

**Ricostruzione del percorso dell'acquedotto
romano di Firenze rinvenuto presso il
torrente Zambra
(Comune di Sesto Fiorentino - FI)
attraverso misure di resistività elettrica**

Relatore: Fabio Mantovani

Correlatore: Riccardo Salvini

Tesista : Nadia Bianconi

Anno Accademico:2005-2006

Contenuti della presentazione:

- Contestualizzazione storica e archeologica del sito.
- Contestualizzazione geologica
- Raccolta dati: misure geoelettriche e punti GPS
- Interpretazione tomografie
- Posizionamento su ortofoto e immagine da satellite delle indagini geoelettriche
- Ricostruzione del percorso dell'acquedotto

Contestualizzazione storica ed archeologica

- **Rinvenimento reperto:**
sbancamento operato nel cantiere FT2 (Cantiere CAVET) per l'alta velocità Firenze - Bologna (anno 2001) presso il torrente Zambra a Sesto Fiorentino.
- **Epoca del reperto:** I e il II secolo d.C (ipotesi del prof.Frido Chiostri).
- **Itinerario:** dal torrente Marinella di Legri fino a Firenze.
- **Lunghezza del percorso:** 11 Km



Itinerario dell'acquedotto

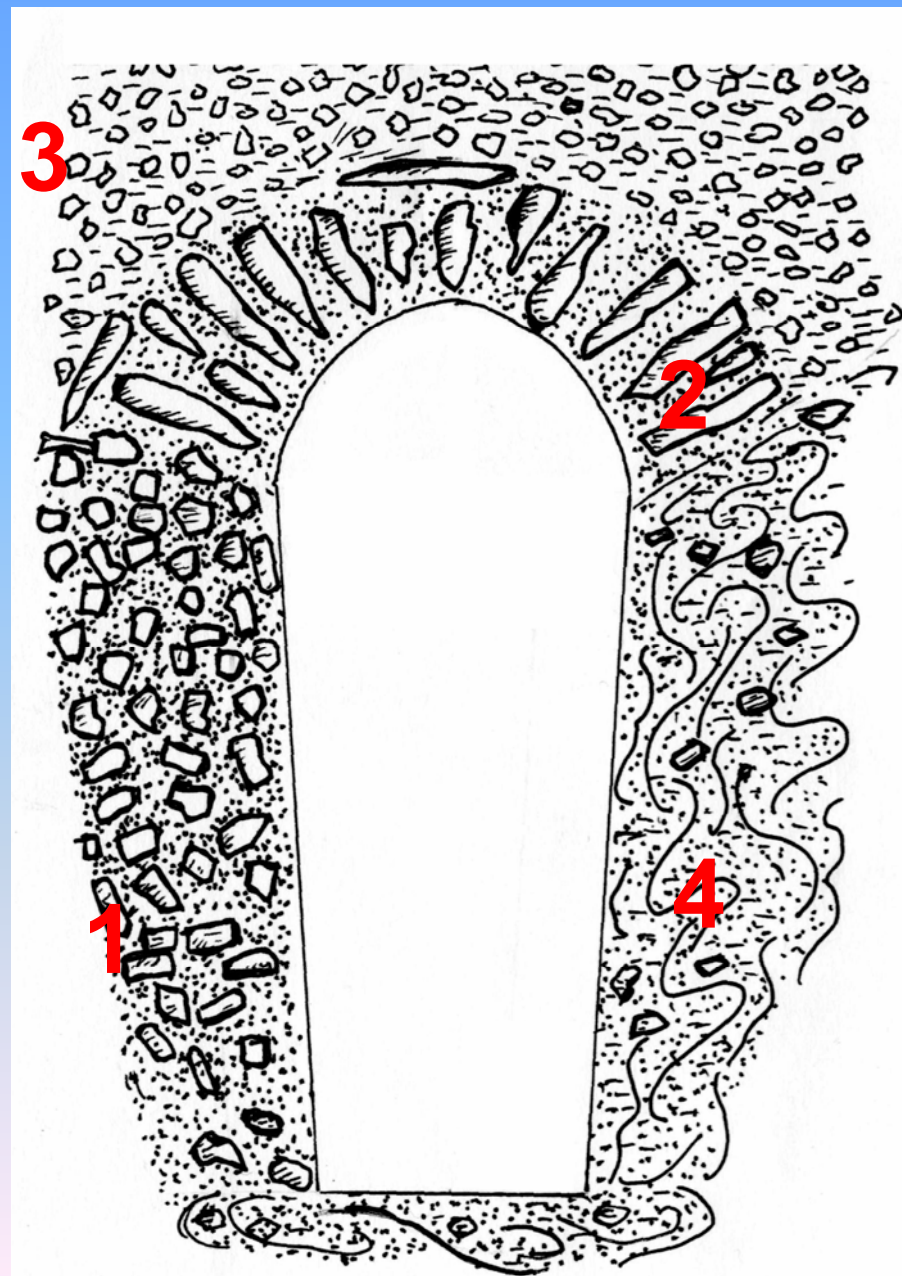


Contestualizzazione storica

Caratteristiche strutturali:

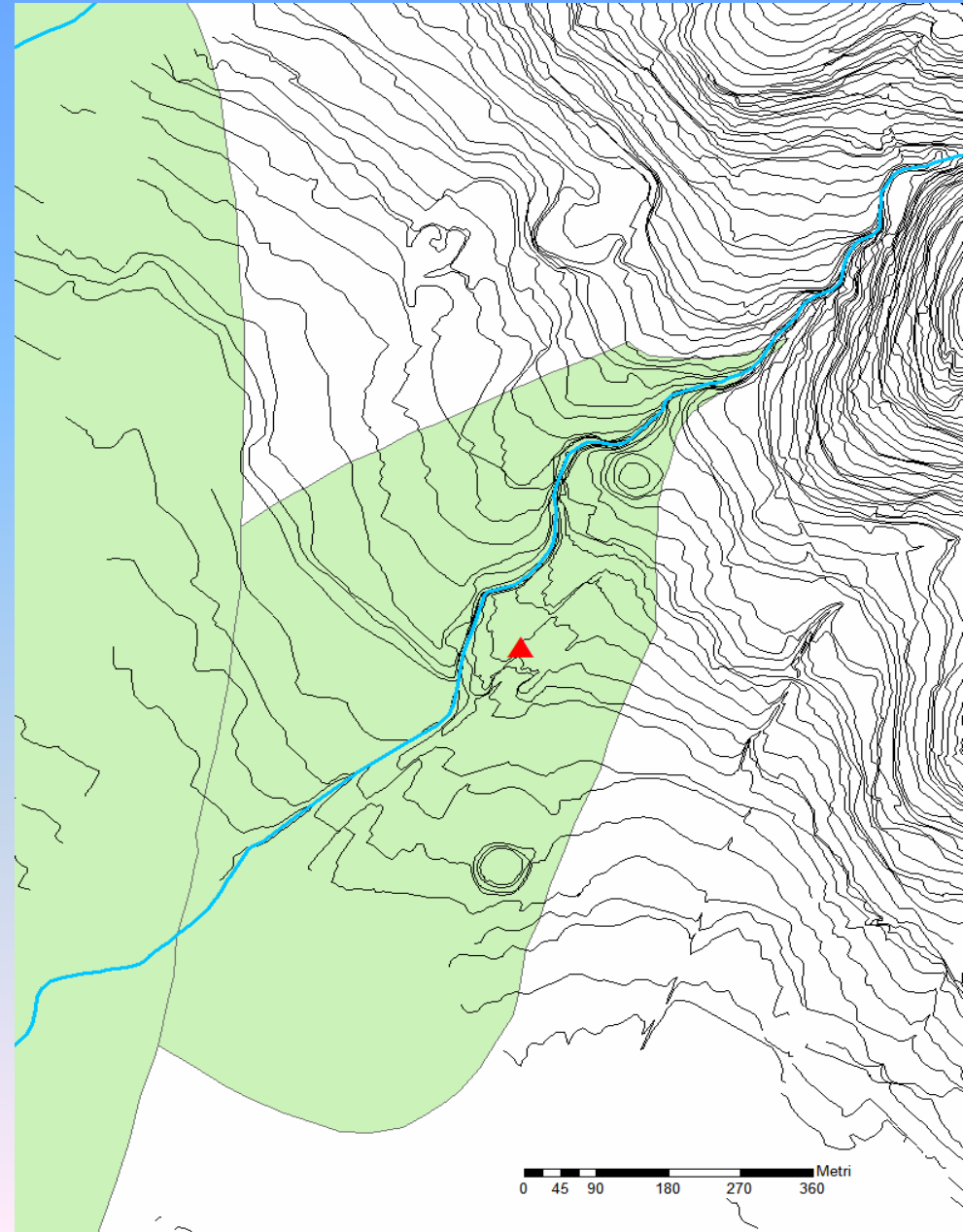
- 1: spessore di calcestruzzo nel fianco destro.
- 2: volticciola di copertura.
- 3: strato impermeabilizzante di breccia sassosa e argilla.
- 4: spessore di terreno del fianco sinistro

Da notare le pareti inclinate del condotto.



