

CUP:E97B15000170005 PIANO DEGLI INTERVENTI
DELL'ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.
2016 - 2019

PROGETTO DEFINITIVO
ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO - OPERE DI
INTERCONNESSIONE - II LOTTO: CONDOTTA DALL'OPERA DI
DISCONNESSIONE DI CANOSA AL SERBATOIO DI FOGGIA

Il Responsabile del Procedimento

ing. Massimo Pellegrini

PROGETTAZIONE

Progettisti

ing. Rosario ESPOSITO (Responsabile del progetto)

ing. Tommaso DI LERNIA

ing. Michelangelo GUASTAMACCHIA

ing. M. Alessandro SALIOLA

geom. Giuseppe VALENTINO

ing. Roberto LAVOPA

geol. Fernando SBRANDOLINO

Collaborazione alla progettazione

geom. Pietro SIMONE

Il Responsabile Ingegneria di Progettazione

ing. Massimo PELLEGRINI



acquedotto pugliese
l'acqua, bene comune

Direzione Ingegneria

Il Direttore

ing. Andrea VOLPE



Elaborato

D.5.3

**Relazione sulle indagini geoelettriche
finalizzate alla progettazione della
protezione catodica**

Codice Intervento P1292

Codice SAP: 21/16650

Prot. N. 45215

Data 14/07/2020

Scala: -

N. Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
00	OTT. 2020	Emesso per Progetto definitivo	-	-	-



Apogeo s.r.l.
(capogruppo mandataria)



Fiumano Toma Trivellazioni s.r.l.
(mandante)



TecnoLab della d.ssa Caterina Serino
(mandante)



Geo s.r.l. (mandante)

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. PROSPEZIONI GEOELETTRICHE	5
2.1. CONFIGURAZIONI ELETTRODICHE	5
2.2. RESISTIVITÀ APPARENTE	6
2.3. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	7
2.4. DESCRIZIONE DELL'INDAGINE GEOELETTRICA	8
2.5. ELABORAZIONE DEI DATI	9
2.6. RAPPRESENTAZIONE DEI RISULTATI	9
3. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 01	10
3.1. RISULTATI PROSPEZIONI GEOELETTRICHE: CAT 01.....	11
4. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 02	13
4.1. RISULTATI PROSPEZIONI GEOELETTRICHE: CAT. 02.....	14
5. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 03	16
5.1. RISULTATI PROSPEZIONI GEOELETTRICHE: CAT. 03.....	17
6. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 04	19
6.1. RISULTATI PROSPEZIONI GEOELETTRICHE: CAT. 04.....	20
7. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 05	22
7.1. RISULTATI PROSPEZIONI GEOELETTRICHE: CAT. 05.....	23
8. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 06	25
8.1. RISULTATI PROSPEZIONI GEOELETTRICHE: CAT. 06.....	26
9. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 07	28
9.1. RISULTATI PROSPEZIONI GEOELETTRICHE: CAT. 07.....	29
10. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 08	31
10.1. RISULTATI PROSPEZIONI GEOELETTRICHE: CAT. 08.....	32
11. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 09	34
11.1. RISULTATI PROSPEZIONI GEOELETTRICHE: CAT 09.....	35
12. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 10	37

 <p>Apogeo s.r.l. (capogruppo mandataria)</p>	 <p>Fiumano Toma Trivellazioni s.r.l. (mandante)</p>	 <p>TecnoLab della d.ssa Caterina Serino (mandante)</p>	 <p>Geo s.r.l. (mandante)</p>
---	--	--	---

12.1.	RISULTATI PROSPEZIONI GEOELETTRICHE: CAT 10.....	38
13.	RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 11.....	40
13.1.	RISULTATI PROSPEZIONI GEOELETTRICHE: CAT 11.....	41
14.	RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 12.....	43
14.1.	RISULTATI PROSPEZIONI GEOELETTRICHE: CAT 12.....	44

1. PREMESSA

Nell'ambito dell'appalto per il "Servizio di indagini geognostiche e ambientali per l'Acquedotto del Fortore, Locone ed Ofanto – Opere di interconnessione Il Lotto Condotta dall'opera di disconnessione di Canosa di Puglia al serbatoio di Foggia – P1292", la società Apogeo S.r.l. (capogruppo del RTI) ha proposto in sede di offerta migliorativa l'esecuzione di n. 12 prospezioni geoelettriche a 96 elettrodi con profondità di investigazione pari a 100m, in sostituzione di n. 8 Sondaggi Elettrici Verticali S.E.V. previsti a base di gara.

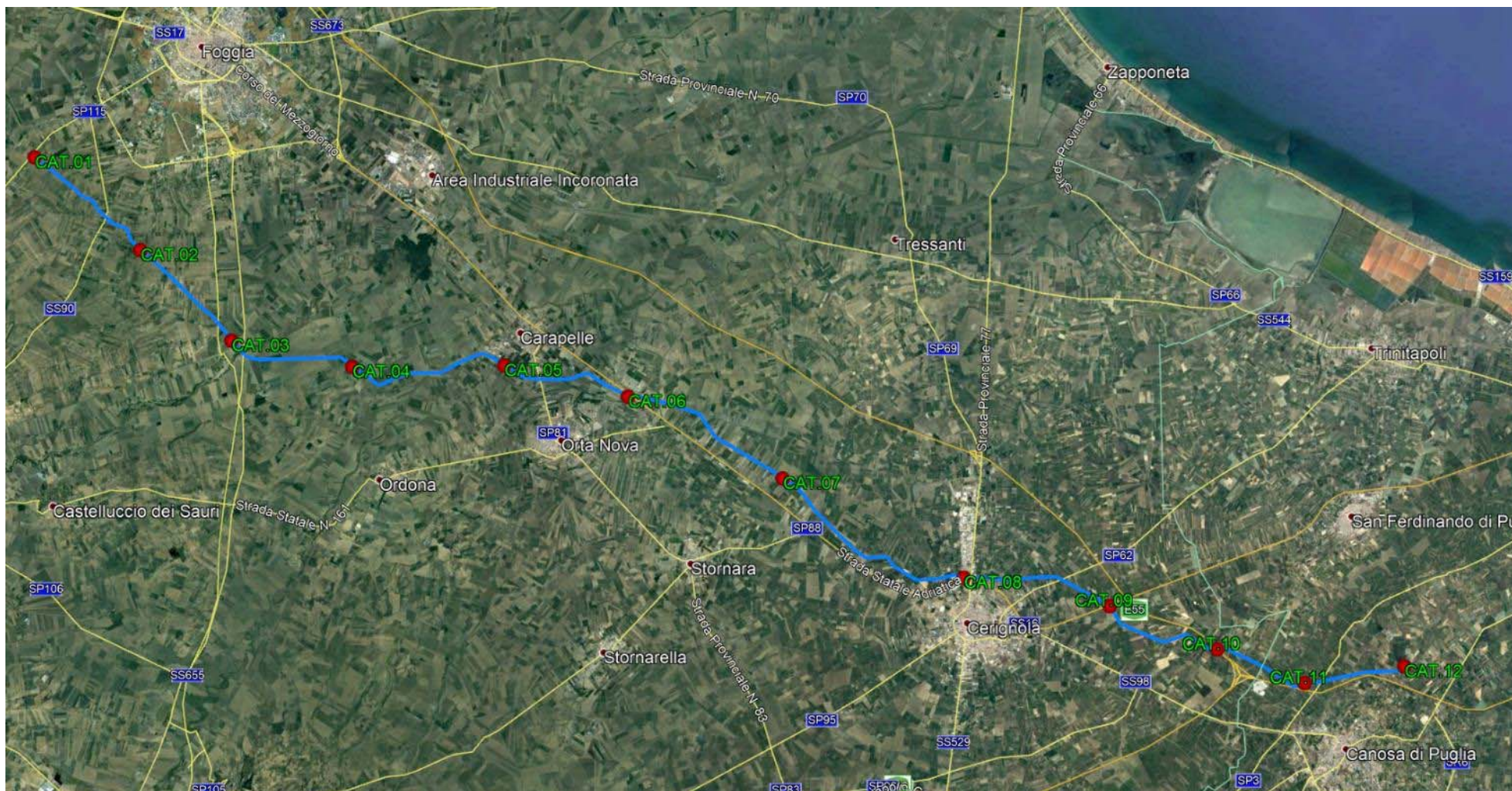
Tale approccio metodologico permette di ottenere una maggiore precisione per i valori di resistività interessando aree più estese e quindi permettendo di classificare le litologie superficiali e profonde secondo diverse classi di resistività. Le ubicazioni di tali stendimenti sono state individuate in punti strategici quali attraversamenti stradali principali (strade statali e provinciali) e reti esistenti e, compatibilmente con l'accessibilità delle aree, sono state eseguite longitudinalmente al tracciato.

Grazie alla strumentazione in possesso della società Apogeo (ed in particolare grazie al Syscal PRO R10 a 96 elettrodi) sono stati eseguiti stendimenti lunghi 485m lungo i quali sono stati acquisiti dati di resistività (almeno 1500 letture per stendimento) secondo gli array Dipolo-Dipolo e Polo-Dipolo. L'indagine è finalizzata ad ottenere informazioni più accurate circa le proprietà elettriche del sottosuolo, per il dimensionamento degli impianti di protezione catodica da eseguirsi per gli attraversamenti di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con le linee di trasporto.


Le indagini geoelettriche a 96 elettrodi sono state eseguite in corrispondenza dei seguenti attraversamenti:

- ❖ ERT PC. 01 longitudinalmente alla Strada Provinciale n. 115 (presso serbatoio di Foggia)
- ❖ ERT PC. 02 in prossimità del Tratturo Castelluccio Dei Sauri, in agro di Foggia
- ❖ ERT PC. 03 perpendicolarmente alla ferrovia Foggia-Napoli e nei pressi della S.P. 105 e della S.S. 655
- ❖ ERT PC. 04 a ridosso della ferrovia Foggia-Candela
- ❖ ERT PC. 05 perpendicolarmente alla Strada Provinciale n. 79
- ❖ ERT PC. 06 parallelamente al sovrappasso S.P. 80 sulla Strada Statale n.16
- ❖ ERT PC. 07 longitudinalmente alla Strada Provinciale n. 68
- ❖ ERT PC. 08 a ridosso del sovrappasso S.S. 16 sulla Strada Provinciale n.77
- ❖ ERT PC. 09 parallelamente alla Strada Statale n.16
- ❖ ERT PC. 10 parallelamente all'Autostrada A14-E55
- ❖ ERT PC. 11 a ridosso del Fiume Ofanto
- ❖ ERT PC. 12 in prossimità del serbatoio di Canosa di Puglia

Nell'immagine seguente è riportato uno stralcio ortofoto con l'indicazione dei punti di indagine, nel seguito della trattazione saranno descritte le modalità di esecuzione delle indagini, la strumentazione utilizzata e i risultati ottenuti dall'elaborazione secondo gli array Dipolo-Dipolo e Polo-Dipolo.



 Tracciato di progetto della condotta

 Ubicazione presezioni elettriche profonde

2. PROSPEZIONI GEOELETTRICHE

Il metodo elettrico, in generale, consente di caratterizzare il sottosuolo attraverso la determinazione delle proprietà elettriche e ottenere informazioni per la ricostruzione del modello geostrutturale individuando anomalie stratigrafiche e tettoniche (cavità, terra rossa, faglie e fratture) o zone maggiormente conduttive per la presenza di acquiferi sotterranei. Il parametro fisico determinato per mezzo delle suddette indagini è la resistività apparente (ρ_a) che dipende dalla composizione mineralogica, dalla granulometria e dal contenuto in acqua della roccia.

2.1. Configurazioni elettrodiche

Le configurazioni elettrodiche da utilizzare sono varie e dipendono dal contesto geologico in cui ricade l'area e dalla natura dei targets dell'indagine. Gli array più utilizzati sono il Dipolo-Dipolo, Polo-Dipolo, Wenner-Schlumberger e Wenner.

La configurazione del Dipolo-Dipolo assiale ha una maggiore risoluzione nel definire la distribuzione delle resistività apparenti nel sottosuolo lungo direzioni laterali, la configurazione Wenner evidenzia meglio le variazioni di resistività in un sottosuolo stratificato orizzontalmente mentre la configurazione del Polo-Dipolo consente di raggiungere profondità di investigazione maggiori.

Il metodo elettrico secondo le configurazioni Dipolo-Dipolo assiale, Polo-Dipolo, Wenner-Schlumberger e Wenner consiste nell'immettere corrente nel terreno attraverso un dipolo energizzante (AB) e di misurare la differenza di potenziale (d.d.p.) indotta nel terreno tramite un dipolo di misura (MN); in tutte le configurazioni i dati sono acquisiti variando le posizioni degli elettrodi con tutte le combinazioni al fine di creare una griglia di punti sufficientemente densa (elaborazione tomografica). Nel Polo-Dipolo gli elettrodi di trasmissione sono posti uno sull'allineamento principale e l'altro ad una distanza solitamente non inferiore a tre volte la lunghezza dello stendimento.

La geometria del metodo elettrico consente di investigare l'area dalla superficie fino ad una profondità massima nel punto centrale dello stendimento pari a circa $0.2 L$, dove L è la distanza massima fra i centri dei dipoli AB ed MN.

Noti i valori di corrente immessi nel terreno tramite il dipolo AB e noti i valori di d.d.p. generati nei vari punti, si può calcolare la resistività apparente secondo la seguente formula:

$$\rho_a = K \cdot \frac{\Delta V}{I}$$

dove:

- K = fattore geometrico del dispositivo; dipende dalla geometria del dispositivo e varia al variare delle distanze fra i dipoli;
- ΔV = differenza di potenziale, misurata in milliVolts, creata sul dipolo MN;
- I = intensità di corrente, misurata in milliAmpere, generata dal dipolo AB.

2.2. Resistività apparente

La resistività delle terre e delle rocce varia di diversi ordini di grandezze e dipende generalmente dal tipo di terreno, dalla porosità, dal collegamento fra i pori, dalla presenza o meno di fluidi, dalla presenza di materiale metallico nella matrice solida.

La maggior parte delle rocce sono costituite da minerali silicei che generalmente hanno una bassa conducibilità elettrica. I minerali più conduttivi sono rappresentati da magnetite, ematite, carbone, grafite, pirite e pirrotite. La porosità delle rocce incide significativamente sulla resistività. La presenza di acqua o fluidi nei pori fa generalmente abbassare i valori di resistività delle rocce.

Ai fini dell'interpretazione dei risultati delle indagini geofisiche è fondamentale la conoscenza del modello geologico di partenza dell'area, del target dell'indagine e la taratura delle prospezioni geofisiche con indagini di tipo diretto.

