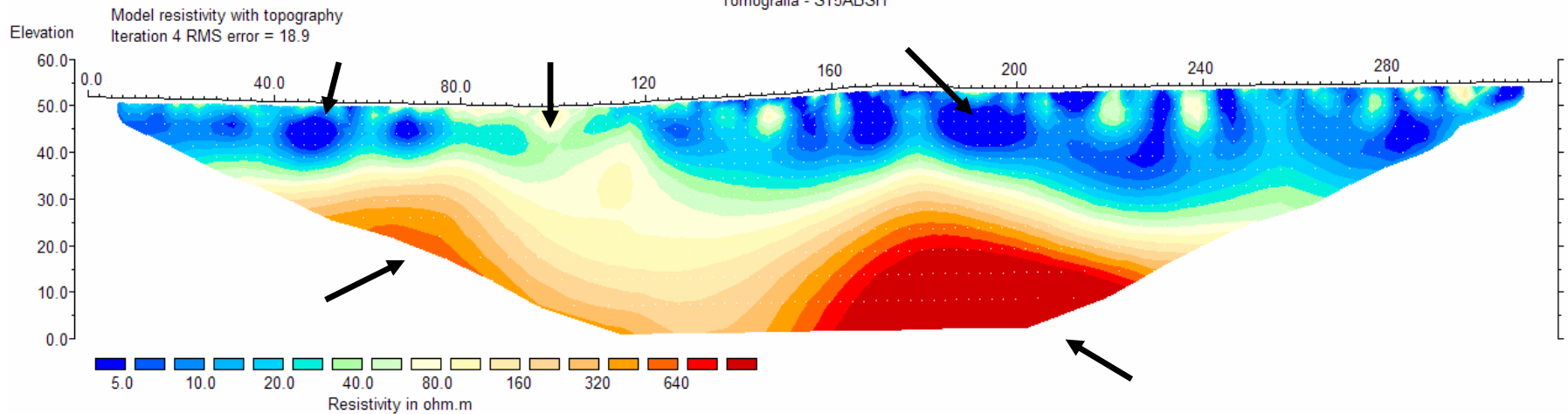
Horizontal scale is 8.50 pixels per unit spacing  
Vertical exaggeration in model section display = 1.00  
First electrode is located at 0.0 m.  
Last electrode is located at 315.0 m.