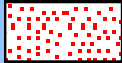




Contestualizzazione geologica

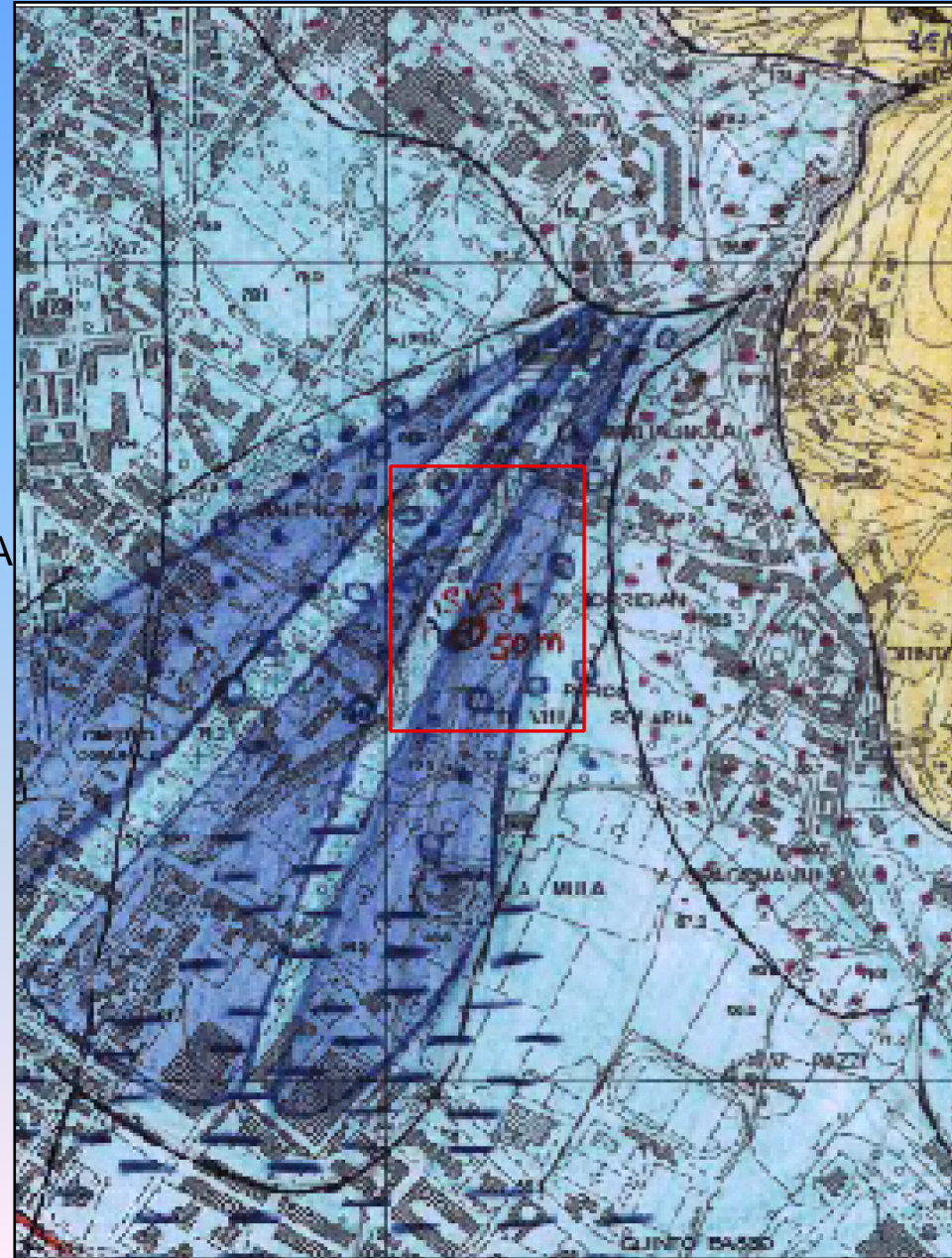
- Depositi di delta conoide del torrente Zambra (Quaternario).
- Litologie: ciottoli ghiaie e sabbie aventi granulometria piuttosto varia in matrice limosa o limo-argillosa.
- Gli elementi litici provengono in gran parte dalla formazione di Monte Morello (Eocene).



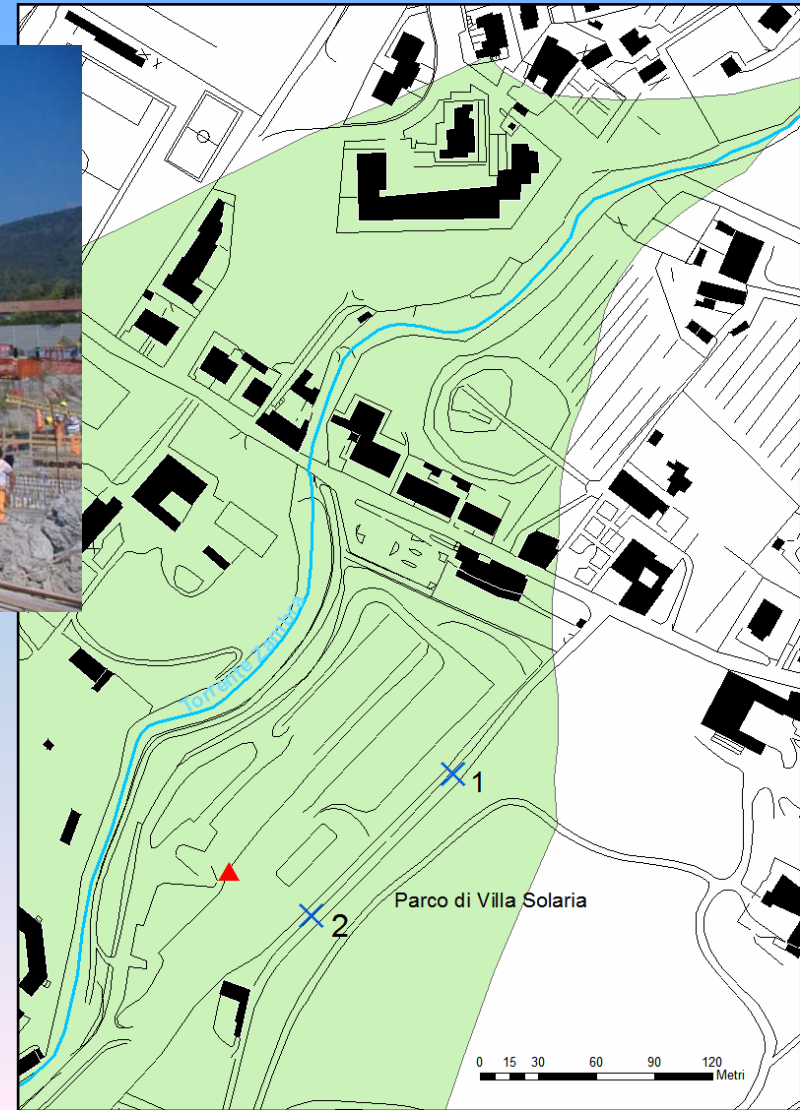
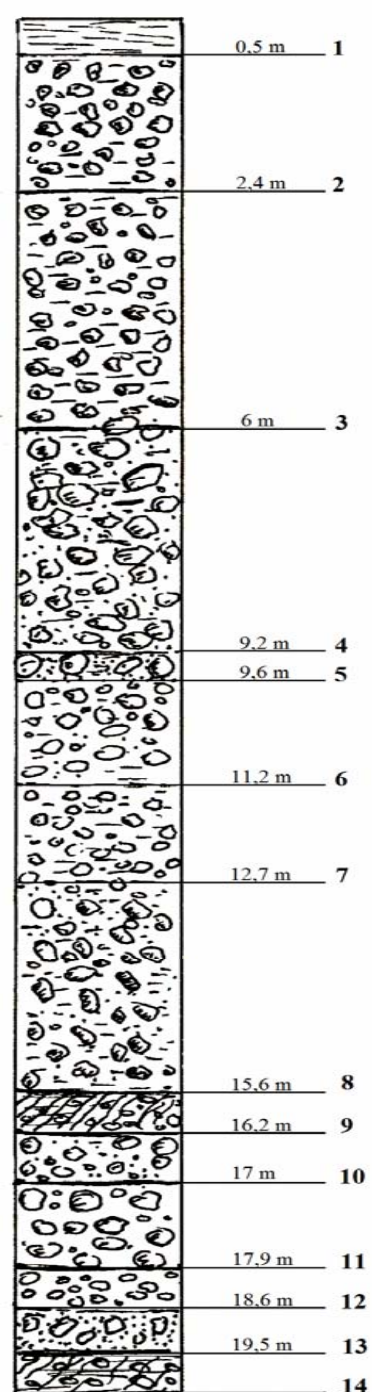
Contestualizzazione geologica

LEGENDA

-  DETRITI DI VERSANTE
-  SENZA INDICAZIONI DI GRANULOMETRIA
-  GHIAIE PREVALENTI
-  LIMI E ARGILLE PREVALENTI
-  FORMAZIONE DI MONTE MORELLO