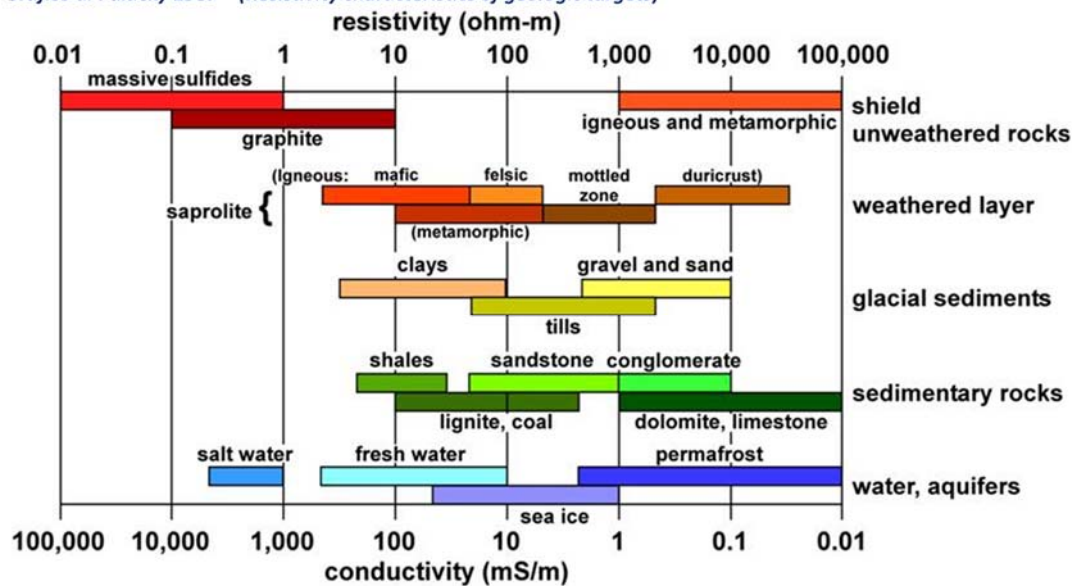
Infatti è possibile che terreni diversi siano caratterizzati dalla stessa resistività. Inoltre i ranges di resistività delle varie formazioni sono variabili, in funzione delle condizioni locali, della porosità, del grado di saturazione, del grado di alterazione ecc. In aggiunta nelle prospezioni geoelettriche, come negli altri metodi geofisici vale il principio di equivalenza, ovvero la possibilità che è più modelli di sottosuolo possono produrre lo stesso modello di resistività. L'acquisizione di dati 2D riduce notevolmente il problema legato a tale principio.

Nella tabella e nel grafico di Palacky, riportati di seguito, sono indicati i ranges tipici dei valori di resistività di alcuni tra i terreni costituenti il sottosuolo.

Tabella – Resistività delle rocce (da “Le indagini geofisiche per lo studio del sottosuolo” di Carrara – Rapolla – Roberti e da “La prospezione Geofisica in campo ambientale” della Provincia di Milano).

LITOTIPO	RESISTIVITA' (Ohm x m)
Acqua di mare	2-3
Acqua	10
Argille, marne, grasse	3-30
Argille, marne magre	10-40
Rifiuti domestici	12-30
Suolo di copertura	10-200
Argille sabbiose, silt	25-105
Fanghi industriali	40-200
Sabbie con argille	50-300
Detrito alluvionale	50-1000
Olio esausto	150-700
Tufi	150-900
Sabbia, ghiaia in falda	200-400
Arenaria	300-3000
Calcere, dolomie, gesso	500-10000
Sabbia, ghiaia asciutta	800-5000
Gneiss	400-6000
Granito	2000-10000

Grafico di Palacky 1987 – (Resistivity characteristics of geologic targets)



(from Palacky, 1988)

2.3. Strumentazione utilizzata

La strumentazione utilizzata è costituita da un georesistivimetro Syscal Pro Switch 96 composto da:

- n. 2 batterie per l'invio di corrente elettrica;
- un trasformatore che consente uscite di corrente variabile da 120 Volt a 800 Volt;
- un sistema automatico di registrazione dati;
- n. 96 picchetti in acciaio inox connessi mediante cavi elettrici per l'invio della corrente e la misura dei potenziali.

Il sistema SYSCAL R10 a 96 elettrodi consente di eseguire misure geoelettriche secondo tutte le metodologie conosciute ed in particolare è possibile eseguire, laddove ci sono gli spazi necessari, anche tomografie elettriche con profondità di indagine che possono raggiungere i 100 metri. Inoltre è possibile realizzare una griglia sul terreno ed eseguire acquisizioni tridimensionali.

I tempi di acquisizione per ogni singola misura di resistività possono variare da 250ms a 1000ms.



SYSCAL Pro

resistivity & IP equipment

for SOUNDING, IMAGING
and MONITORING

SYSCAL Pro Switch MAIN FEATURES

- **The SYSCAL Pro Switch** is a versatile electrical resistivitymeter which combines a transmitter, a receiver and a switching unit in one single casing. It is supplied by a 12V battery.
- **The measurements** are carried out automatically (output voltage, stacking number, quality factor) after selection of limit values by the operator, and are stored in the internal memory.
- **The output specifications** are 800V (switch mode), 1 000V (manual mode) for the voltage, 2.5A for the current and 250W for the power using the internal DC/DC converter and the battery.
- **The SYSCAL Pro Switch** uses multi-core cables for controlling a set of electrodes connected in a line or in several lines. The standard number of electrodes: 24, 48, 72, 96, 120, can be increased through Switch Pro units for 2D or 3D ground images.
- **The ten channels** of the system permit to carry out up to 10 readings at the same time for a high efficiency.
- **The Induced Polarisation chargeability (IP)** is also measured through 20 windows for a detailed analysis of the decaying curves displayed on the graphic LCD screen.
- **The SYSCAL Pro Switch unit** can be operated with cables in boreholes, or cables pulled on the ground by a vehicle or on the surface of the water by a boat for continuous acquisition surveys.
- **The SYSCAL** can be used for time lapse readings (monitoring)

1D, 2D, 3D, 4D RESISTIVITY INVESTIGATIONS

for characterizing underground structures:

- ENVIRONMENT
- CIVIL ENGINEERING
- GROUNDWATER
- ARCHAEOLOGY
- MINING EXPLORATION

TEN SIMULTANEOUS CHANNELS:

for high speed data acquisition, up to 1 000 rdgs/mn

UP TO 800 - 1 000V, 2.5A OUTPUTS:
for penetration & data quality

AUTOMATIC SWITCHING CAPABILITY:
for 24, 48, 72, 96, 120, up to 1 300 electrodes
RESISTIVITY & INDUCED POLARIZATION:
twenty IP chargeability windows

2.4. Descrizione dell'indagine geoelettrica

In questa campagna di indagine sono stati eseguiti **n. 12 prospezioni geoelettriche secondo le configurazioni "dipolo-dipolo assiale" e "polo-dipolo"**.

L'acquisizione ha consentito di elaborare i dati secondo una modellazione bidimensionale (profilo) dello spazio investigato, valutando quantitativamente i volumi di aree elettricamente omogenee.

I dati sono stati interpolati ed elaborati con il Software RES2DINV e la profondità d'investigazione è variabile in base al tipo di configurazione elettrodica considerata.

2.5. Elaborazione dei dati

I valori di resistività apparente calcolati sono stati riportati su una griglia il cui asse orizzontale indica la direzione dello stendimento e l'asse verticale indica la profondità. Fissati i valori di resistività apparente per i punti della maglia nella sezione stabilita, mediante un opportuno *countouring* si ottengono delle sezioni che consentono di dare un'interpretazione qualitativa circa la presenza di anomalie nell'ambito degli spessori di terreno investigati.

L'interpolazione e l'elaborazione dei dati acquisiti eseguita mediante il software RES2DINV ha restituito un modello meno articolato e più prossimo alla reale situazione geologica che insiste nel sottosuolo dell'area investigata si è scelto di rappresentare la struttura di resistività del sottosuolo in una pseudosezione ottenute dall'utilizzo di entrambe le configurazioni.

Quindi, ai fini della elaborazione dei dati si è proceduto nel seguente modo:

- i dati sono stati ripuliti di tutti i valori con resistività negativa e intensità di corrente inferiore a 10mA (ad esempio in caso di quadripoli distanti);
- sono stati esportati i dati relativi ad i singoli array;
- i files sono stati elaborati mediante il software RES2DINV.

Un avanzato sottoprogramma di modellizzazione è stato usato per calcolare i valori di resistività, e una tecnica di ottimizzazione non lineare dei minimi quadrati, è stata impiegata per il programma d'inversione (De Groot-Hedlin e Constable 1990, Loke e Barker 1996), sino ad ottenere la Sezione di Resistività basata sul metodo dell'inversione (Inverse Model Resistivity Section).

2.6. Rappresentazione dei risultati

L'anomalia geofisica rappresenta generalmente, nella comune definizione della letteratura, una deviazione di un valore di una grandezza da un valore atteso. A questo si aggiunge che la geofisica risente del principio di equivalenza, ovvero della possibilità che modelli di sottosuolo diversi restituiscano modelli geofisici analoghi. In generale l'esperienza del geologo-geofisico consente di interpretare i dati e definire gli algoritmi di inversione più idonei, le tipologie e le quantità di indagini dirette di taratura.

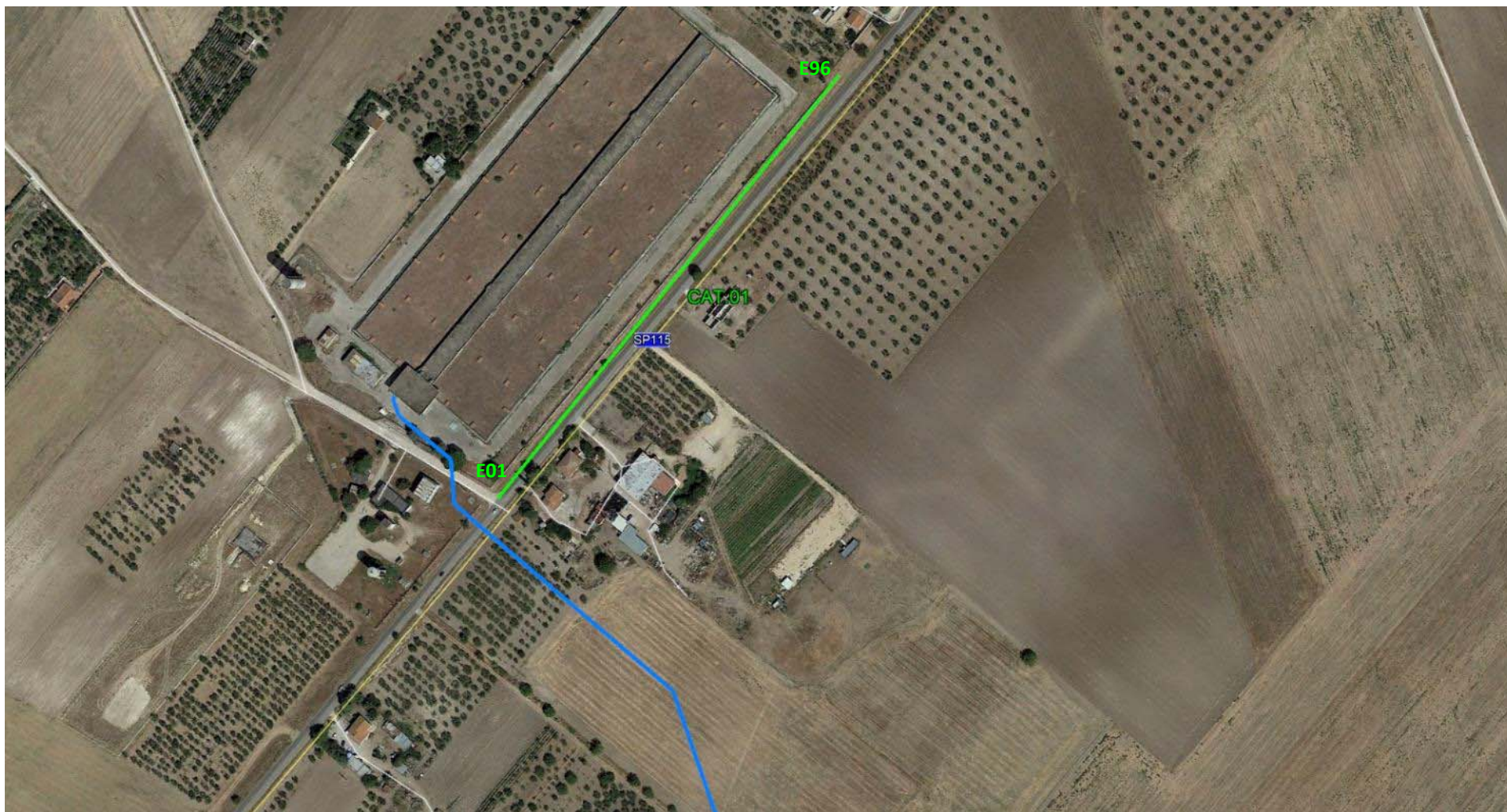
In linea generale è possibile asserire che le zone più conduttive (**gradazioni del colore blu**) sono riconducibili alla presenza di inclusioni di materiale terroso o interessato da circolazione idrica o a carattere prevalentemente limoso; mentre le zone più resistive (**gradazioni del colore rosso**) sono correlabili a porzioni di deposito terroso, sabbioso ben addensato e/o sabbioso-ciottoloso, o a porzioni cementate.

Dall'analisi delle pseudosezioni ricavate dalle indagini geoelettriche è stato possibile delineare l'elettrostratigrafia dei terreni, come consultabile nel seguito della trattazione.

In tutti i casi sono state acquisite le configurazioni secondo gli array Dipolo-Dipolo e Polo-Dipolo.

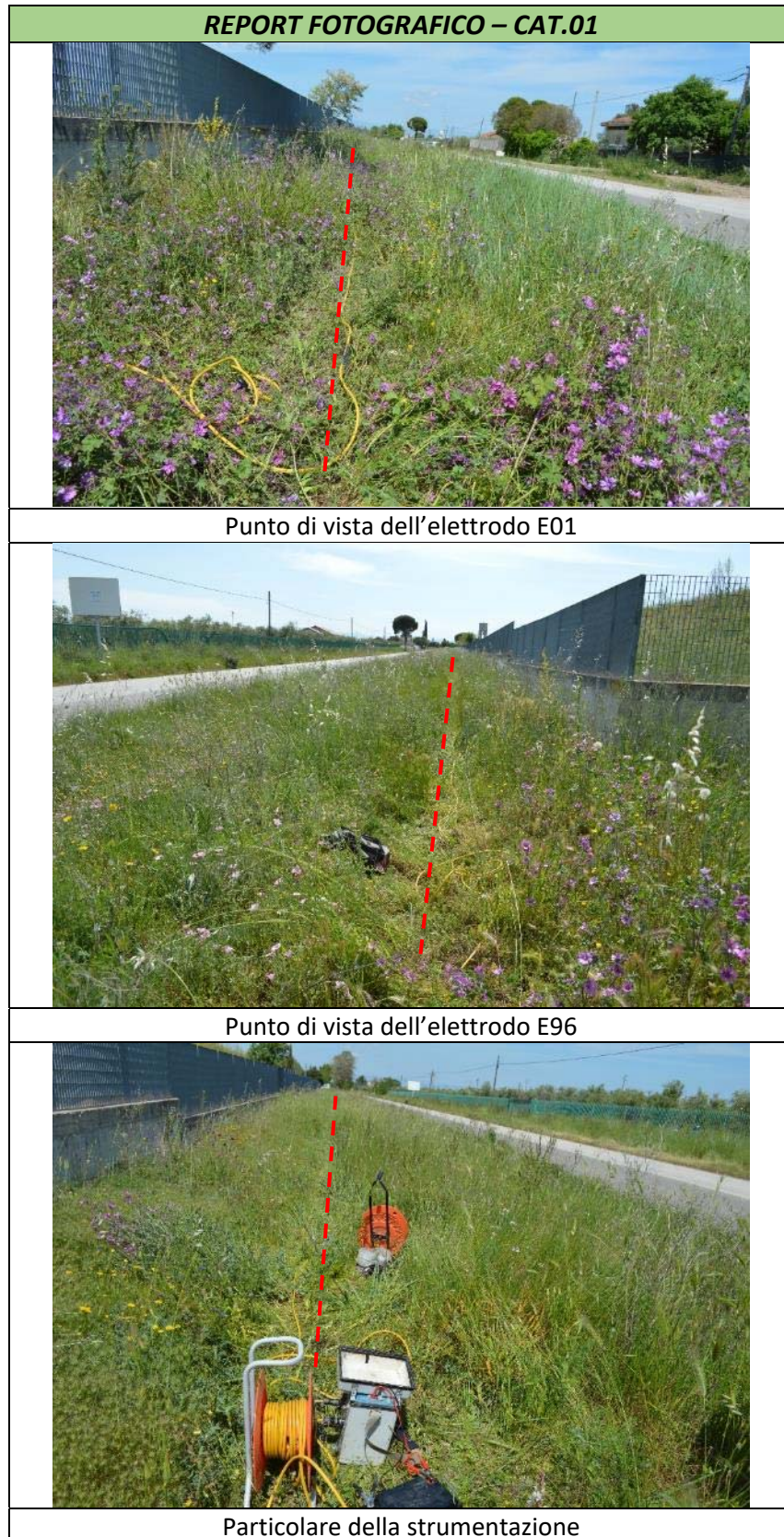
Nelle pagine seguenti sono riportate le elaborazioni ed interpretazioni delle indagini eseguite.

3. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 01



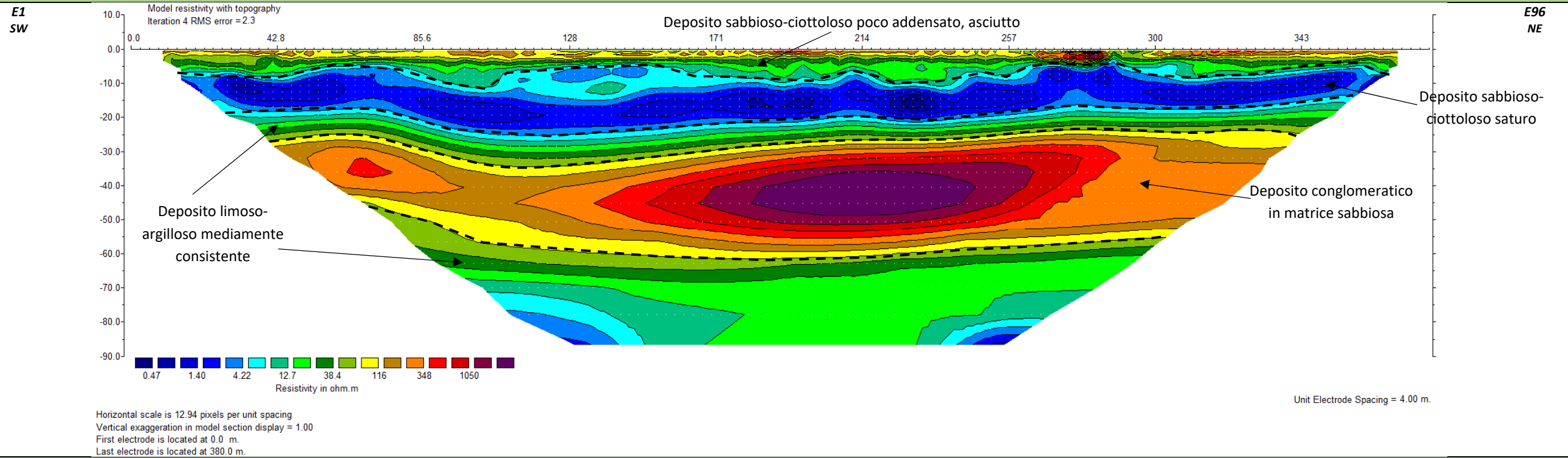
Planimetria di dettaglio con ubicazione dell'indagine CAT.01

3.1. Risultati prospezioni geoelettriche: CAT 01



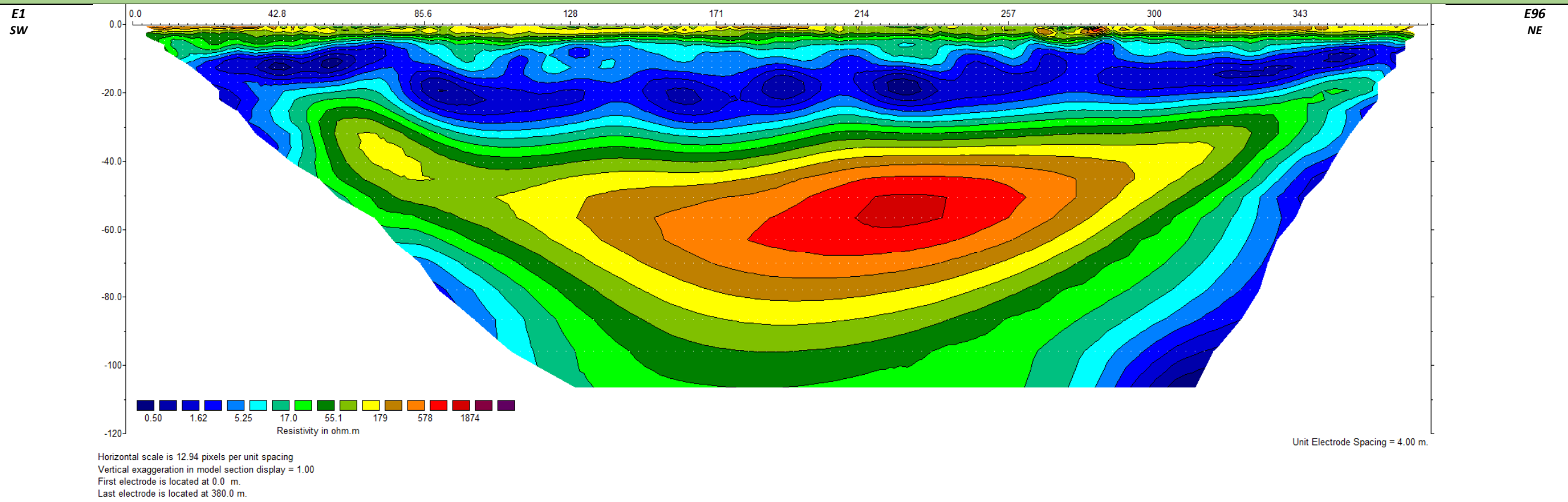
MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.01

ELABORAZIONE RES2DIN
DIPLO-DIPOLO



MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.01

ELABORAZIONE RES2DIN
POLO-DIPOLO

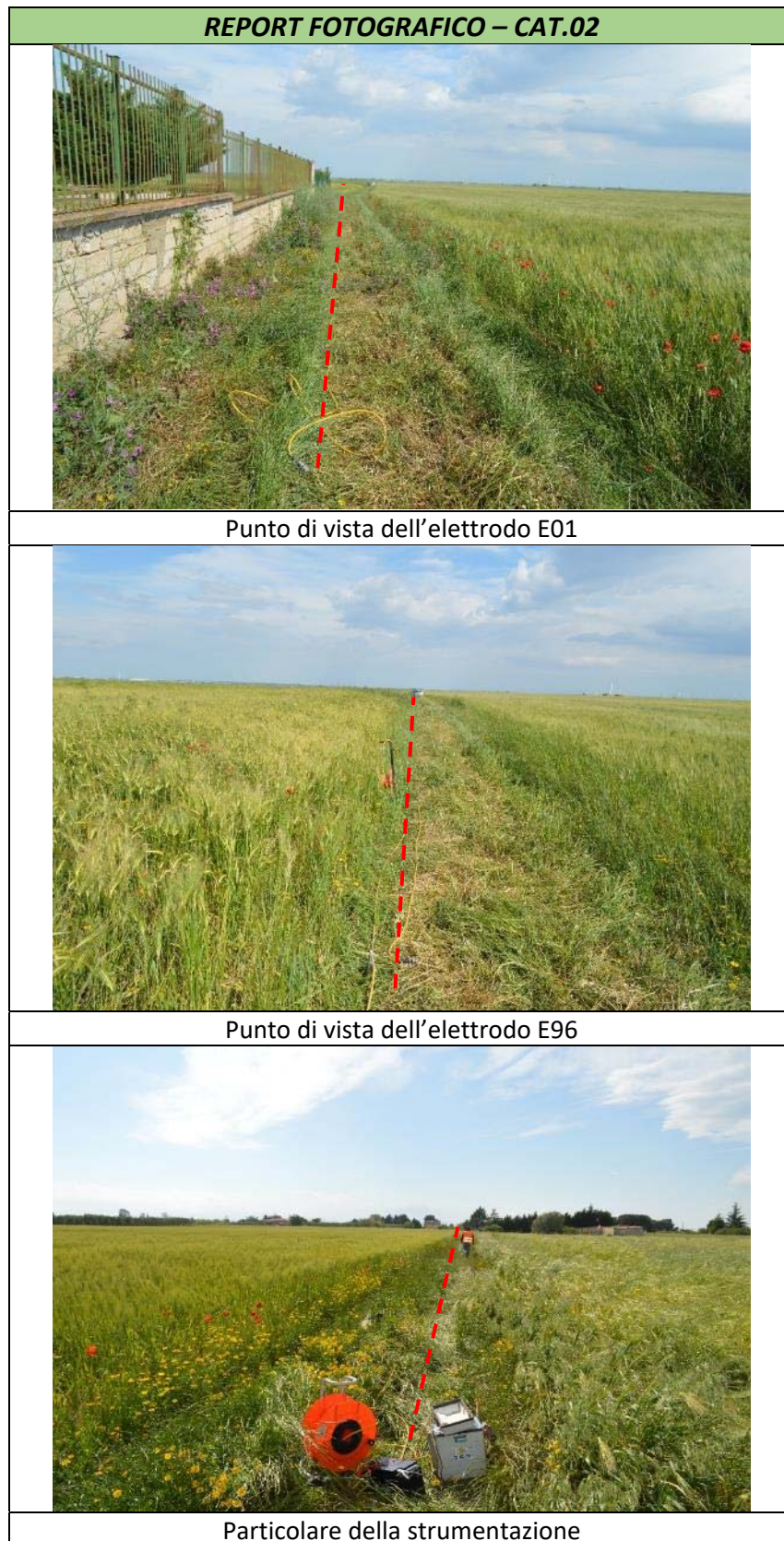


4. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 02

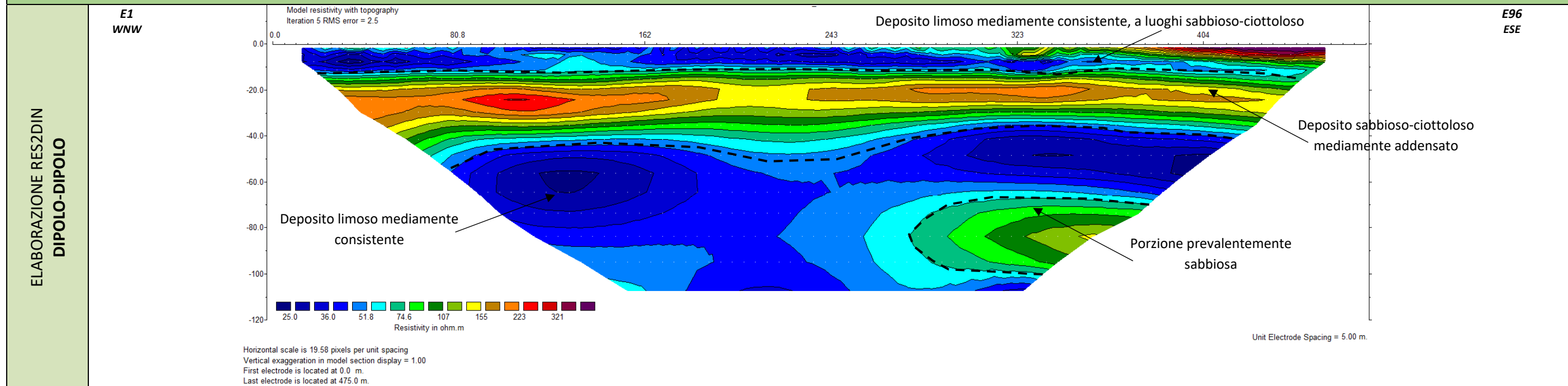


Planimetria di dettaglio con ubicazione dell'indagine CAT.02

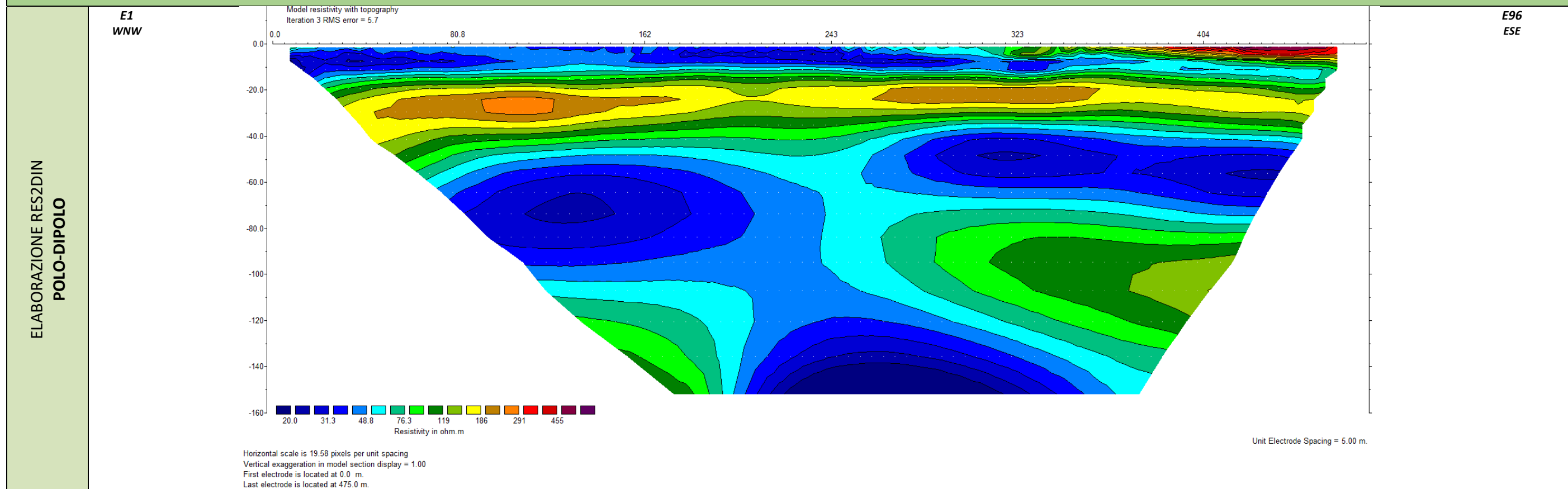
4.1. Risultati prospezioni geoelettriche: CAT. 02