# Tomografia ST5AB

Spaziatura: 5m Lunghezza: 315 m Profondità: 55m



Tomografia - ST5ABSH



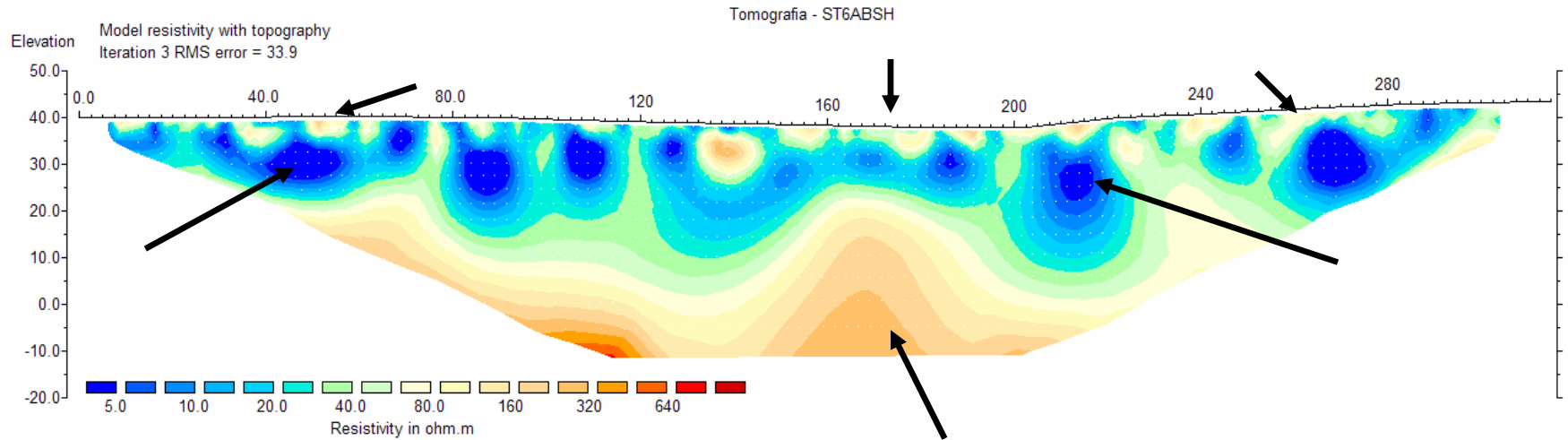
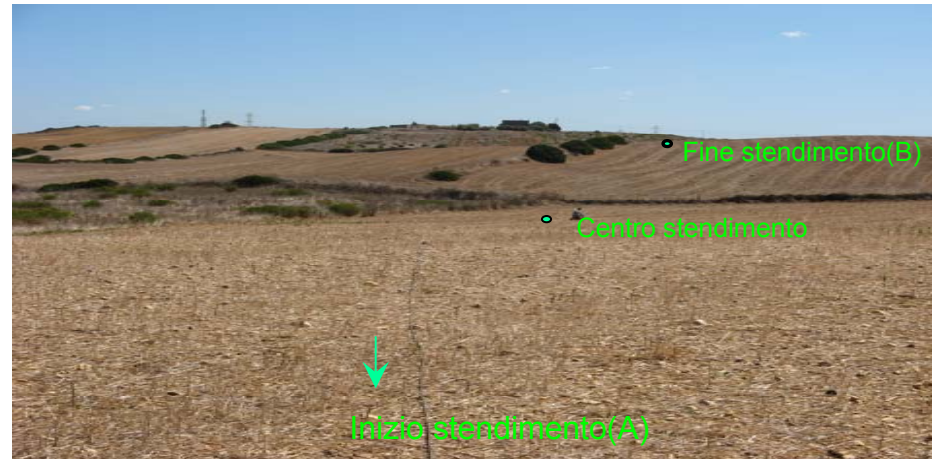
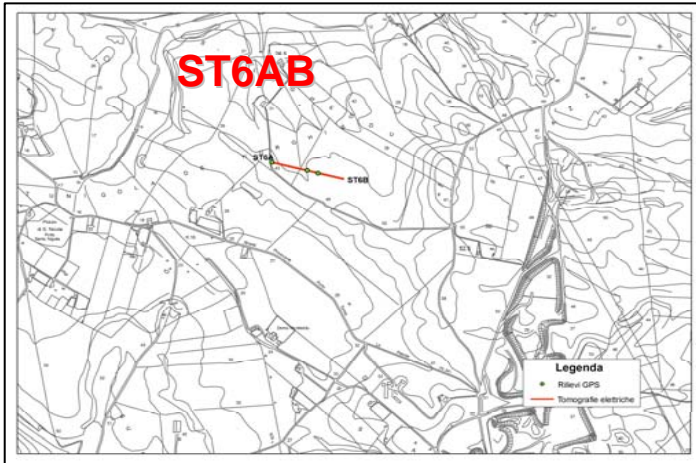
Unit Electrode Spacing = 2.50 m.

Horizontal scale is 9.43 pixels per unit spacing  
Vertical exaggeration in model section display = 1.00  
First electrode is located at 0.0 m.  
Last electrode is located at 315.0 m.



# Tomografia ST6AB

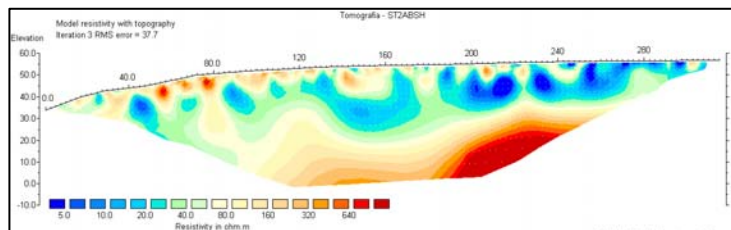
Spaziatura: 5m    Lunghezza: 315 m    Profondità: 55m



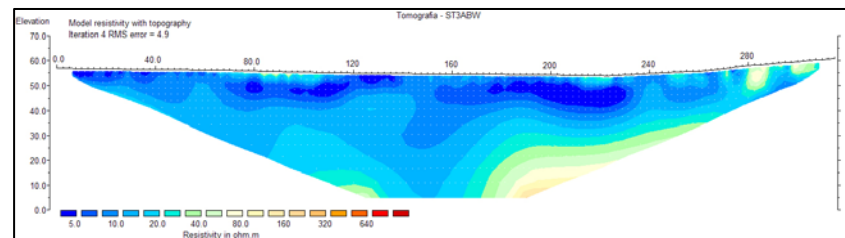
Unit Electrode Spacing = 2.50 m.