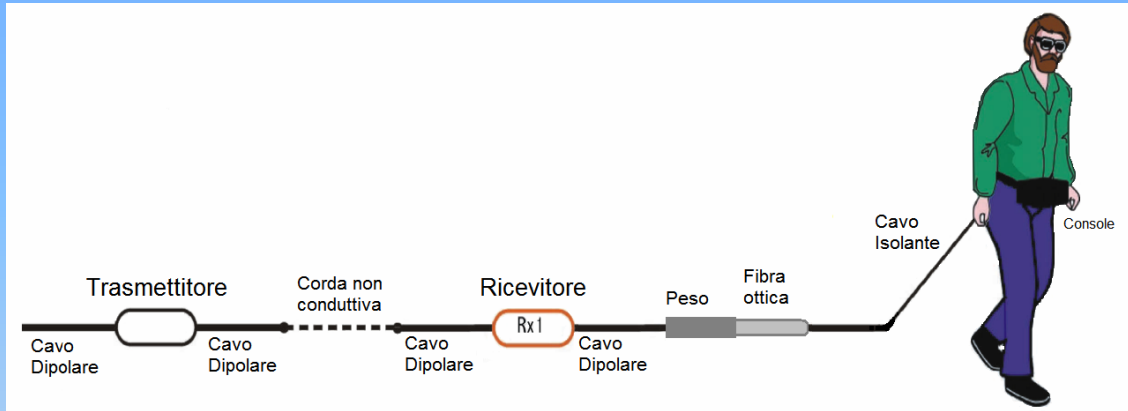
Caratteristiche geologiche del sito



Caratteristiche geologiche del sito



Indagini geoelettriche



- **OhmMapper**

- Elettrodi ad accoppiamento capacitivo
- Energizzazione del terreno tramite un sistema di antenne
- Configurazione dipolo–dipolo → adatto all'individuazione di strutture verticali (strutture antropiche murarie ecc.)

Indagini geoelettriche



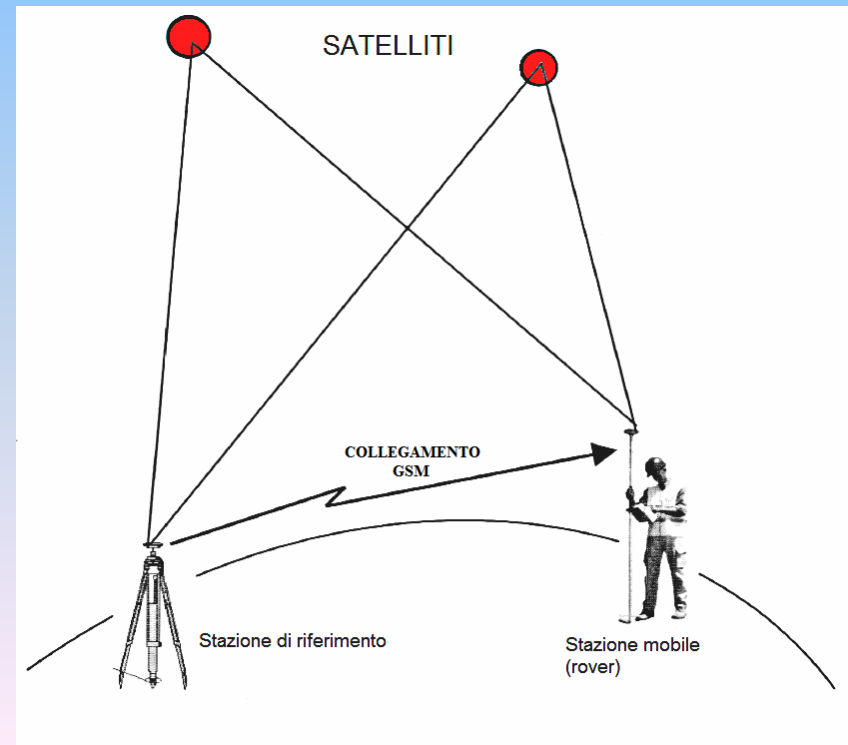
Il posizionamento delle indagini geoelettriche

- Posizione dei 5 rilievi geoelettrici effettuati con l'OhmMapper.
- Distribuzione strategica rispetto al reperto rinvenuto (triangolo rosso)



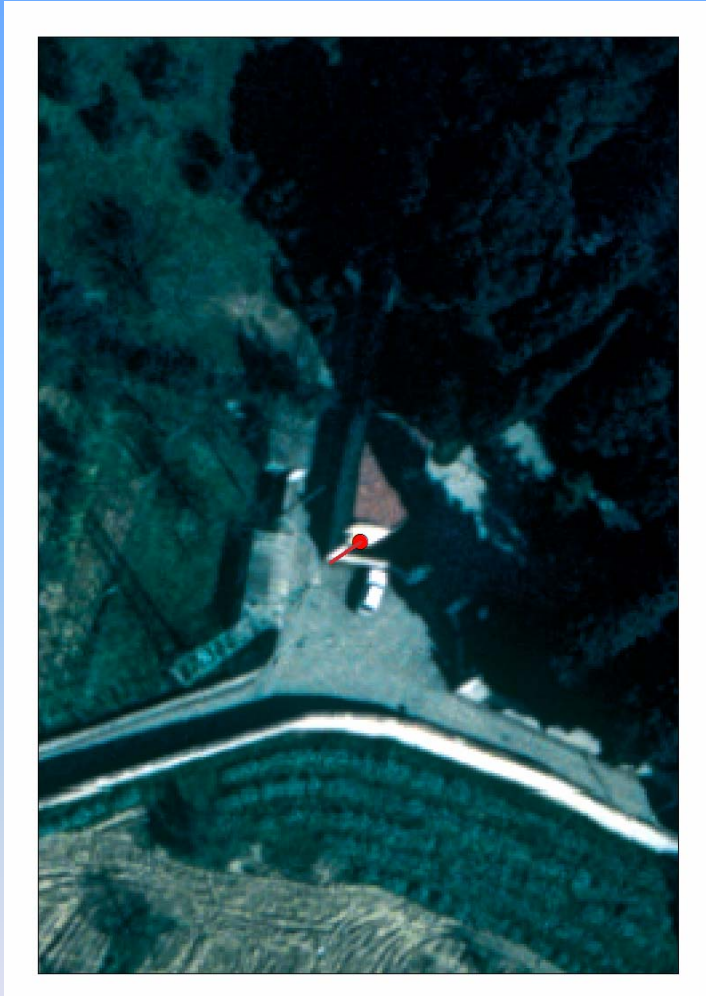
Metodologia e strumenti per l'acquisizione dei punti GPS

- Il posizionamento delle tomografie è stato possibile tramite l'acquisizione di 13 punti GPS.
- Modalità operativa: RTK.
- Strumento: GPS 1200 series della Leica Geosystem.
- L'errore planimetrico dei punti GPS è dell'ordine centimetrico;





Metodologia e strumenti per l'acquisizione dei punti GPS



Esempio di scostamento tra i punti GPS e l'ortofoto usata come riferimento. L'errore dell'ortofoto è circa 3 m

Distribuzione dei punti GPS dopo la rettifica dell'ortofoto (2004).



Indagini geoelettriche

PROFILO	LUNGHEZZA DEL PROFILO	MASSIMA PROFONDITA' INDAGATE	NUMERO DI MISURE	RISOLUZIONE SPAZIALE	TEMPO IMPIEGATO PER I RILIEVI
1	42 m	4.81 m	1957	10 cm	60 minuti
2	90 m	9.62 m	2309	23 cm	58 minuti
3	120 m	9.62 m	3696	19 cm	54 minuti
4	50 m	8.19 m	3735	21 cm	77 minuti
5	110 m	10.92 m	2388	23 cm	30 minuti

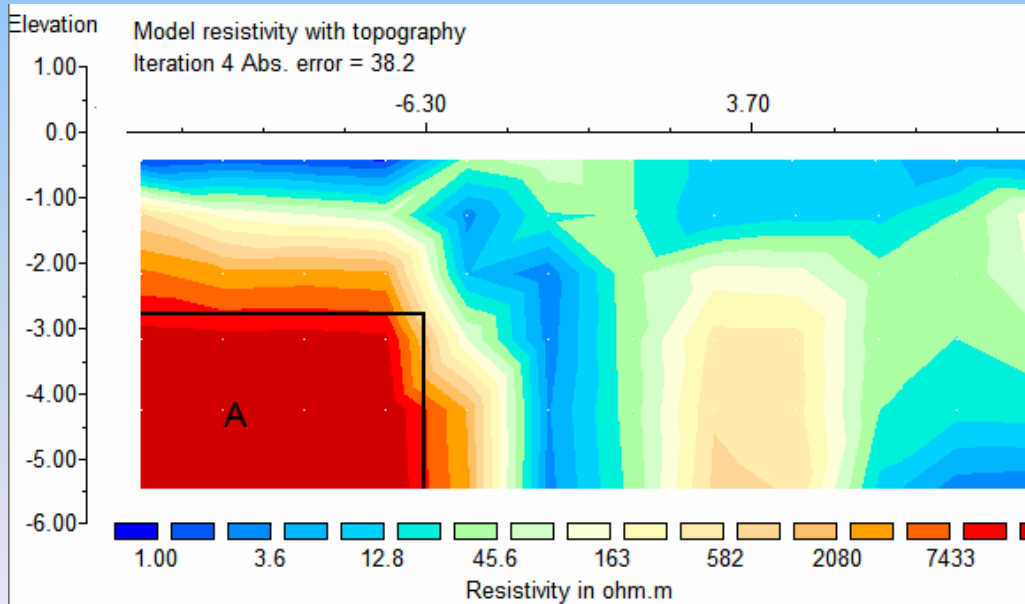
Verso quale direzione prosegue l'acquedotto oltre lo scavo?