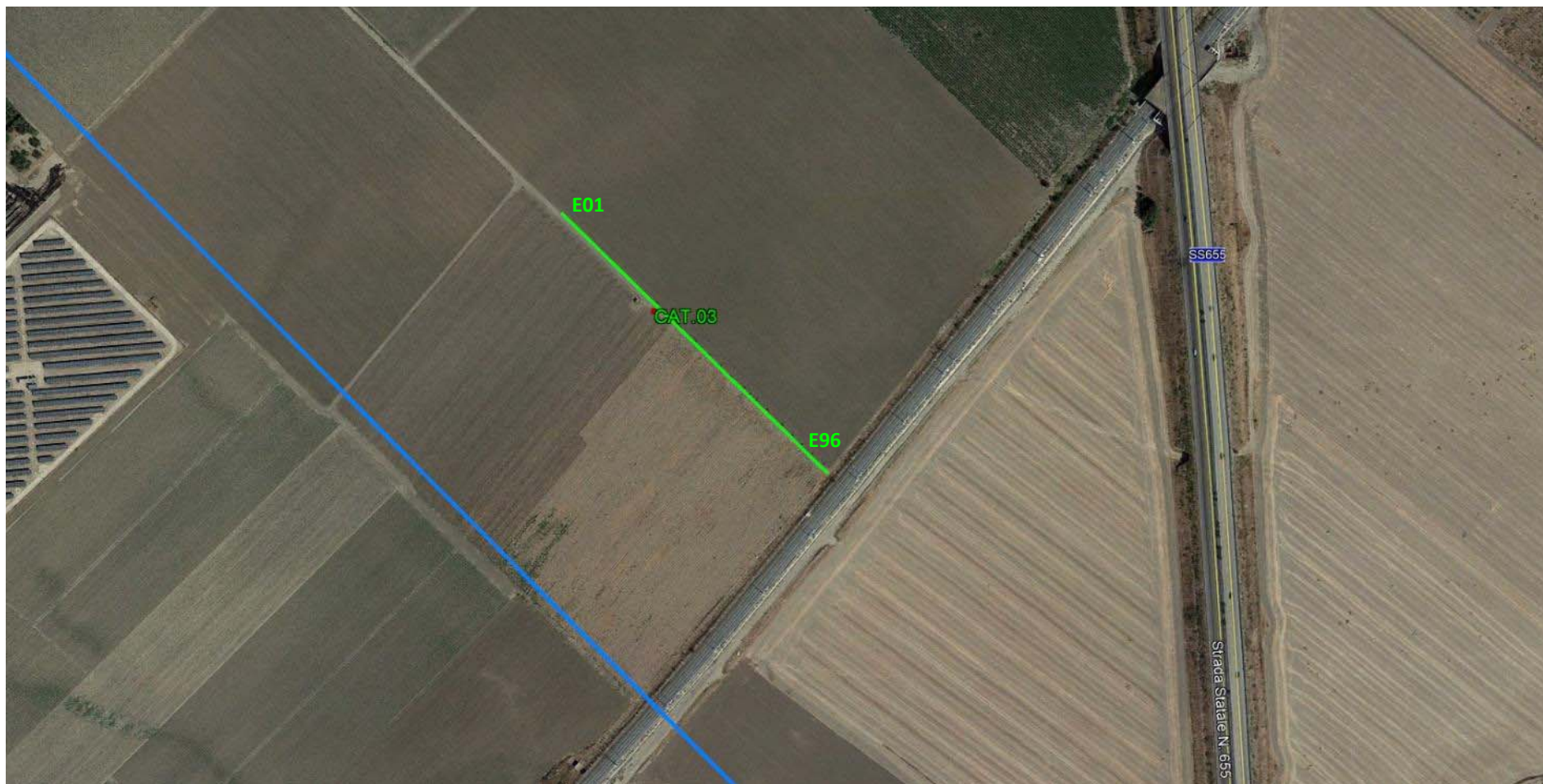
MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.02



MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.02

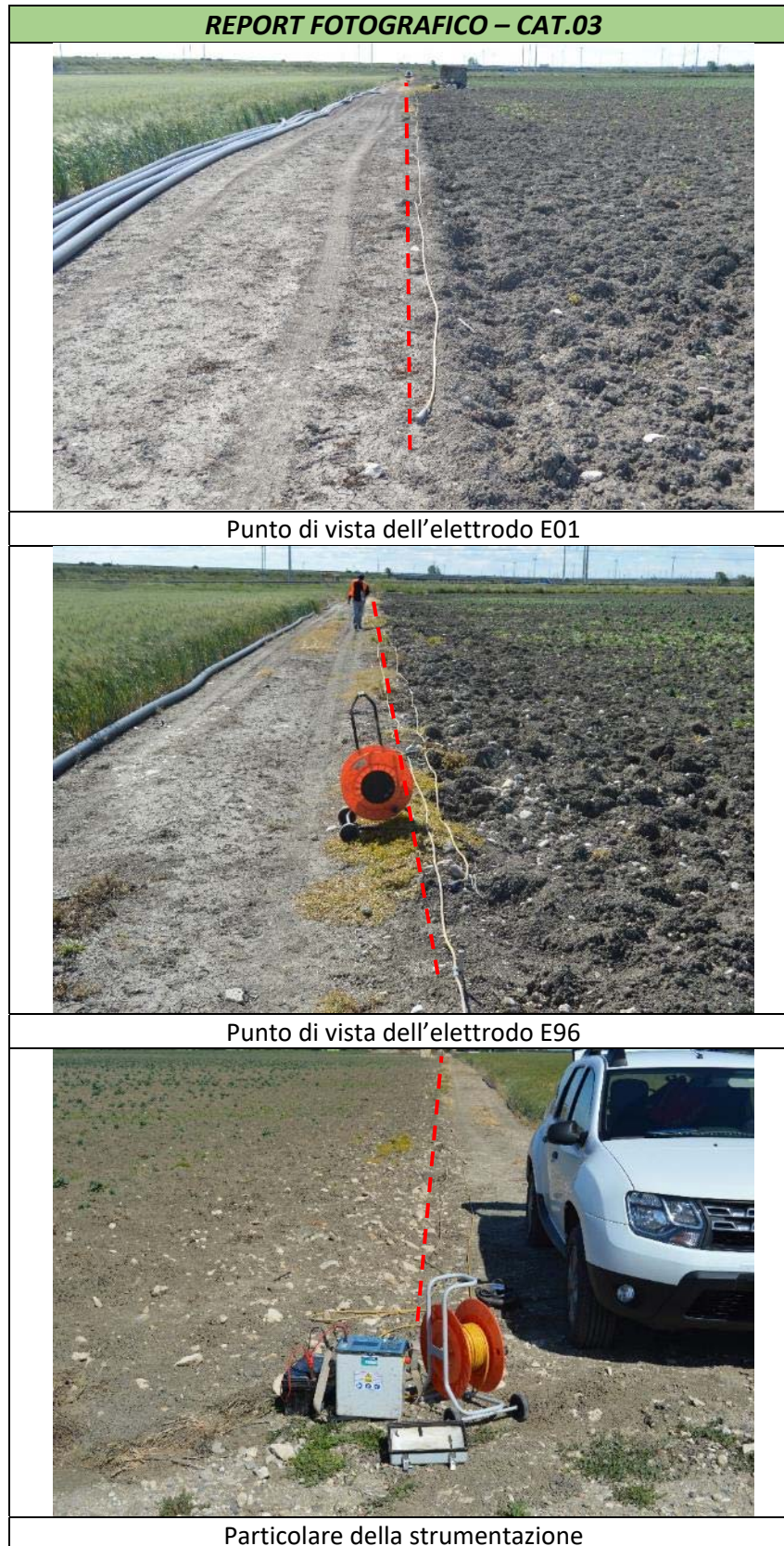


5. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 03



Planimetria di dettaglio con ubicazione dell'indagine CAT.03

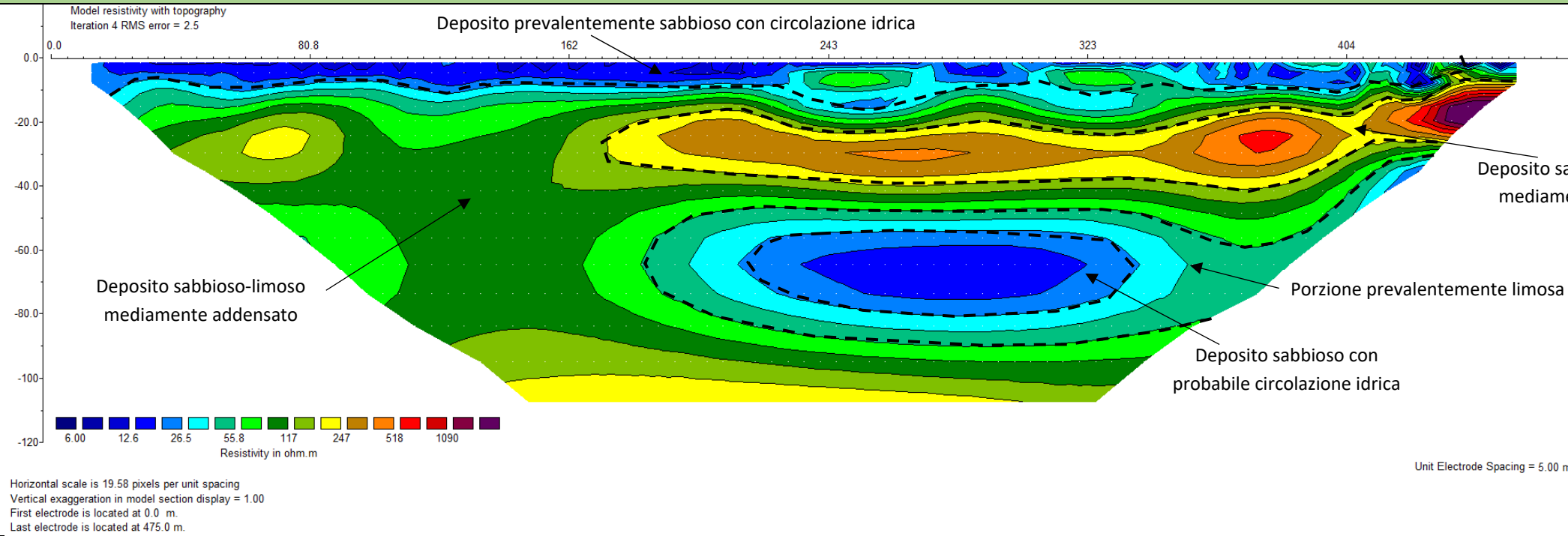
5.1. Risultati prospezioni geoelettriche: CAT. 03



MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.03

ELABORAZIONE RES2DIN
DIPLO-DIPOLO

E1
NW

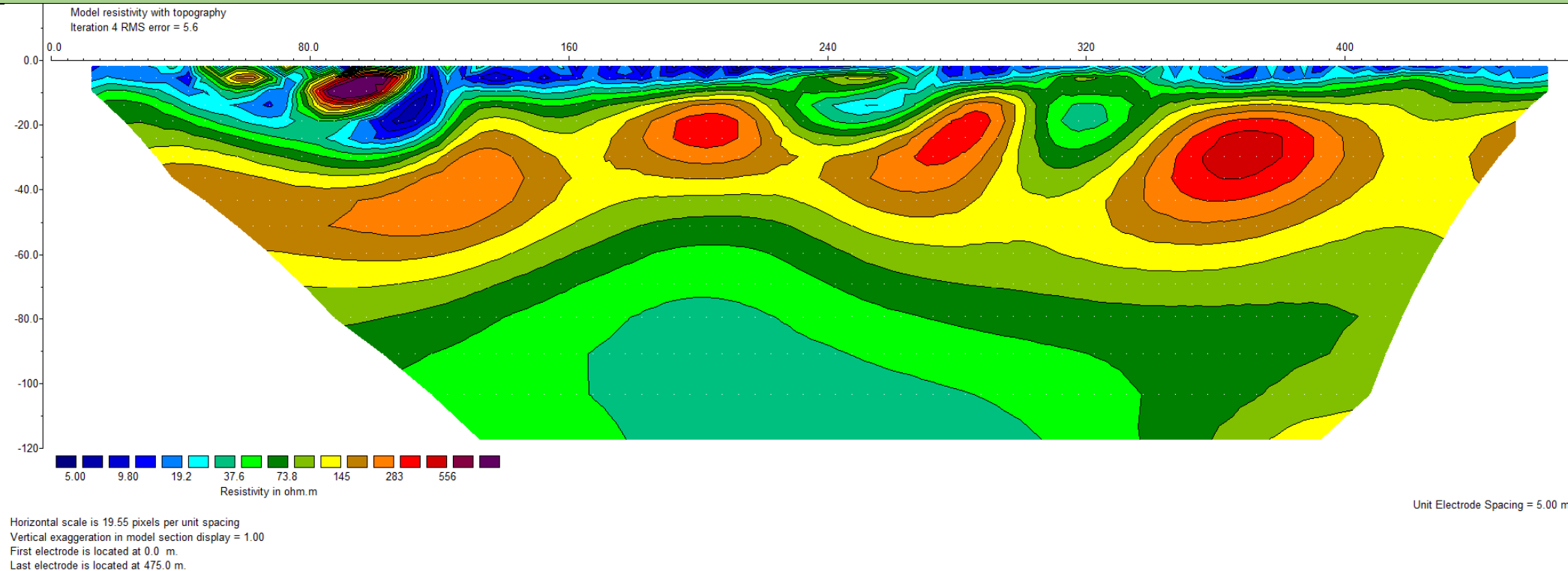


E96
SE

MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.03

ELABORAZIONE RES2DIN
POLO-DIPOLO

E1
NW



E96
SE

6. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 04



Planimetria di dettaglio con ubicazione dell'indagine CAT.04

6.1. Risultati prospezioni geoelettriche: CAT. 04

REPORT FOTOGRAFICO – CAT.04



Punto di vista dell'elettrodo E01

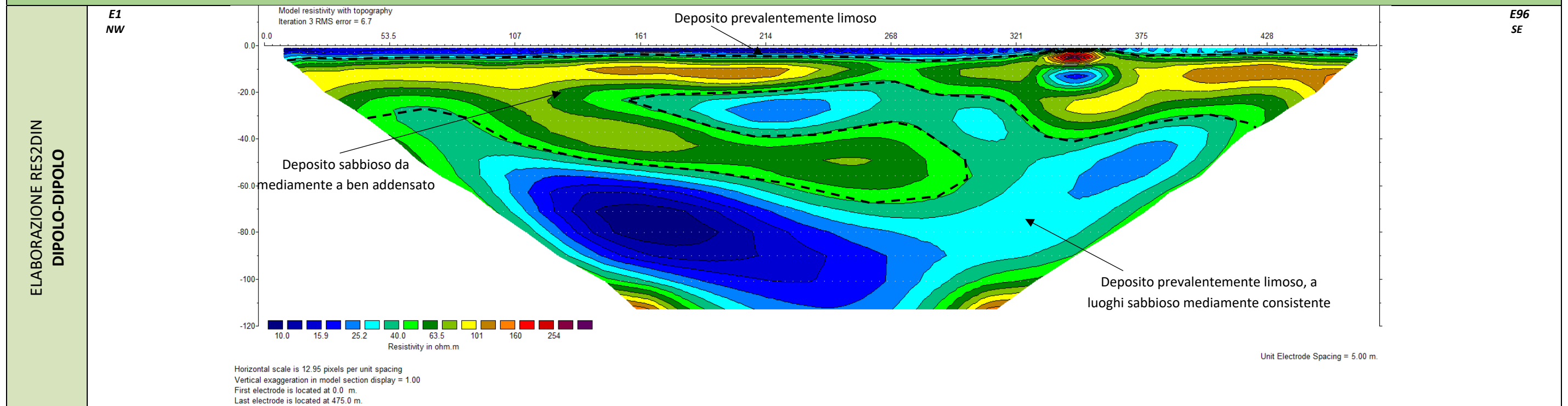


Punto di vista dell'elettrodo E96

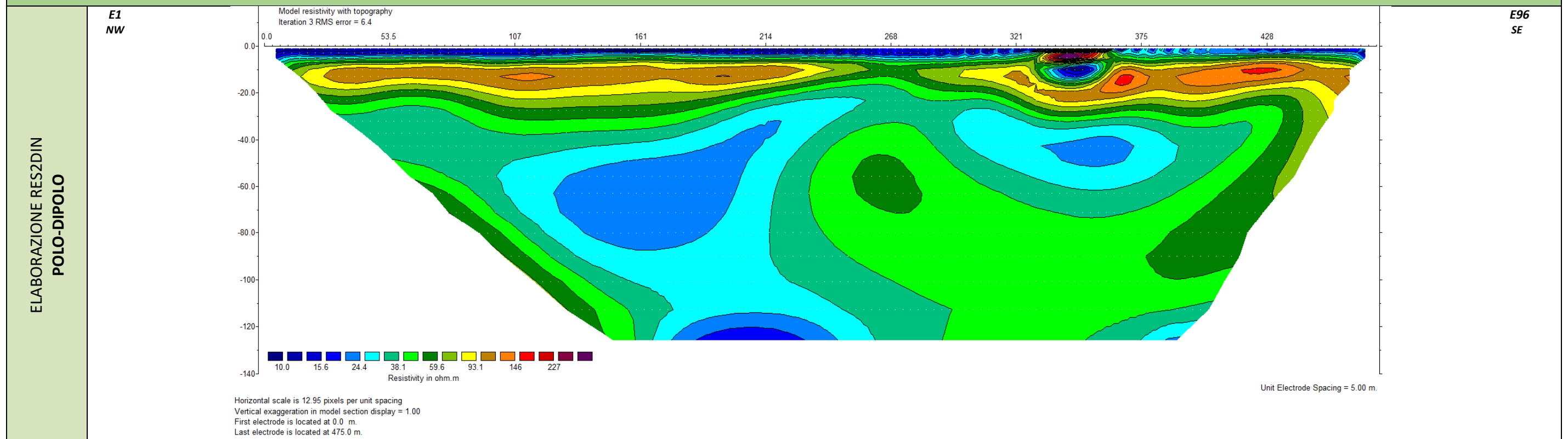


Particolare della strumentazione

MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.04



MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.04

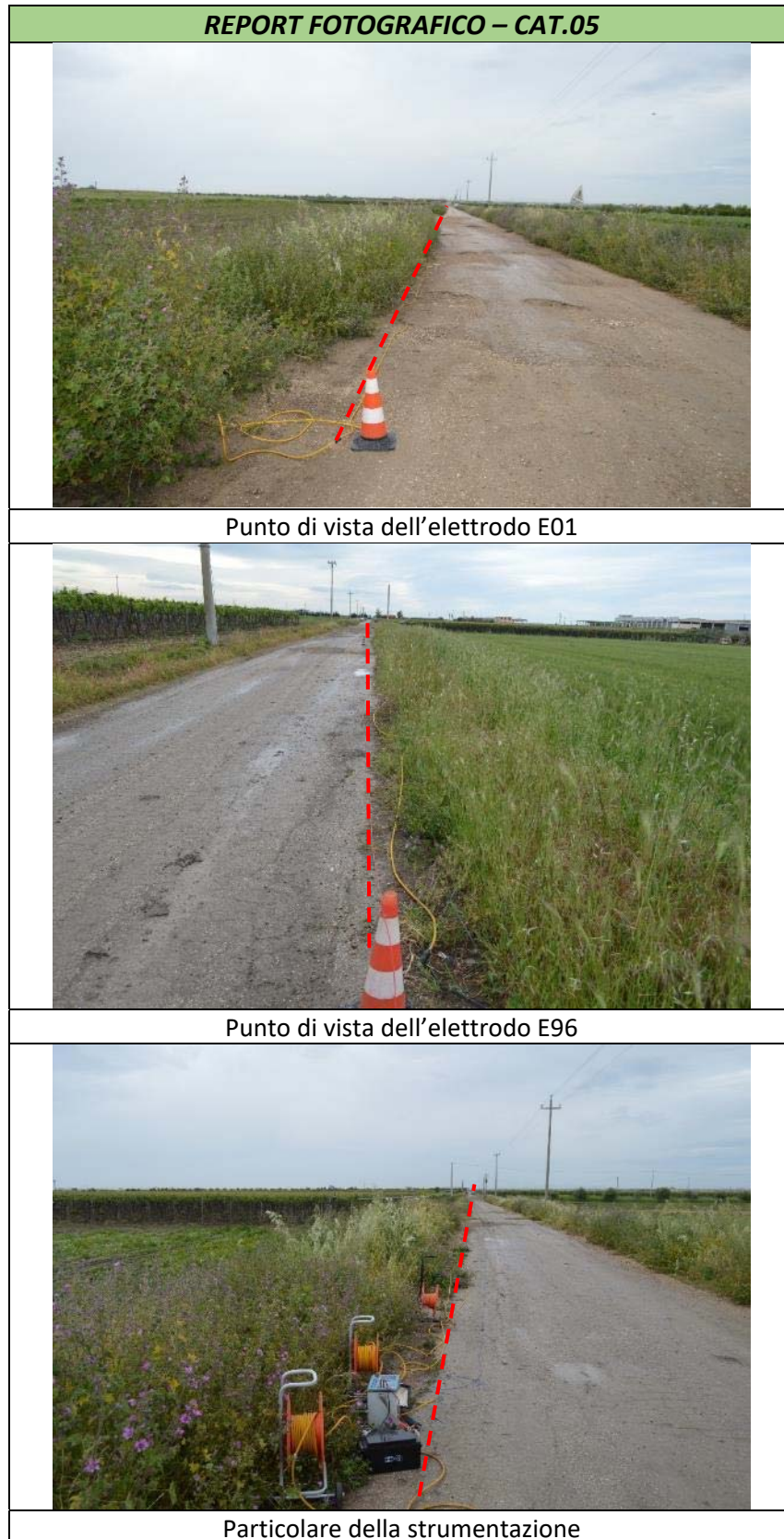


7. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 05



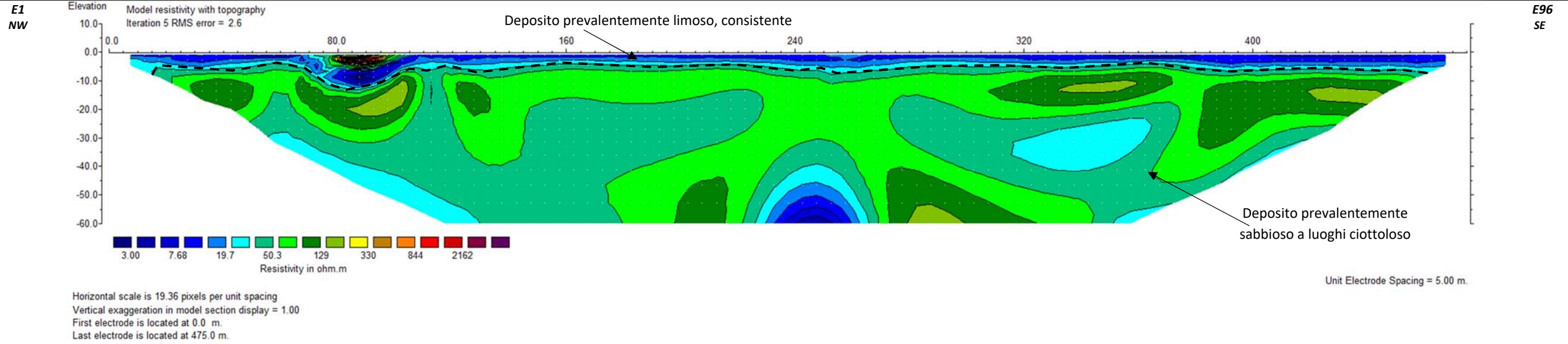
Planimetria di dettaglio con ubicazione dell'indagine CAT.05

7.1. Risultati prospezioni geoelettriche: CAT. 05



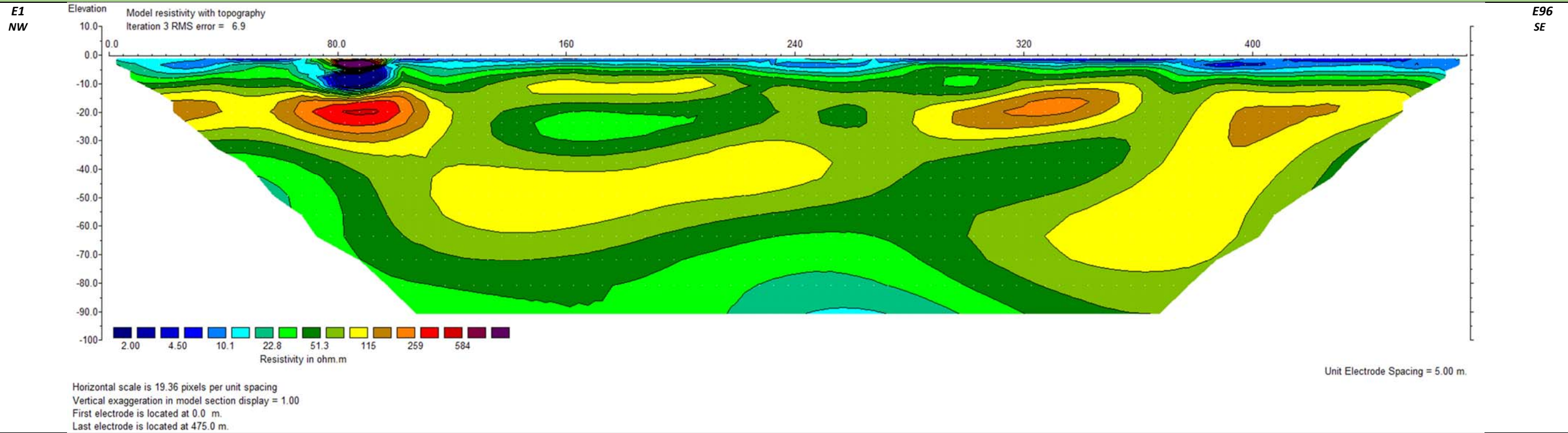
MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.05