Horizontal scale is 9.52 pixels per unit spacing  
Vertical exaggeration in model section display = 1.00  
First electrode is located at 0.0 m.  
Last electrode is located at 315.0 m.

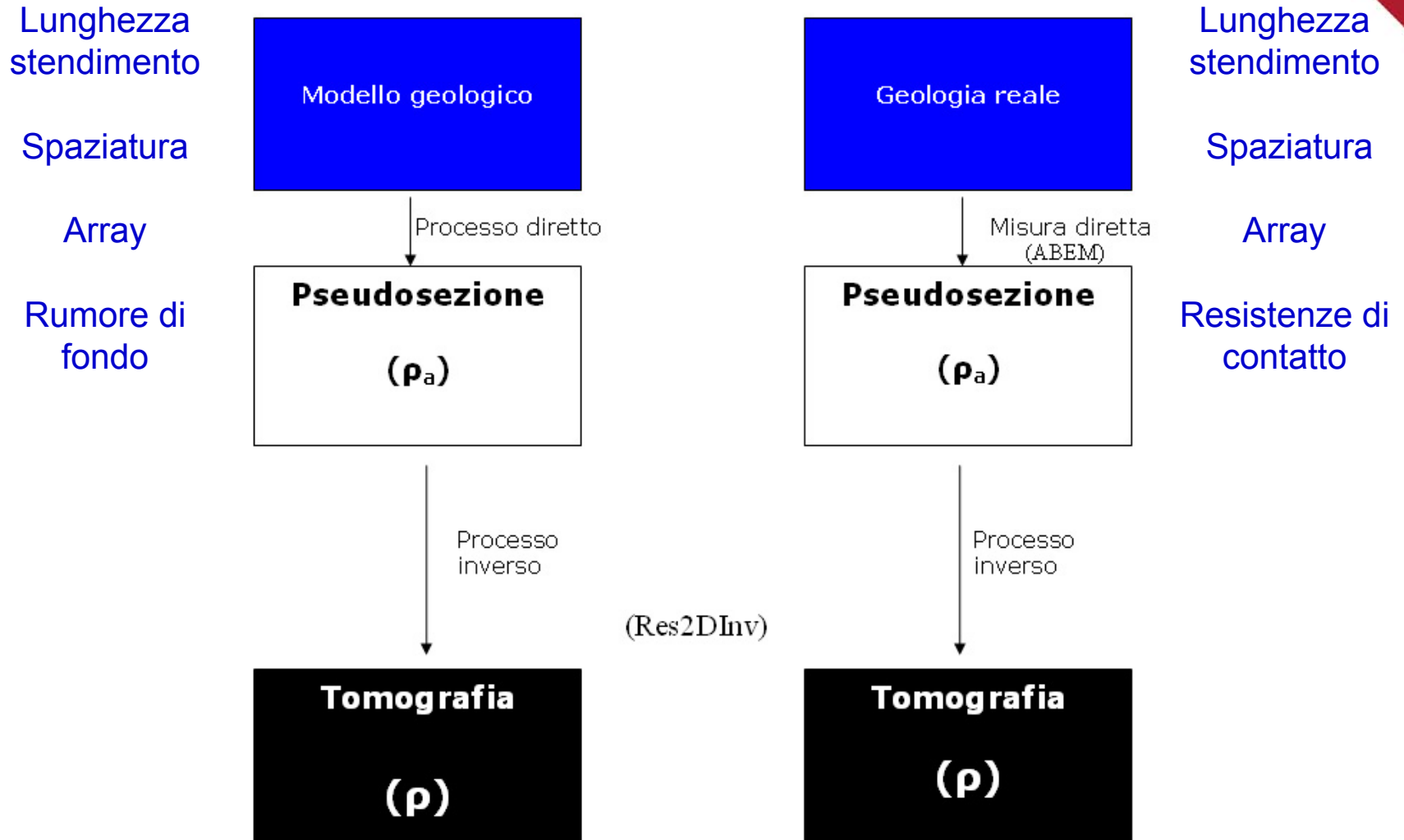
## ST2AB



## ST3AB

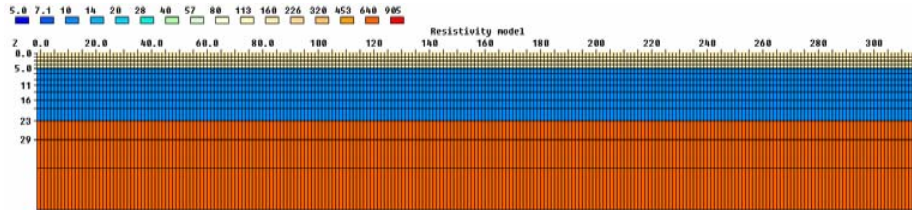


# Schema concettuale



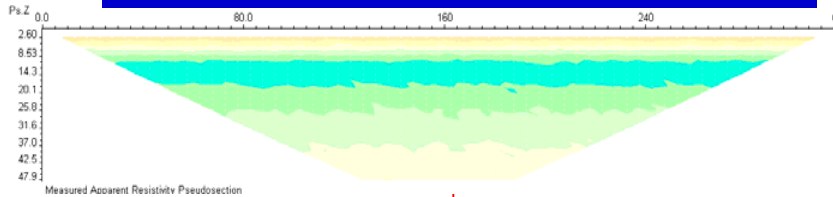
# Modelli a confronto ....

**Modello geologico 1**

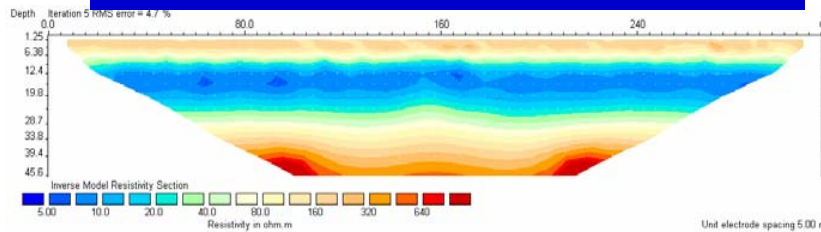


Conglomerati: 160  $\Omega$ m, Argilla: 10  $\Omega$ m, Bedrock: 640  $\Omega$ m