?

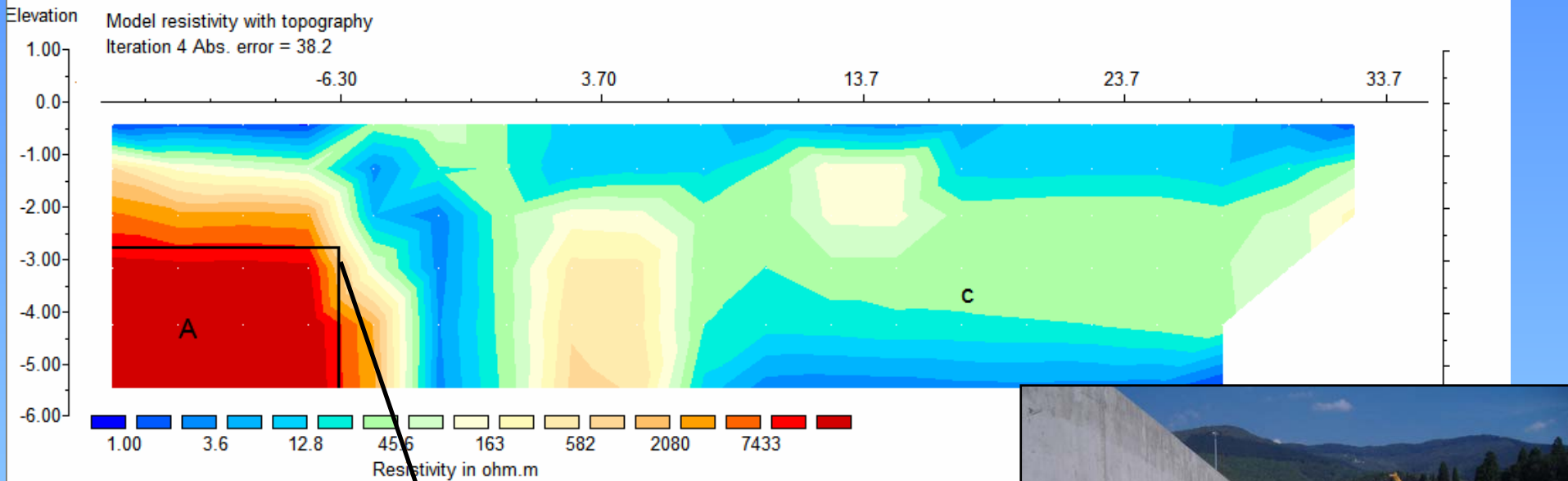


Tomografia 1

- Posizionata a sinistra del reperto (osservando frontalmente il condotto).
- Non è riconoscibile nessun valore di resistività e forma paragonabile alla struttura dell'acquedotto. L'acquedotto quindi NON curva repentinamente verso sinistra.



Horizontal scale is 46.12 pixels per unit spacing
Vertical exaggeration in model section display = 2.00
First electrode is located at -26.3 m.
Last electrode is located at 38.7 m.



Horizontal scale is 46.12 pixels per unit spacing
Vertical exaggeration in model section display = 2.00
First electrode is located at -26.3 m.
Last electrode is located at 38.7 m.



- La prima, la seconda e la terza indagine sono state effettuate in data 7 luglio 2006.
- Successivamente è stata costruita una vasca antincendio che conferma che l'acquedotto non gira a sinistra.

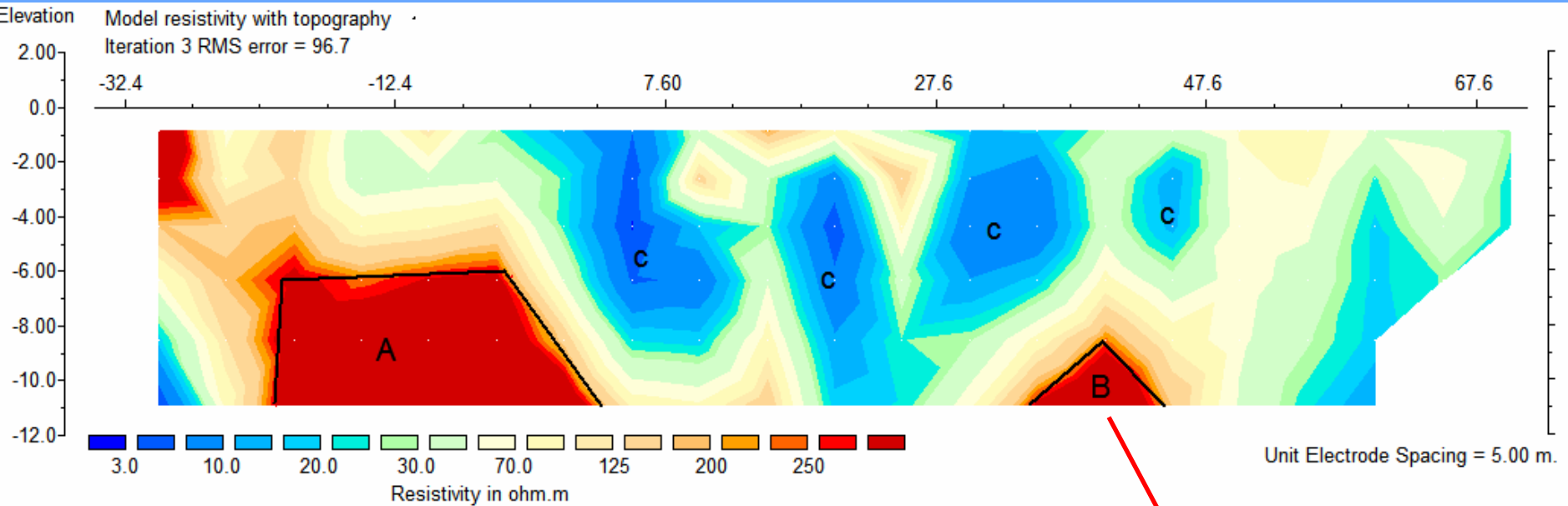
Ortofoto (2004)



Quickbird (2006)



Tomografia 2



Horizontal scale is 44.41 pixels per unit spacing
Vertical exaggeration in model section display = 2.00
First electrode is located at -52.4 m.
Last electrode is located at 82.6 m

- B = acquedotto romano
[> 200 Ω m]
- A = segnale ad alta
resistività [> 200 Ω m] ???
- C = detrito di conoide
[< 80 Ω m]



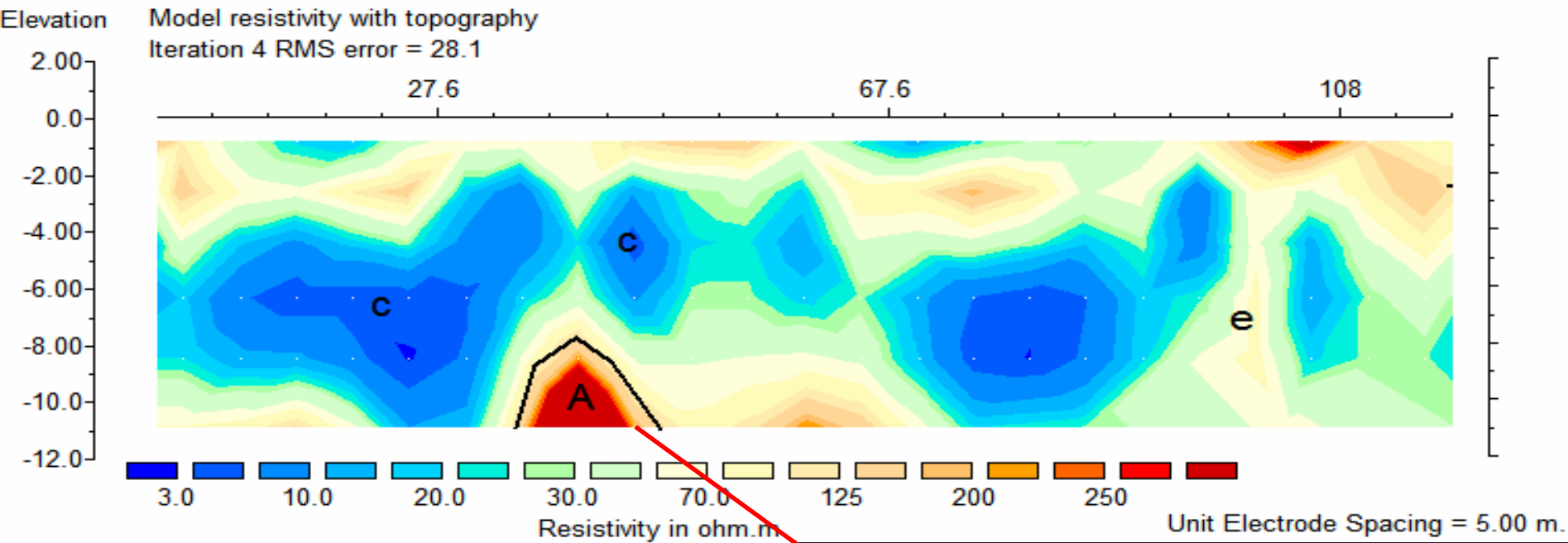
Ortofoto (2004)