ELABORAZIONE RES2DIN
DIPLO-DIPOLO

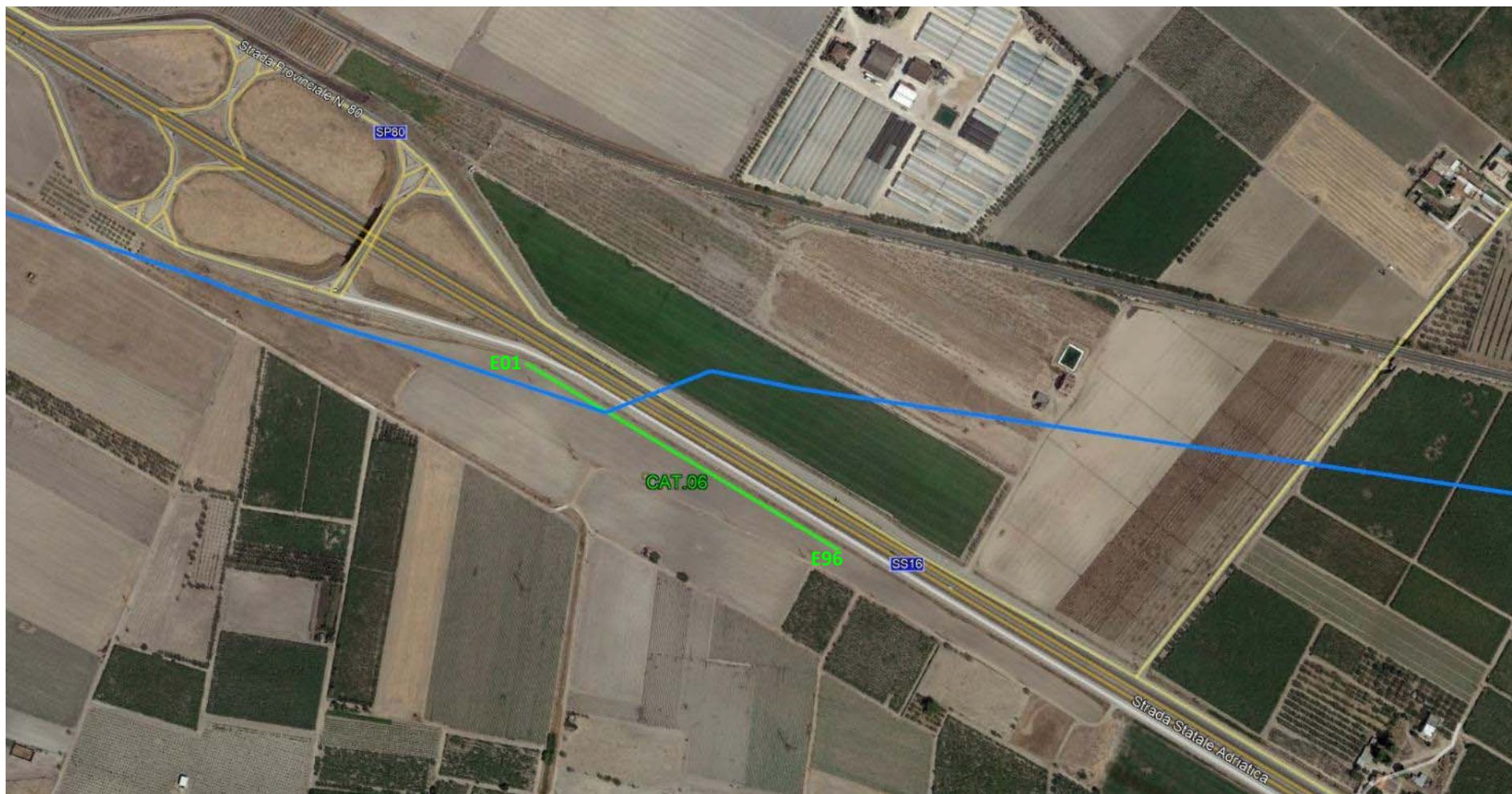


MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.05

ELABORAZIONE RES2DIN
POLO-DIPOLO



8. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 06



Planimetria di dettaglio con ubicazione dell'indagine CAT.06

8.1. Risultati prospezioni geoelettriche: CAT. 06

REPORT FOTOGRAFICO – CAT.06



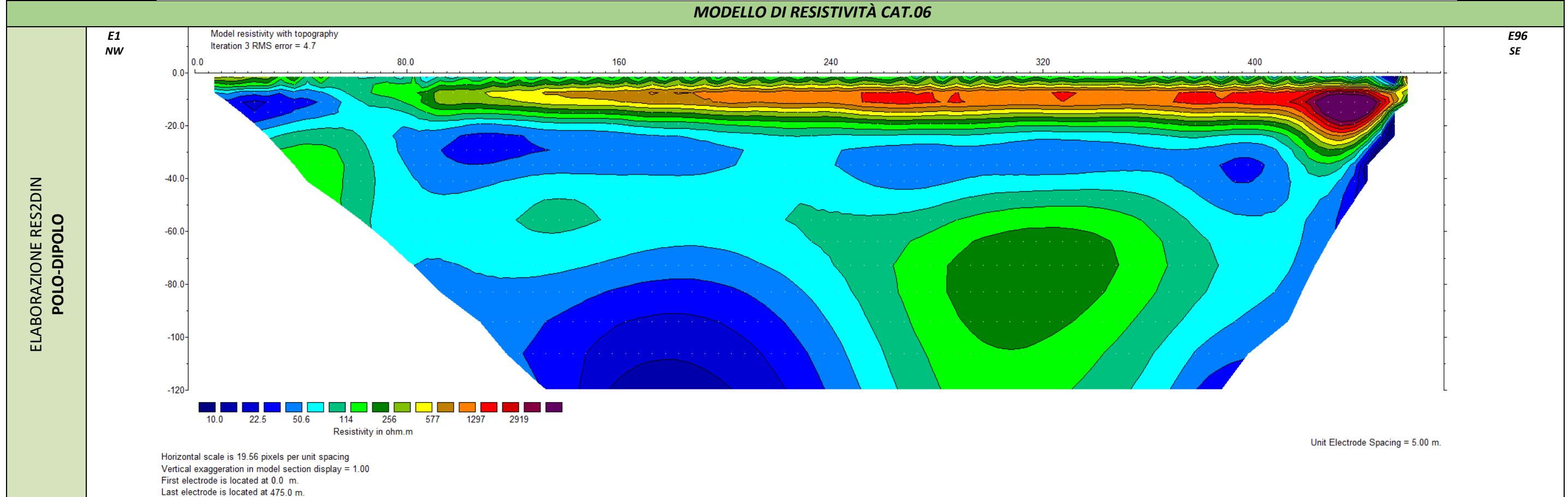
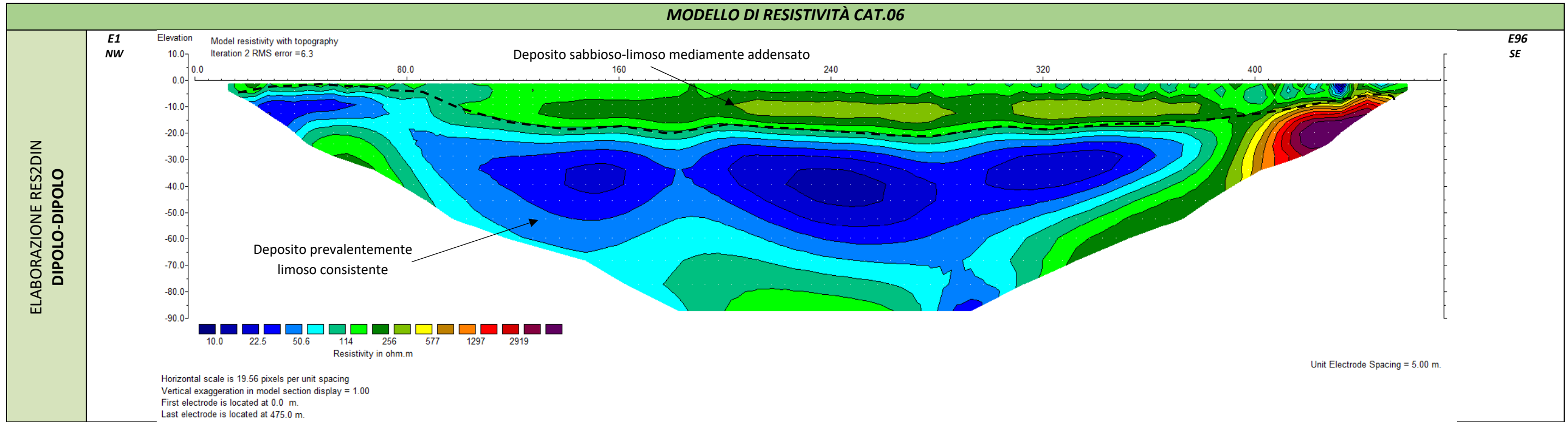
Punto di vista dell'elettrodo E01



Punto di vista dell'elettrodo E96



Particolare della strumentazione



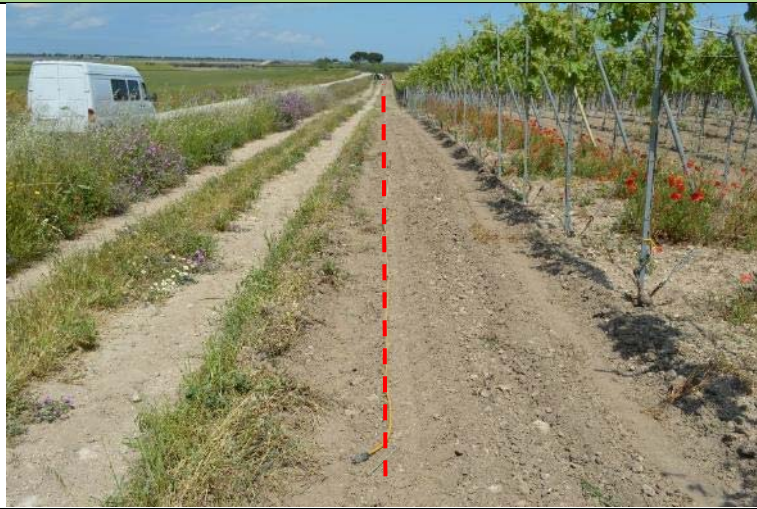
9. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 07



Planimetria di dettaglio con ubicazione dell'indagine CAT.07

9.1. Risultati prospezioni geoelettriche: CAT. 07

REPORT FOTOGRAFICO – CAT.07



Punto di vista dell'elettrodo E01



Punto di vista dell'elettrodo E96

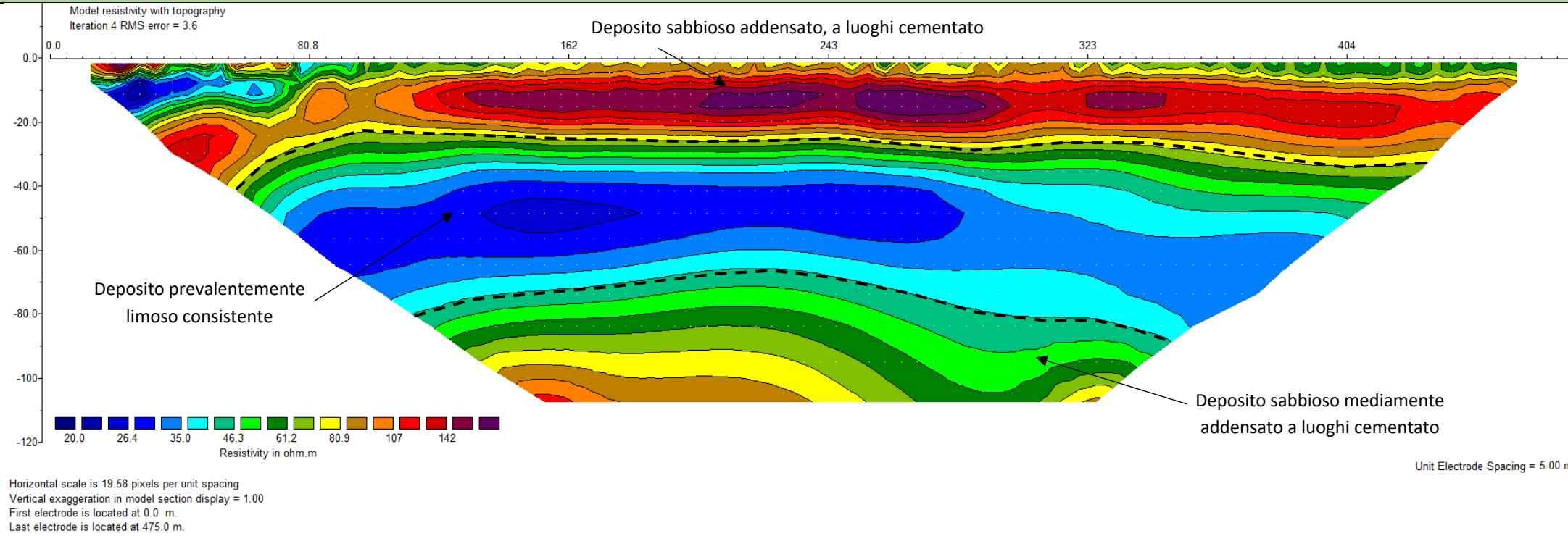


Particolare della strumentazione

MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.07

ELABORAZIONE RES2DIN
DIPOLO-DIPOLO

E1
NEN

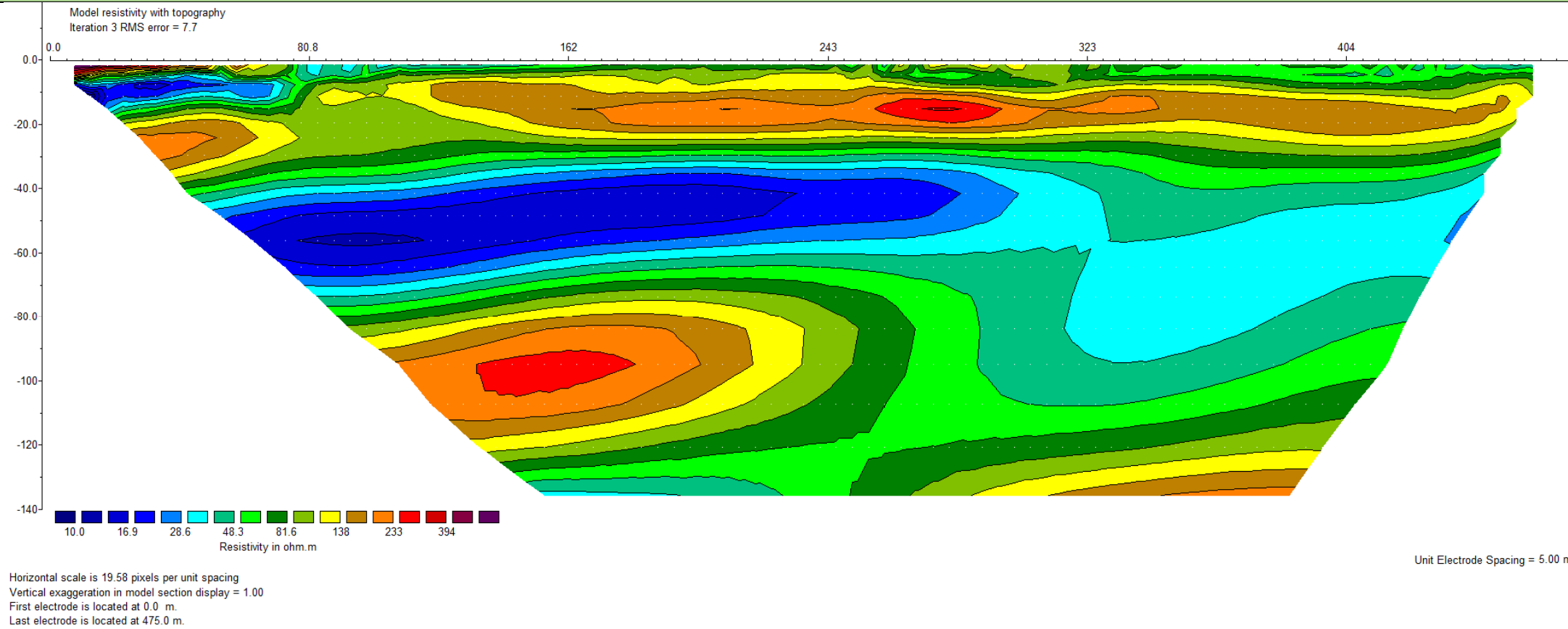


E96
SWS

MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.07

ELABORAZIONE RES2DIN
POLO-DIPOLO

E1
NEN



E96
SWS

10. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 08



Planimetria di dettaglio con ubicazione dell'indagine CAT.08

10.1. Risultati prospezioni geoelettriche: CAT. 08

REPORT FOTOGRAFICO – CAT.08



Punto di vista dell'elettrodo E01



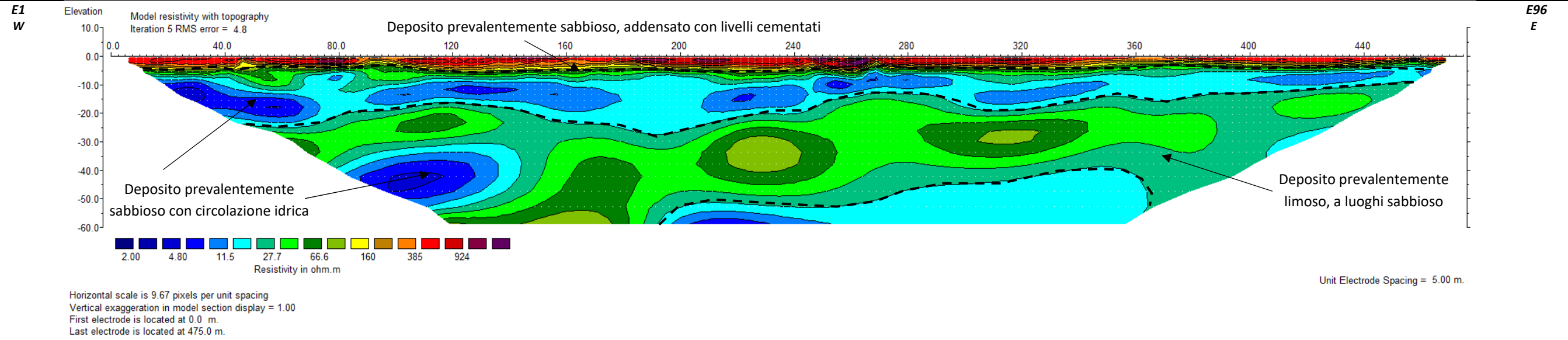
Punto di vista dell'elettrodo E96



Particolare della strumentazione

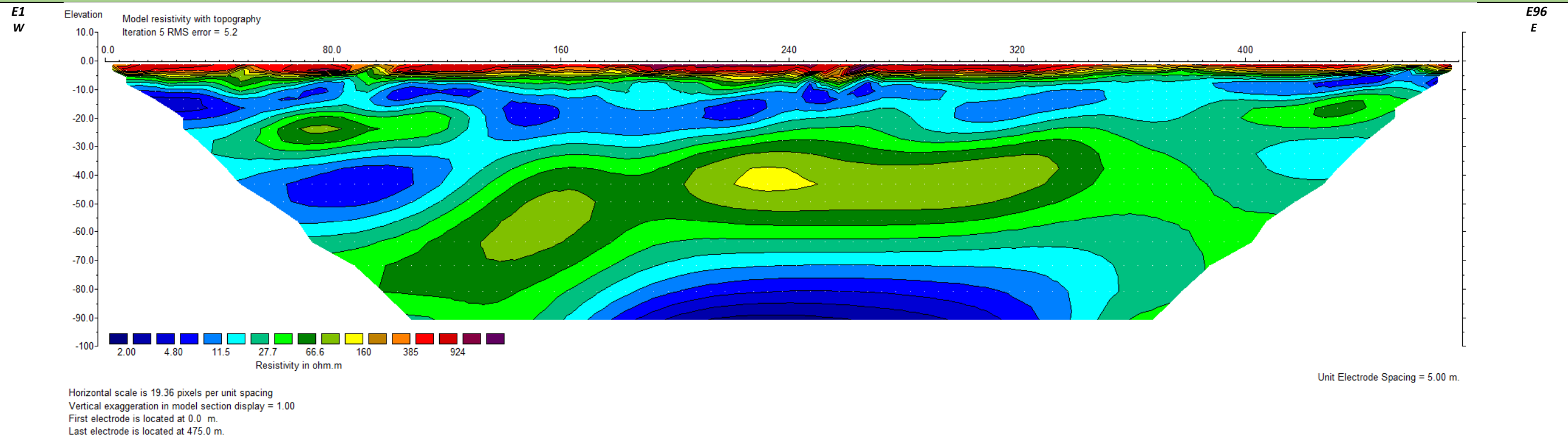
MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.08