**Modello di resistività apparente ottenuto da un processo diretto**



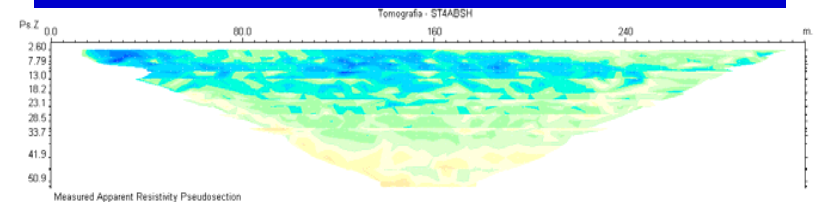
**Modello di resistività ottenuto da un processo di inversione**



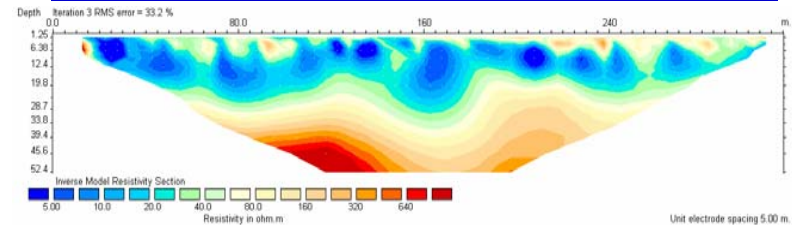
**Rilievo geologico ST4AB**



**Modello di resistività apparente ottenuta dalle misure di campagna**

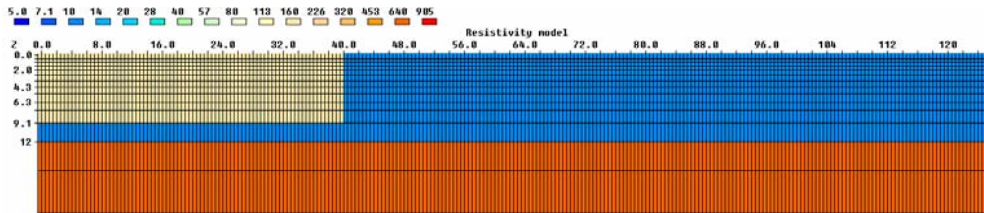


**Modello di resistività ottenuto da un processo di inversione**



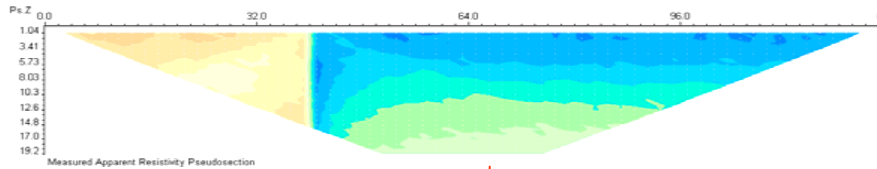
# Modelli a confronto ....