Quickbird (2006)

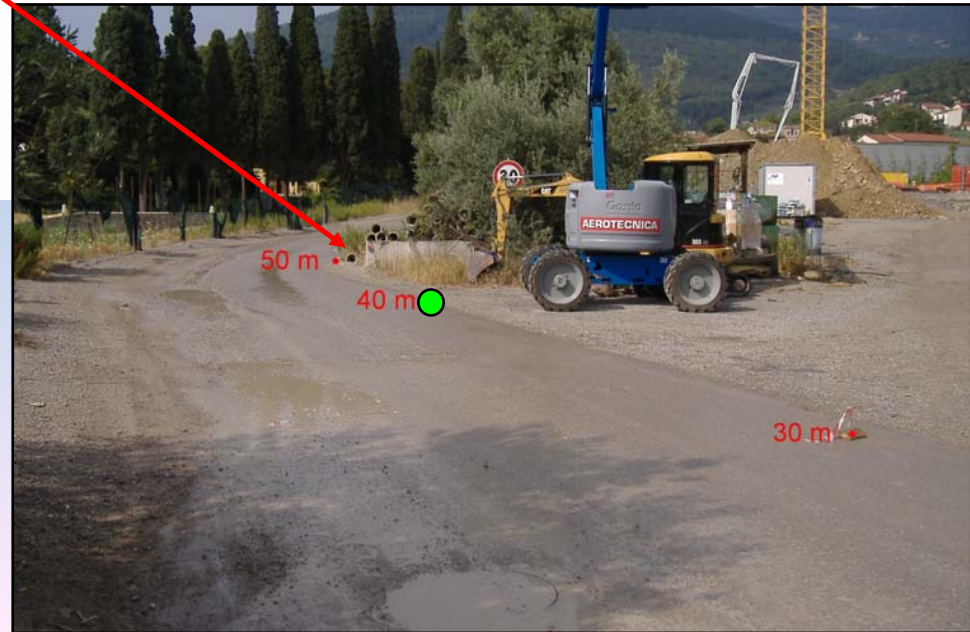


Tomografia 3



Horizontal scale is 27.25 pixels per unit spacing
Vertical exaggeration in model section display = 3.00
First electrode is located at -52.4 m.
Last electrode is located at 167.6 m.

- **B = acquedotto romano**
[> 200 Ωm]
- **C = detrito di conoide**
[< 80 Ωm]



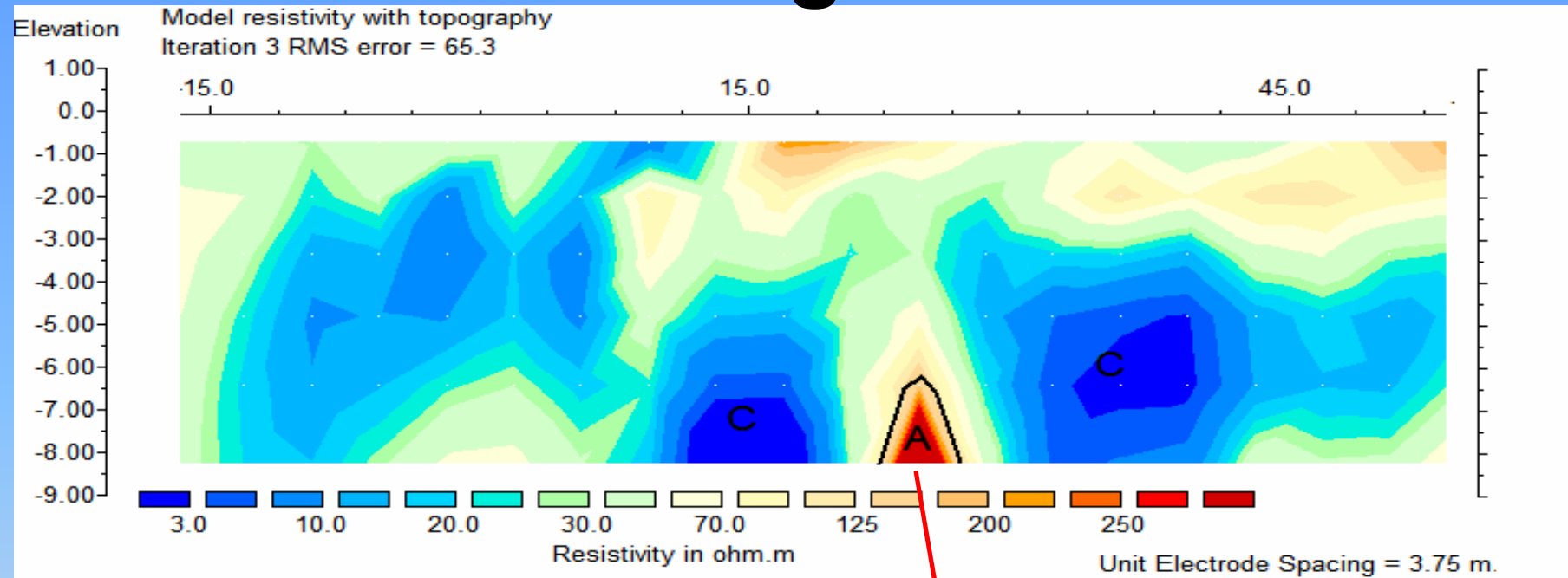
Ortofoto (2004)



Quickbird (2006)



Tomografia 4



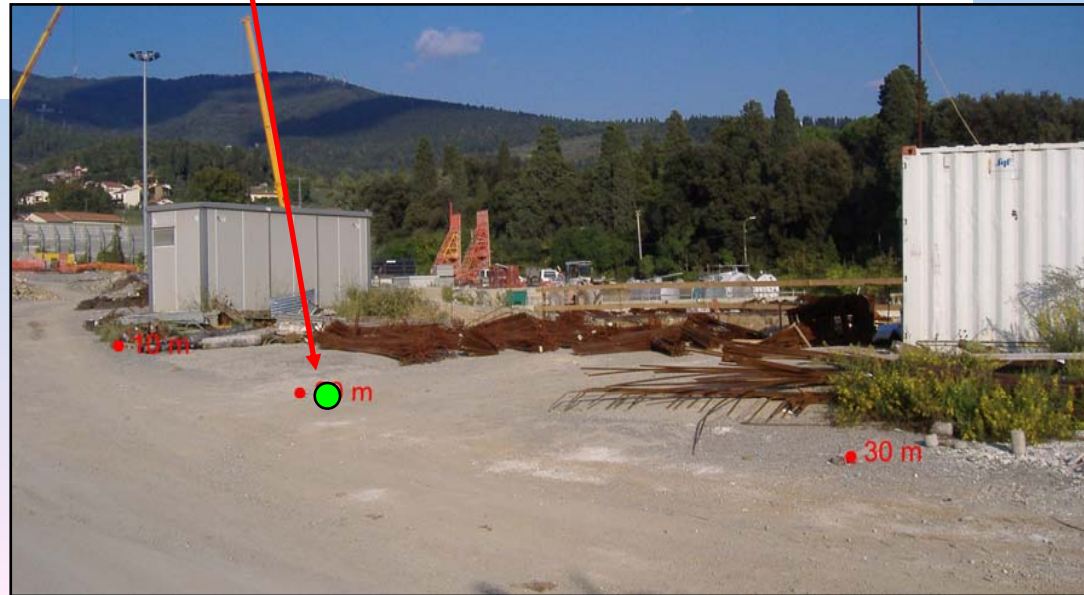
Horizontal scale is 32.41 pixels per unit spacing

Vertical exaggration in model section display = 3.00

First electrode is located at -45.0 m.

Last electrode is located at 93.8 m.