ELABORAZIONE RES2DIN
DIPOLO-DIPOLO



MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.08

ELABORAZIONE RES2DIN
POLO-DIPOLO



11. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 09



Planimetria di dettaglio con ubicazione dell'indagine CAT.09

11.1. Risultati prospezioni geoelettriche: CAT 09

REPORT FOTOGRAFICO – CAT.09



Punto di vista dell'elettrodo E01



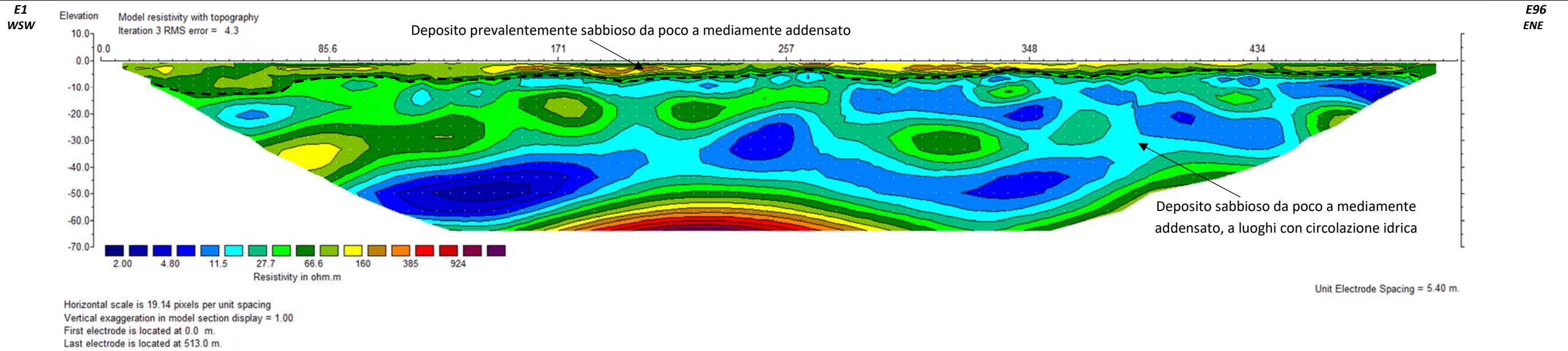
Punto di vista dell'elettrodo E96



Particolare della strumentazione

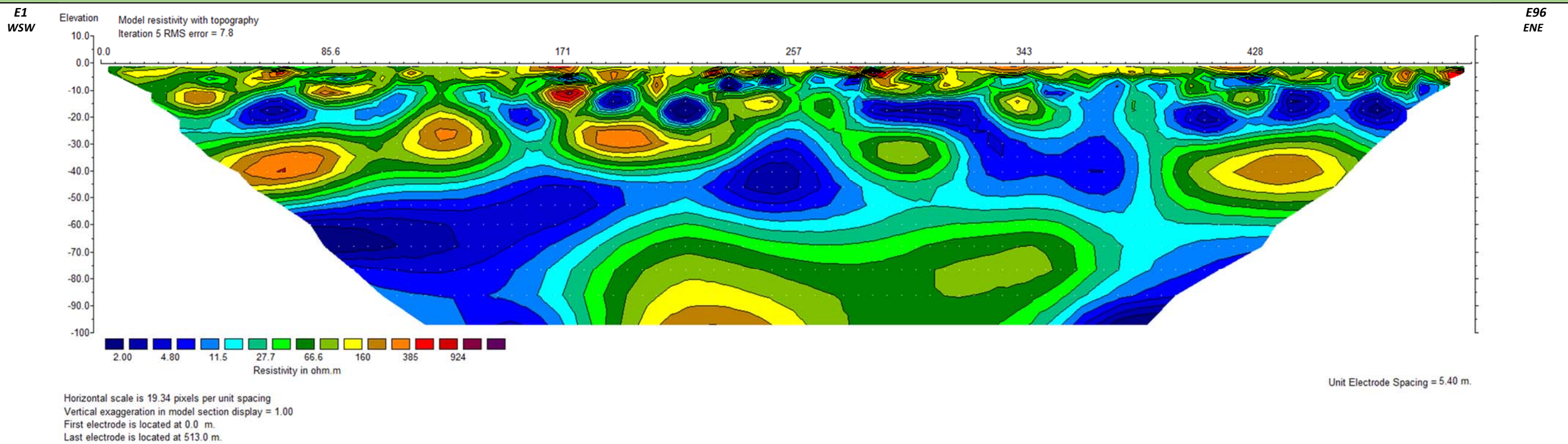
MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.09

ELABORAZIONE RES2DIN
DIPLO-DIPOLO

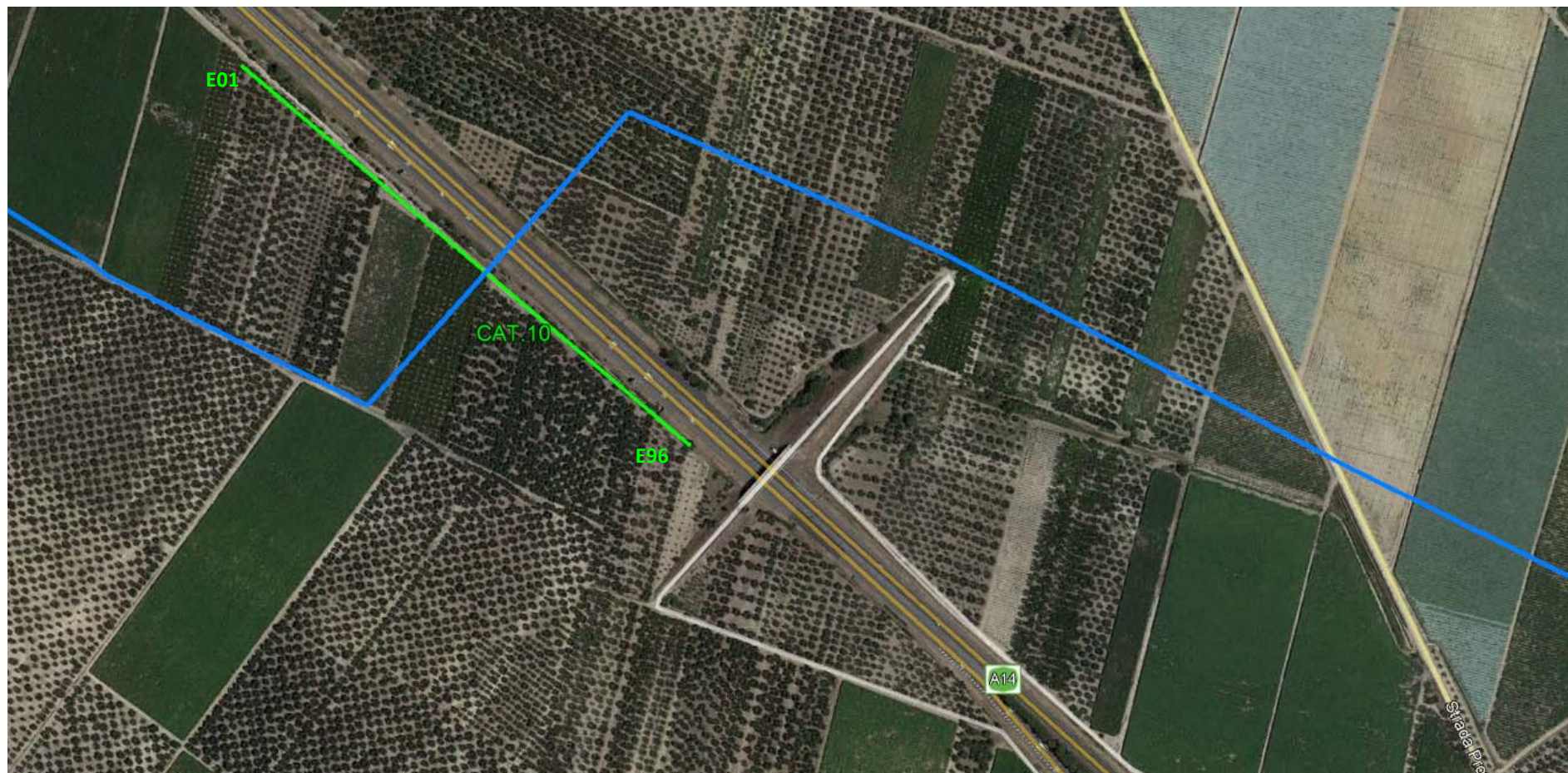


MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.09

ELABORAZIONE RES2DIN
POLO-DIPOLO

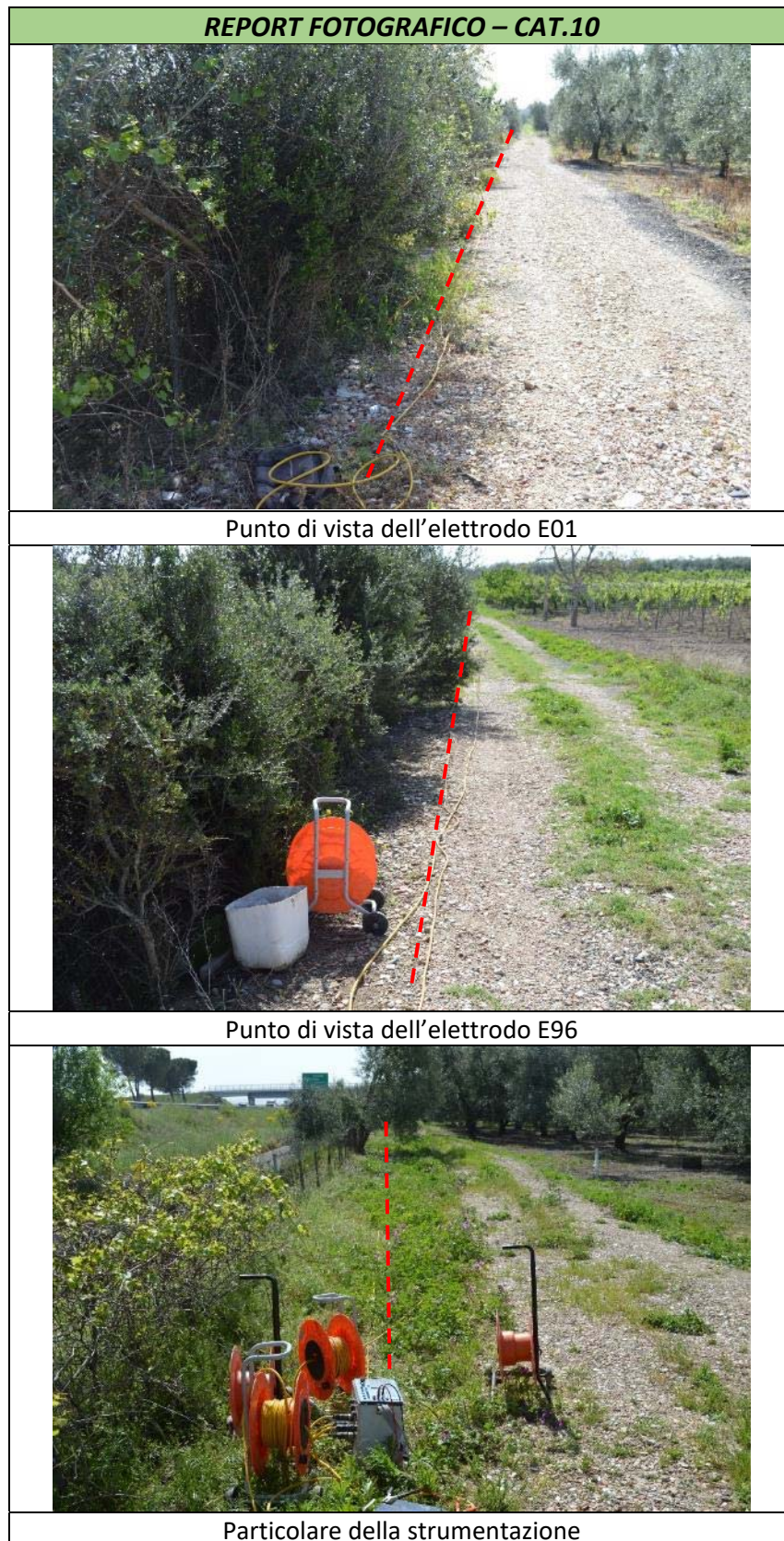


12. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 10



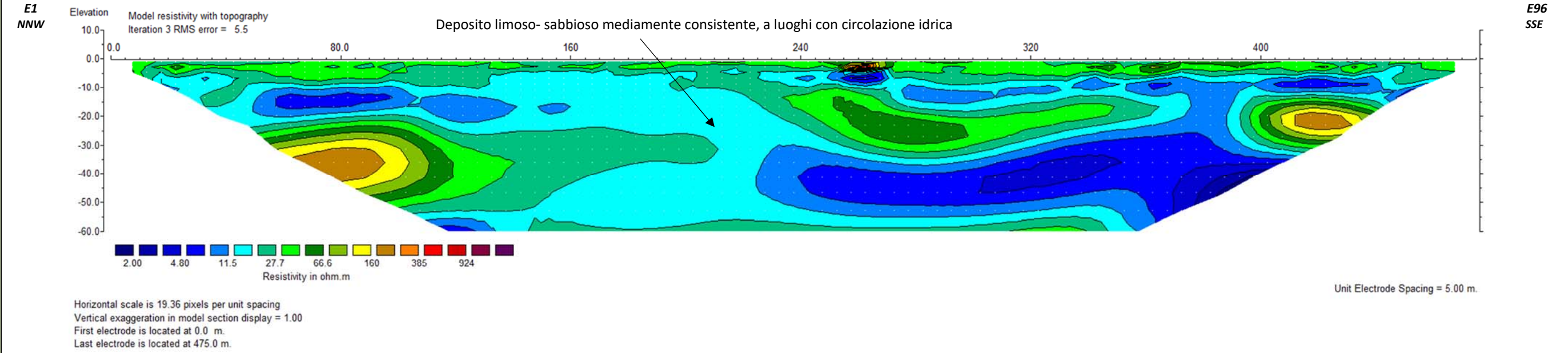
Planimetria di dettaglio con ubicazione dell'indagine CAT.10

12.1. Risultati prospezioni geoelettriche: CAT 10



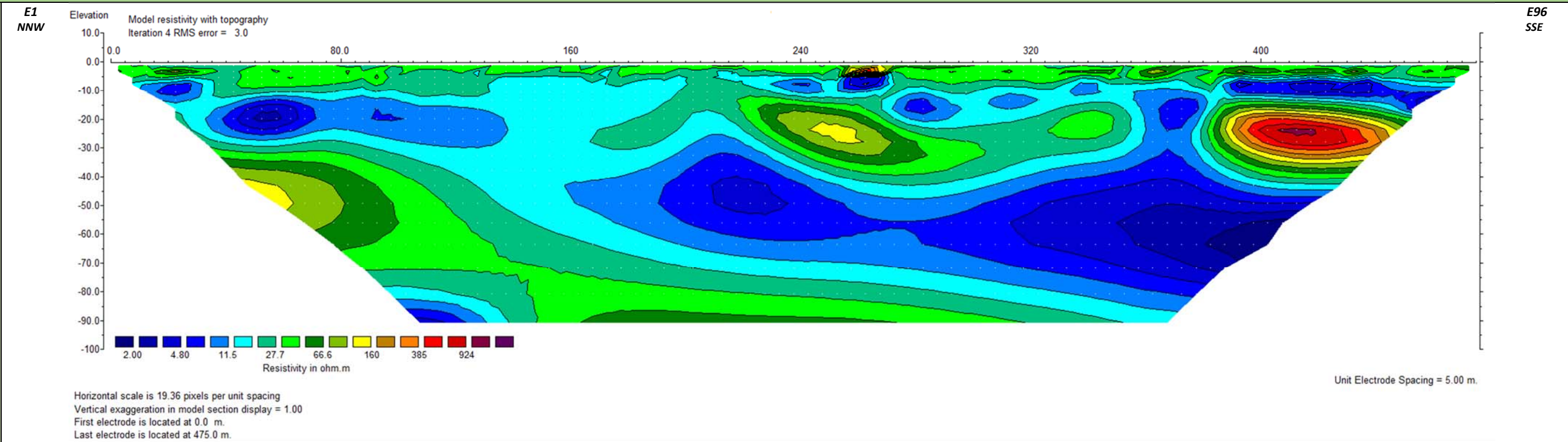
MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.10