**Modello geologico 2**

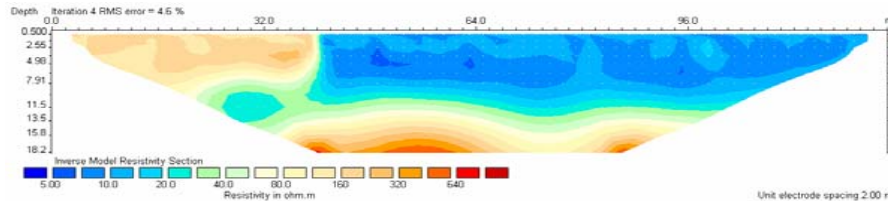


Conglomerati: 160 Ωm, Argilla: 10 Ωm, Bedrock: 640 Ωm

**Modello di resistività apparente ottenuto da un processo diretto**



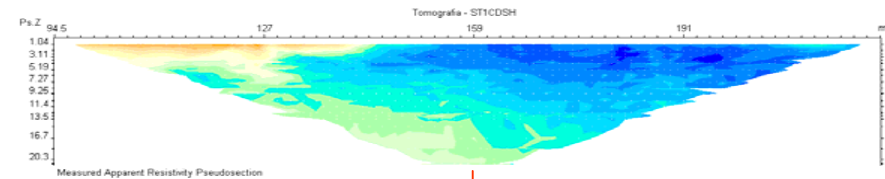
**Modello di resistività ottenuto da un processo di inversione**



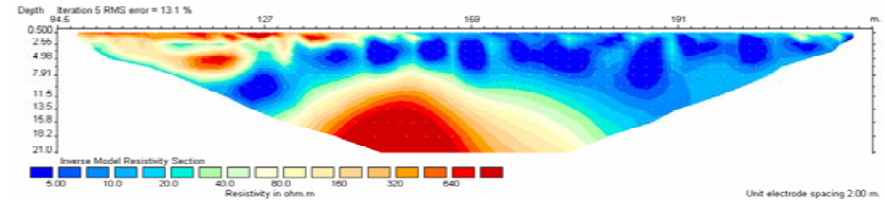
**Rilievo geologico ST1CD**



**Modello di resistività apparente ottenuta dalle misure di campagna**

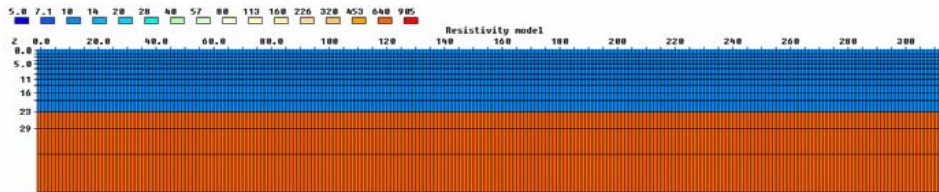


**Modello di resistività ottenuto da un processo di inversione**



# Modelli a confronto ....

Modello geologico 3

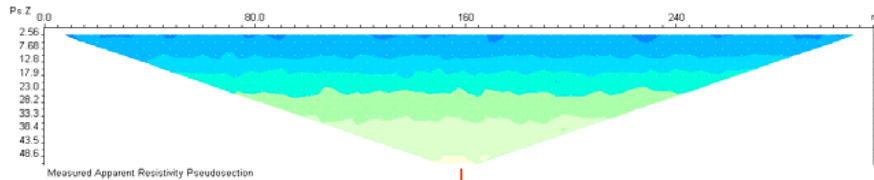


Argilla: 10  $\Omega$ m, Bedrock: 640  $\Omega$ m

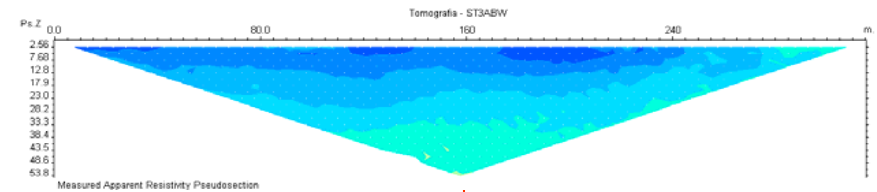
Rilievo geologico ST3AB



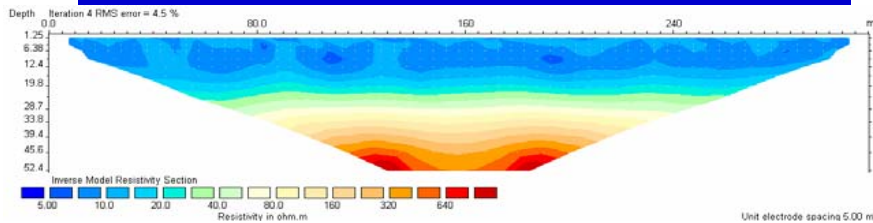
Modello di resistività apparente ottenuto da un processo diretto