- **A** = acquedotto romano
[> 200 Ω m]
- **C** = terreno rimaneggiato
(segnale tipico in tutte le
tomografie) [< 10 Ω m]



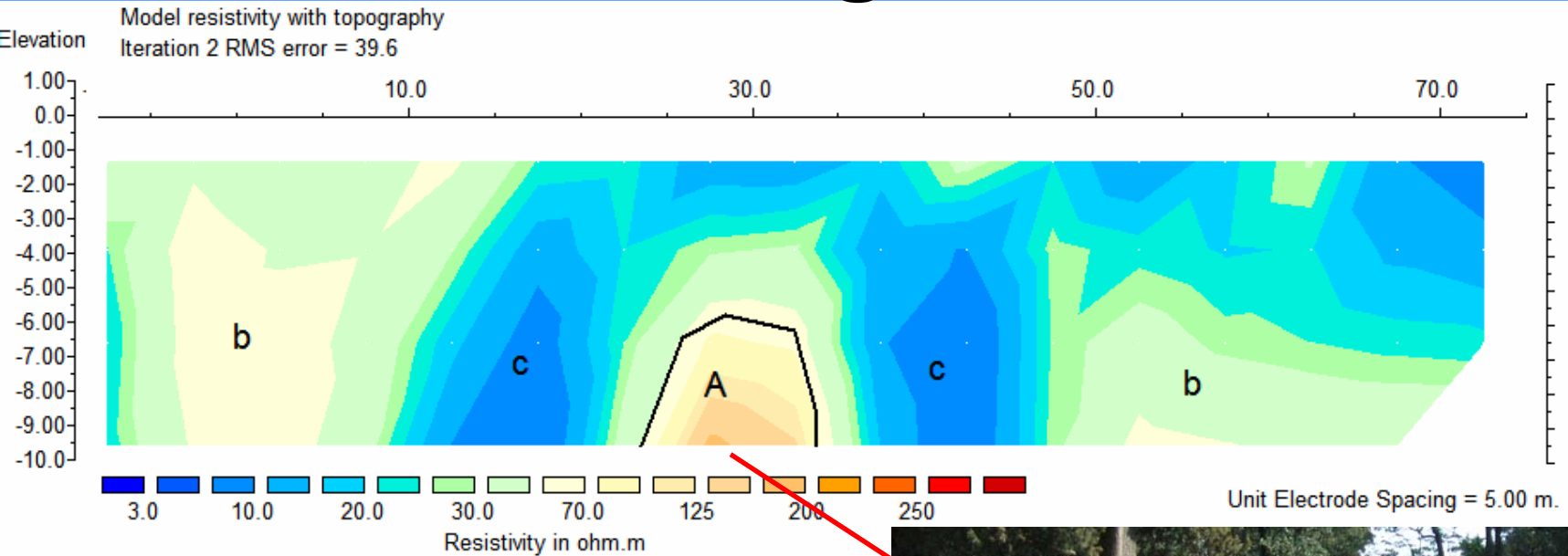
Ortofoto (2004)



Quickbird (2006)



Tomografia 5

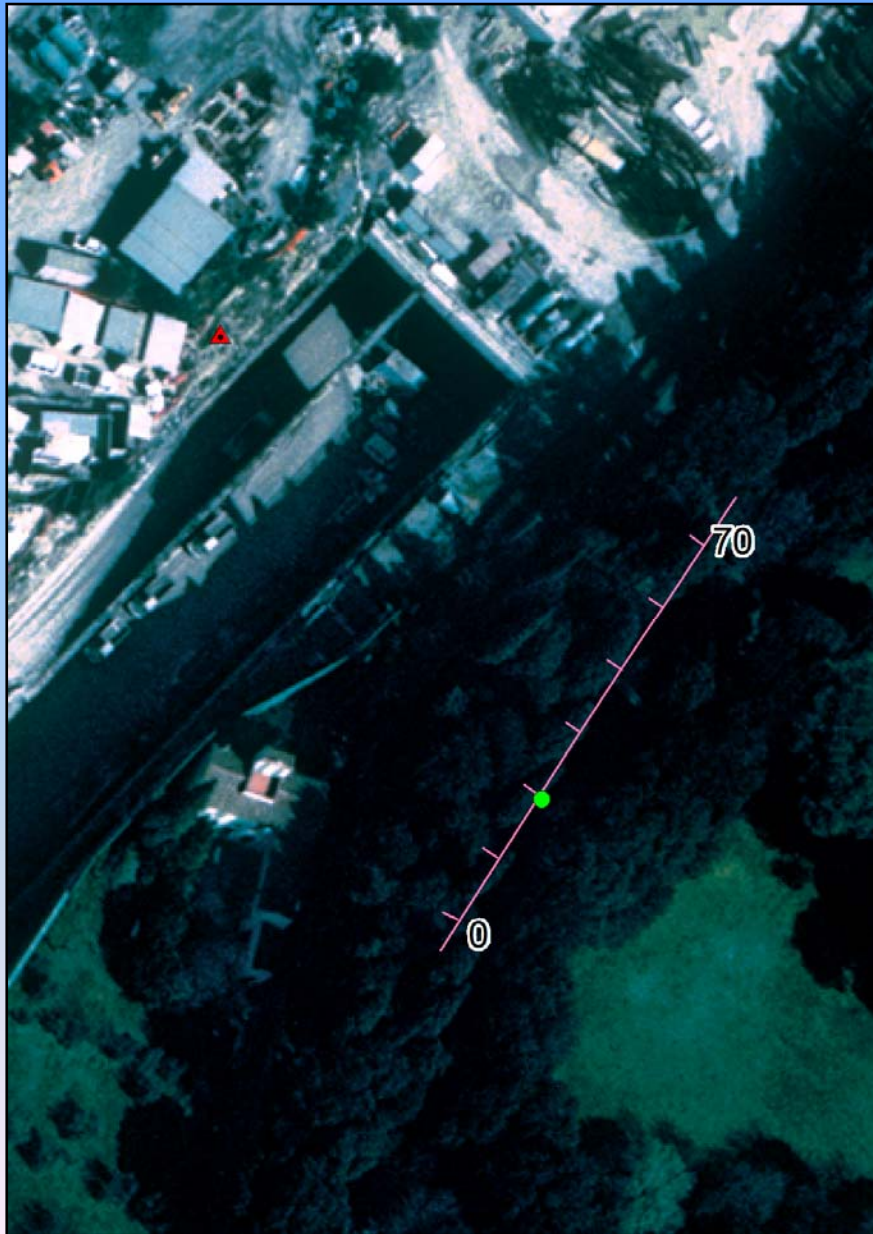


Horizontal scale is 49.96 pixels per unit spacing
Vertical exaggeration in model section display = 2.00
First electrode is located at -30.0 m.
Last electrode is located at 90.0 m.

- **A = acquedotto romano**
[> 200 Ωm]
- **C = terreno rimaneggiato**
(segnale tipico in tutte le
tomografie) [< 10 Ωm]



Ortofoto (2004)

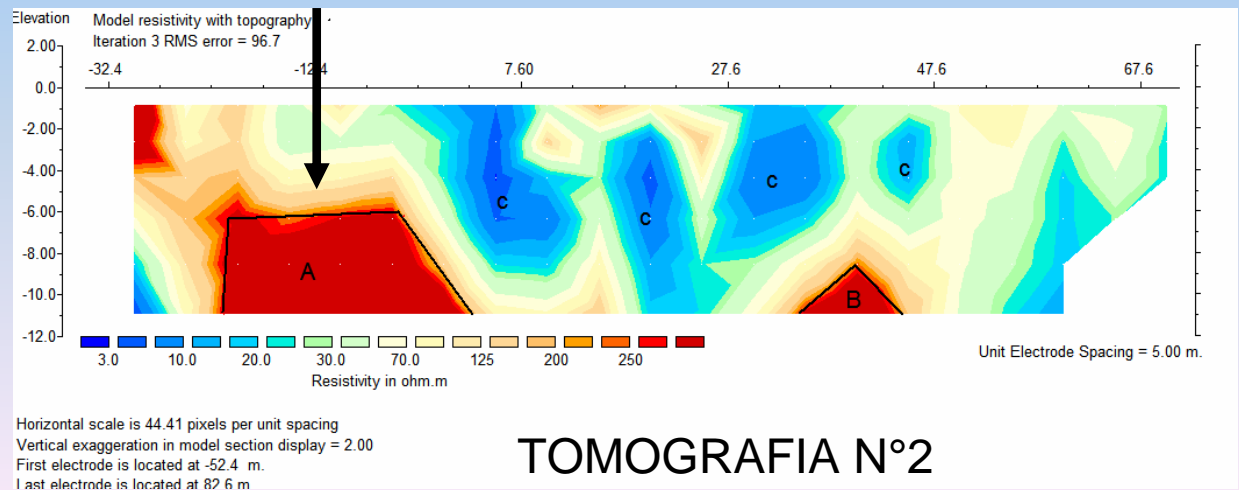


Quickbird (2006)



Tomografia 6

- La sesta tomografia è stata effettuata lungo lo stesso percorso dei rilievi 2 e 4 al fine di ottenere informazioni aggiuntive rispetto all'evidenza A (seconda tomografia).



Tomografia 6

- Per questo rilievo è stato utilizzato lo strumento ABEM Terrameter SAS 1000 LUND Imaging System ad accoppiamento galvanico.
- La configurazione e le caratteristiche scelte per questo strumento hanno permesso di ottenere misure distribuite in maniera più fitta rispetto quelle dell'OhmMapper e quindi di ottenere una tomografia a risoluzione maggiore.