ELABORAZIONE RES2DIN
DIPOLLO-DIPOLO

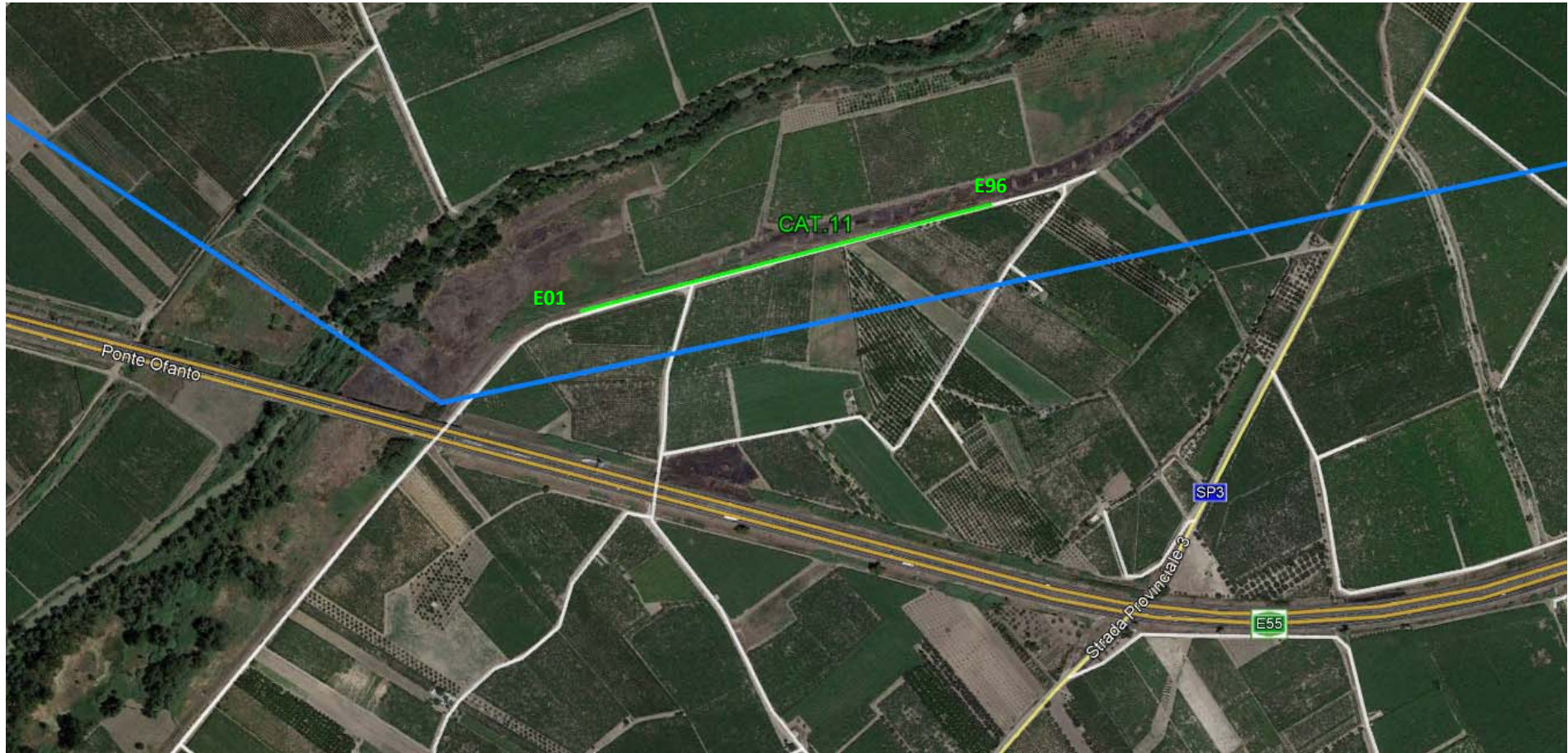


MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.10

ELABORAZIONE RES2DIN
POLO-DIPOLO

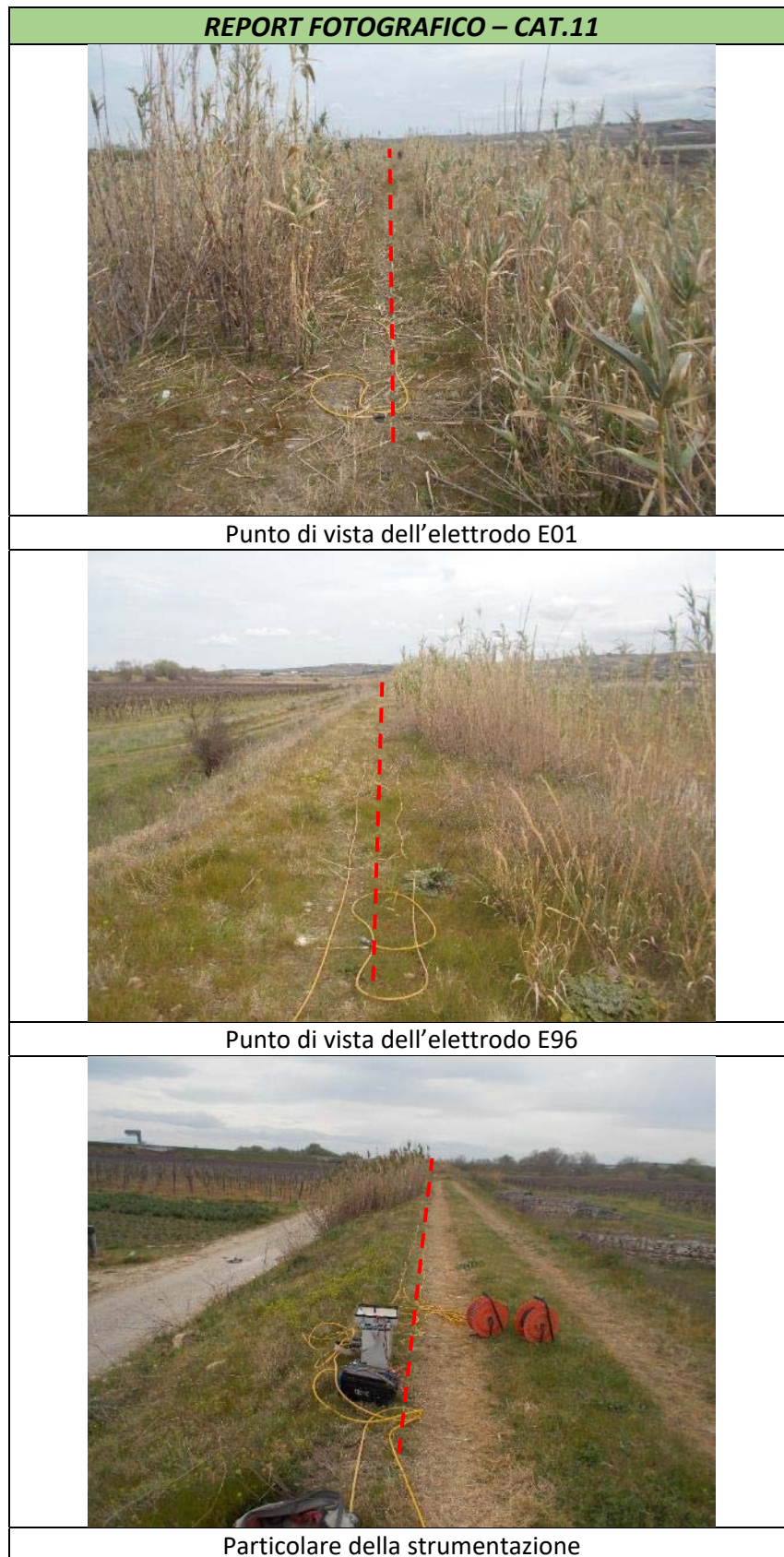


13. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 11

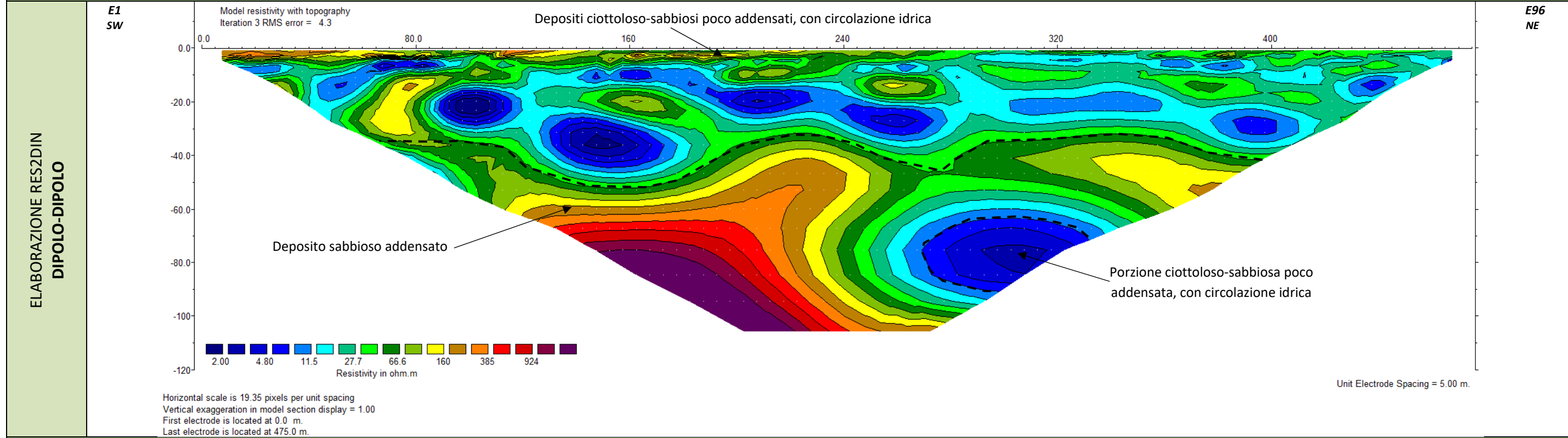


Planimetria di dettaglio con ubicazione dell'indagine CAT.11

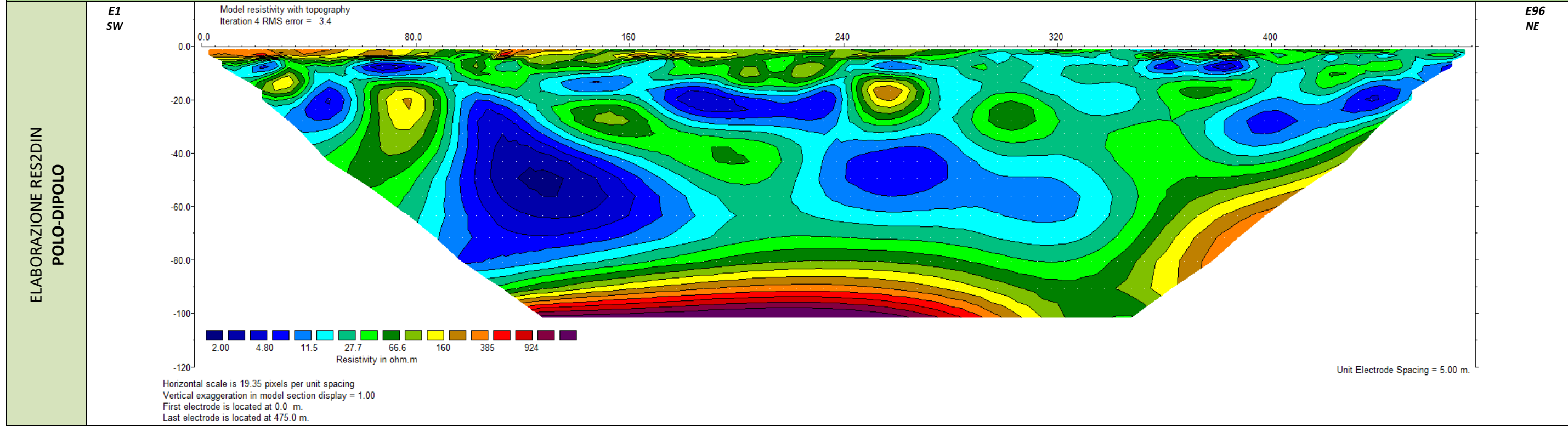
13.1. Risultati prospezioni geoelettriche: CAT 11



MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.11



MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.11



14. RISULTATI DELLE INDAGINI – CAT. 12



Planimetria di dettaglio con ubicazione dell'indagine CAT.12

14.1. Risultati prospezioni geoelettriche: CAT 12

REPORT FOTOGRAFICO – CAT.12



Punto di vista dell'elettrodo E01

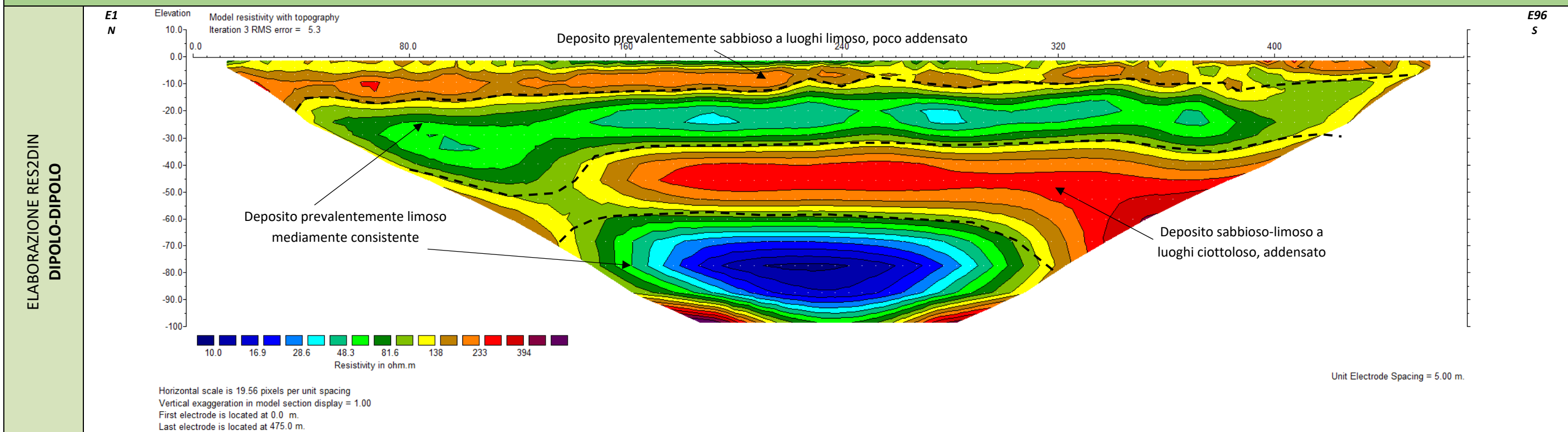


Punto di vista dell'elettrodo E96



Particolare della strumentazione

MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.12



MODELLO DI RESISTIVITÀ CAT.12