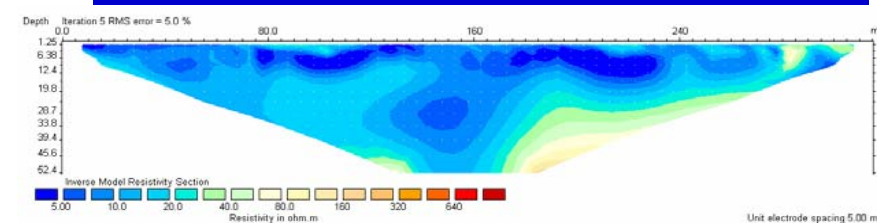
Modello di resistività apparente ottenuta dalle misure di campagna



Modello di resistività ottenuto da un processo di inversione



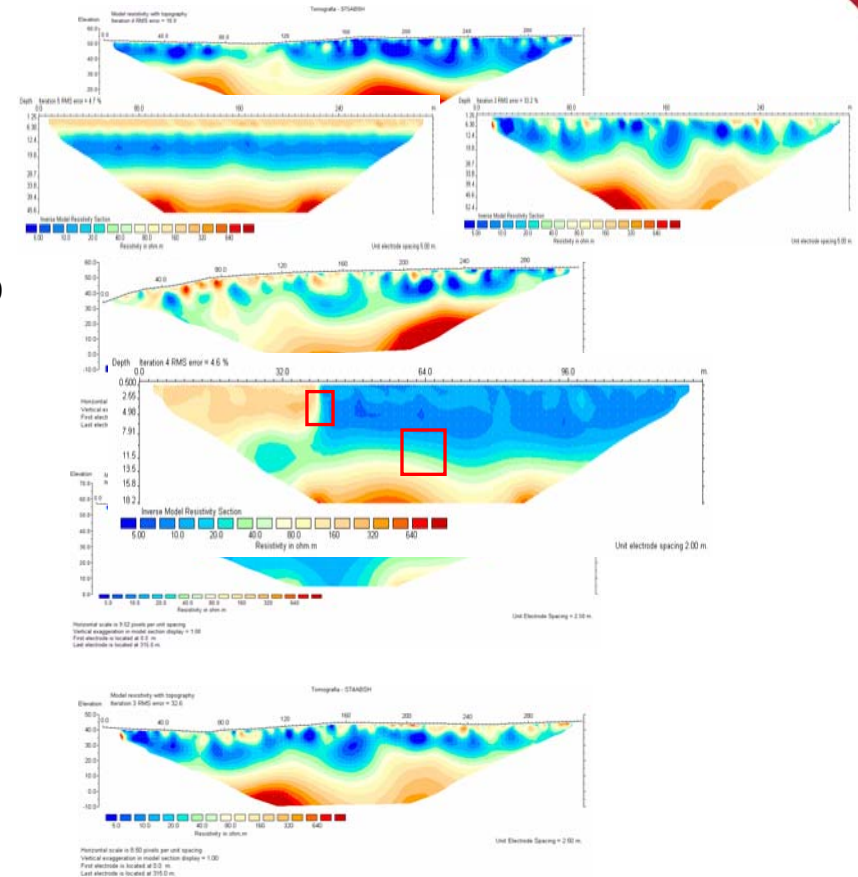
Modello di resistività ottenuto da un processo di inversione



## Conclusioni

### Tomografia elettrica e modelli

- **Interpretazione di tracce geologica** una maggior consapevolezza dei risultati ottenuti
- I rilievi ST1AB e ST2AB hanno evidenziato un'importante spessore delle coperture
- Le variazioni orizzontali di resistività apparente sono evidenziate maggiormente rispetto alle variazioni verticali
- I rilievi ST3AB e ST5AB hanno mostrato i maggiori spessori di depositi argillosi
- La campagna di rilievi geoelettrici è stata utile per analizzare e valutare qualitativamente i processi diretti ed inversi delle misure di resistività





Grazie per l'attenzione