Tomografia 6



LUGLIO 2006

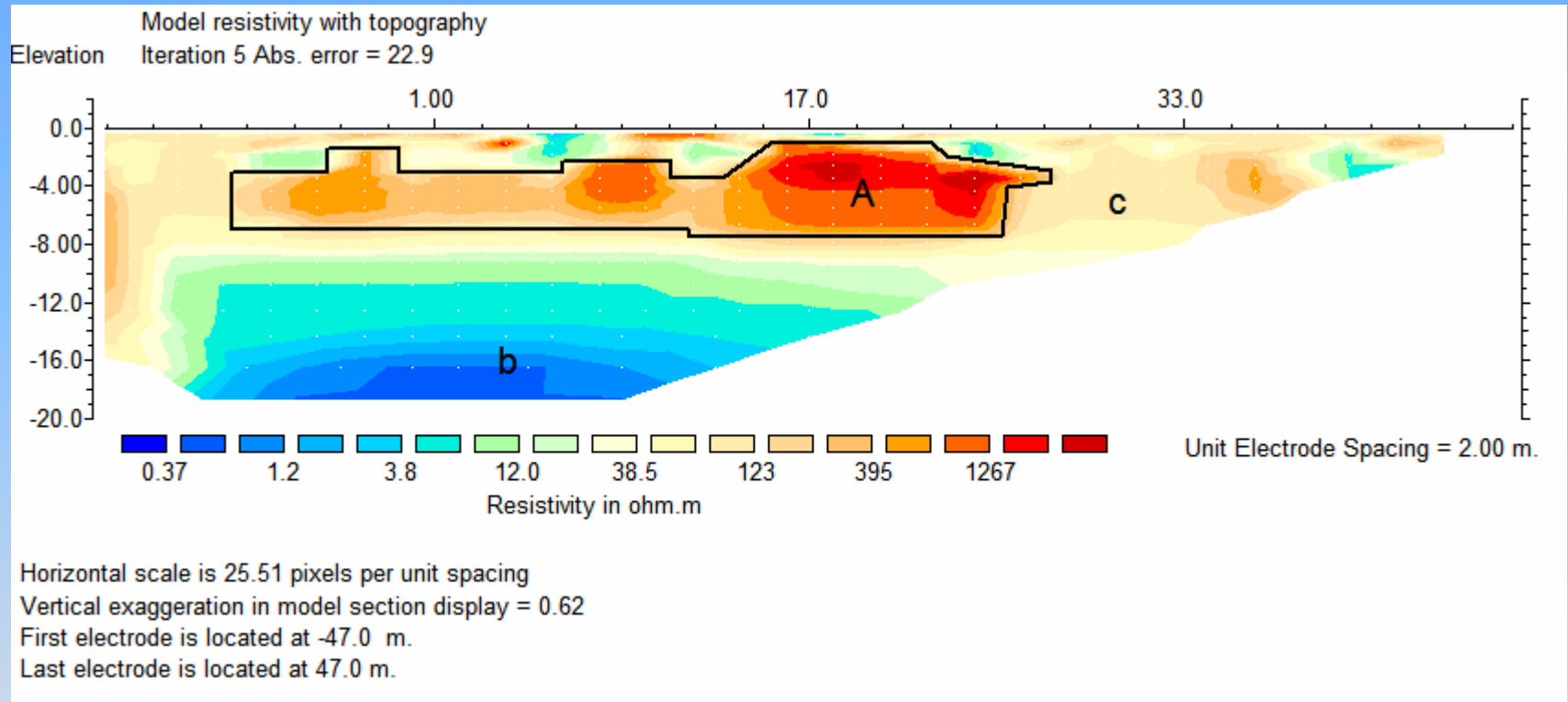


APRILE 2007

PREPARAZIONE DELLO STENDIMENTO



Tomografia 6

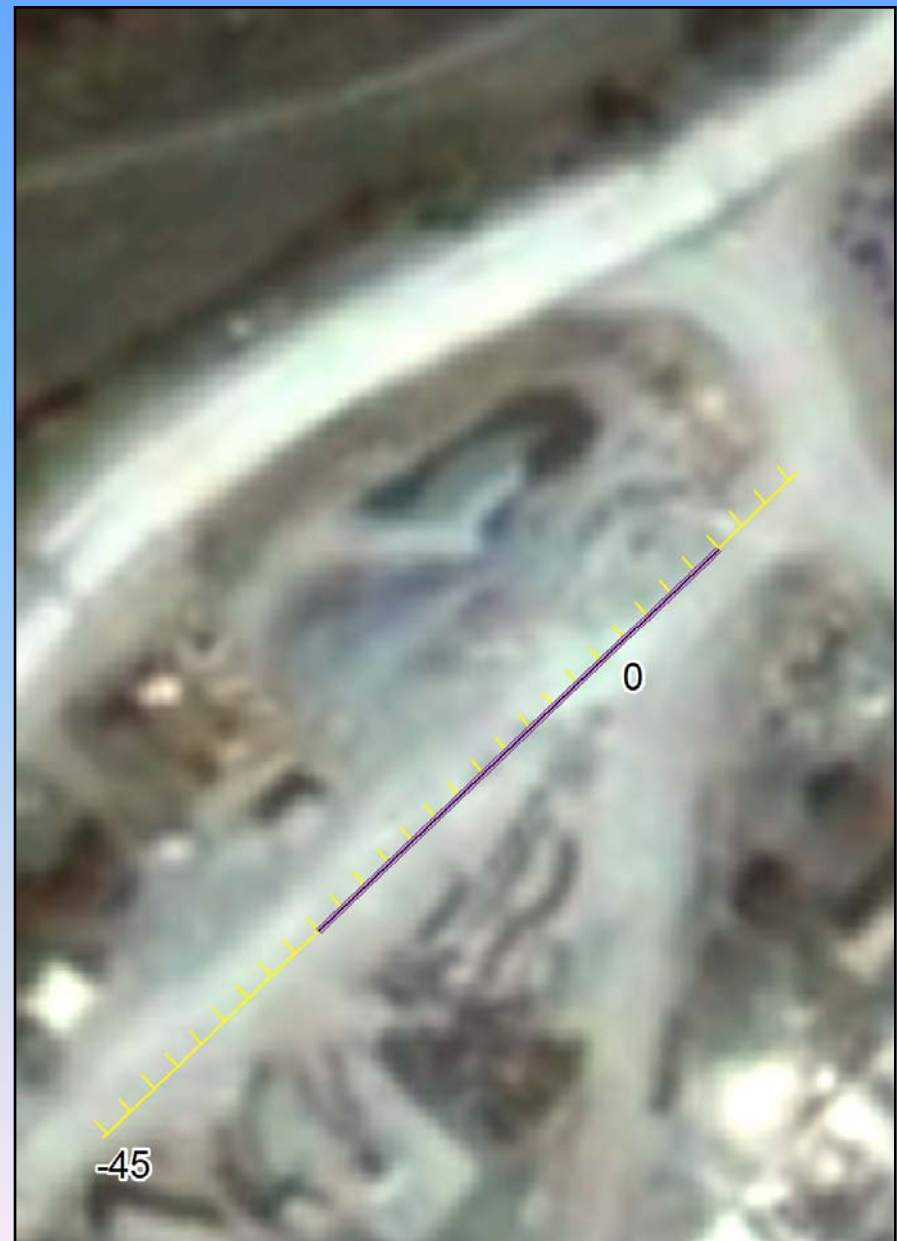


A: Struttura ad alta resistività ($> 300 \Omega\text{m}$) di lunghezza pari a circa 30 m ; tenuto conto della forma e del contesto geologico non resta che interpretare questa anomalia come una struttura antropica compatta, che potrebbe contenere anche vuoti.

Ortofoto (2004)



Quickbird (2006)



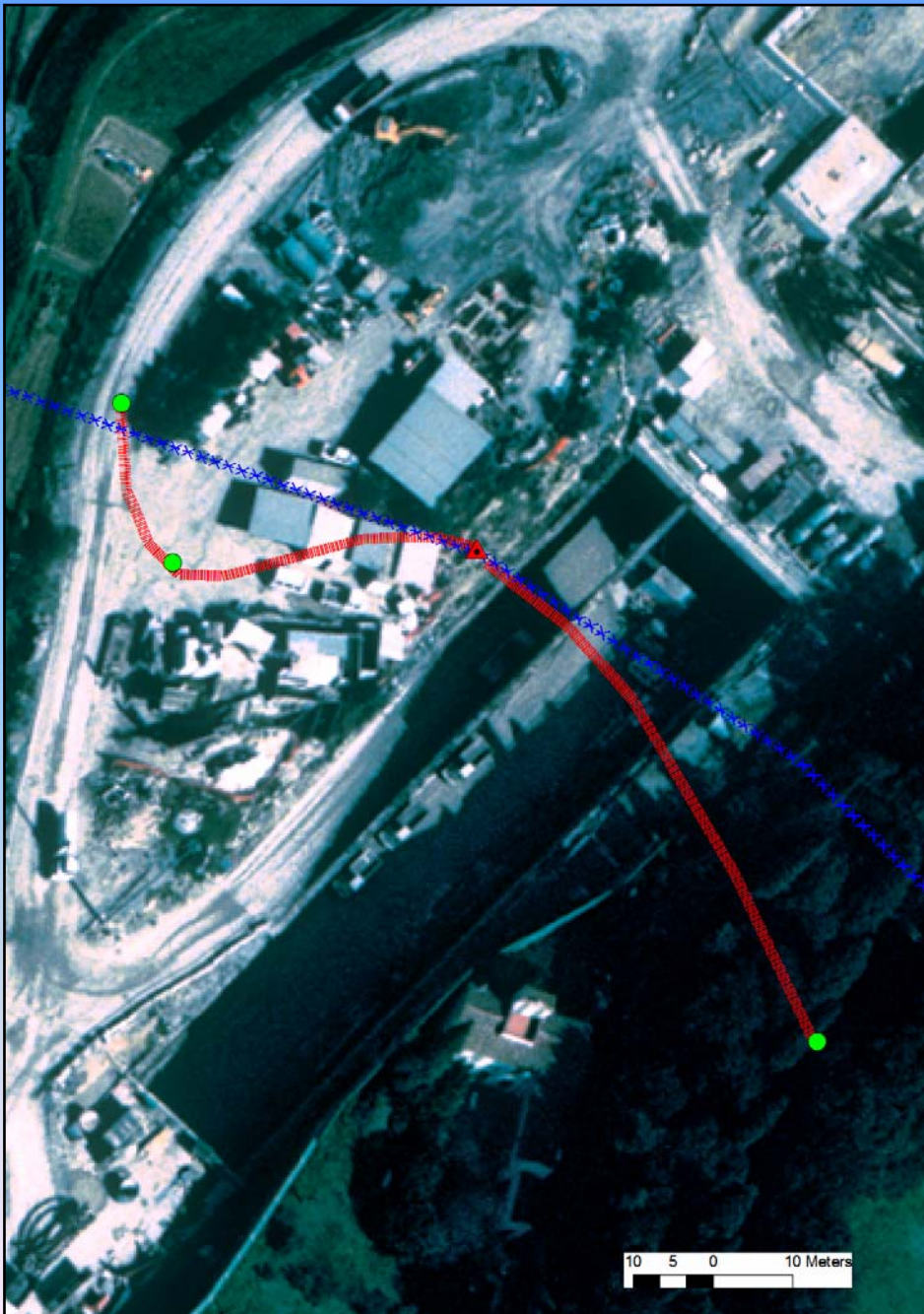
CONCLUSIONI

- E' stato possibile definire l'andamento sotterraneo dell'acquedotto romano per un tratto complessivo di 150 m, partendo dal torrente Zambra fino ad arrivare all'interno del parco di Villa Solaria.
- Il percorso emerso si avvicina molto a quello ipotizzato dal Prof. Frido Chiostri nel libro "*L'acquedotto romano di Firenze*", tuttavia grazie ai rilievi GPS ed al relativo posizionamento delle indagini geoelettriche sulla foto aerea si è in grado di definire la localizzazione delle evidenze geoelettriche del manufatto entro gli errori di ortorettifica

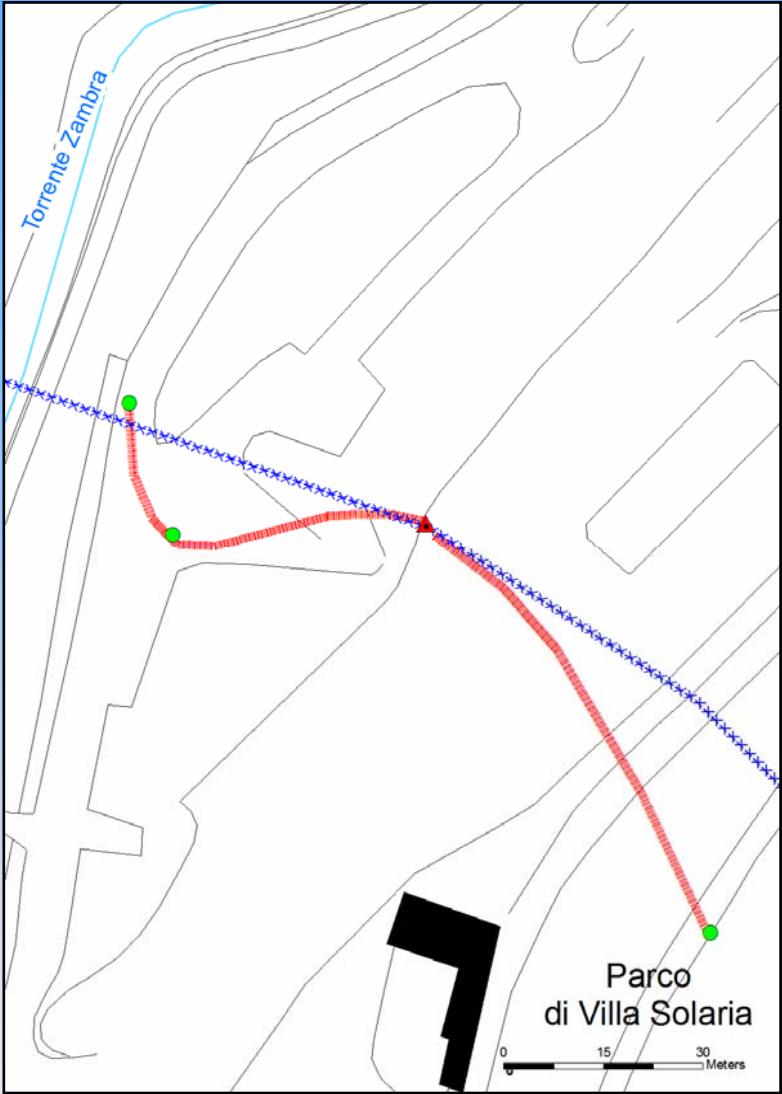
RICOSTRUZIONE DEL PERCORSO

In rosso è tracciato
il percorso
individuato tramite
le tomografie.

In blu il percorso
ipotizzato dal
Professor Chiostrì.



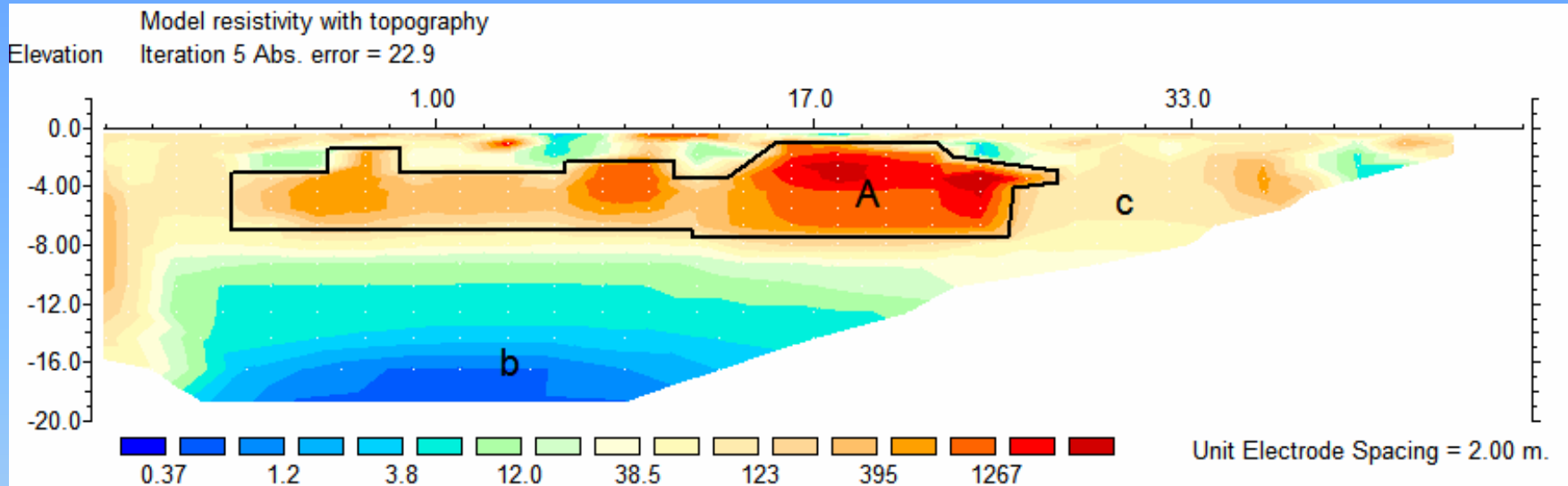
RICOSTRUZIONE DEL PERCORSO



CONCLUSIONI

- Dalla tomografia 2 e 6 non si esclude che il segnale ad alta resistività registrato a circa 45 metri in direzione nord dal ritrovamento dell'acquedotto romano sia una struttura antropica sepolta ignota (Tholos ?) che meriterebbe di essere indagata con un saggio esplorativo.

CONCLUSIONE



Horizontal scale is 2
Vertical exaggeration
First electrode is loc
Last electrode is loc

