

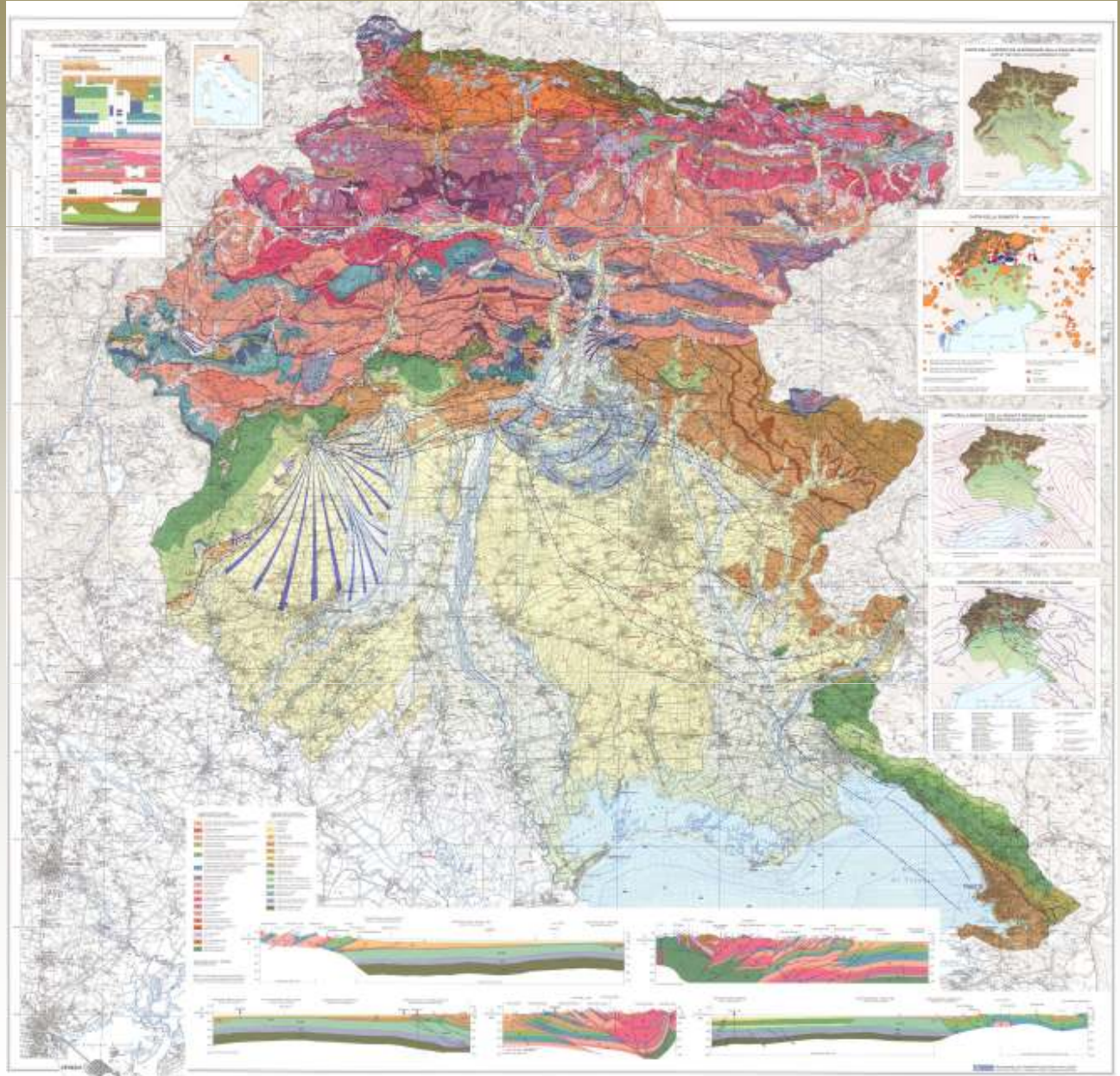
***XII Workshop di Geofisica e III Giornata di Formazione
Fondazione Museo Civico di Rovereto
3-4 dicembre 2015***

***Campagna di indagini geofisiche per l'individuazione di un
paleoalveo nel cantiere del nuovo Stadio Friuli (Udine)***

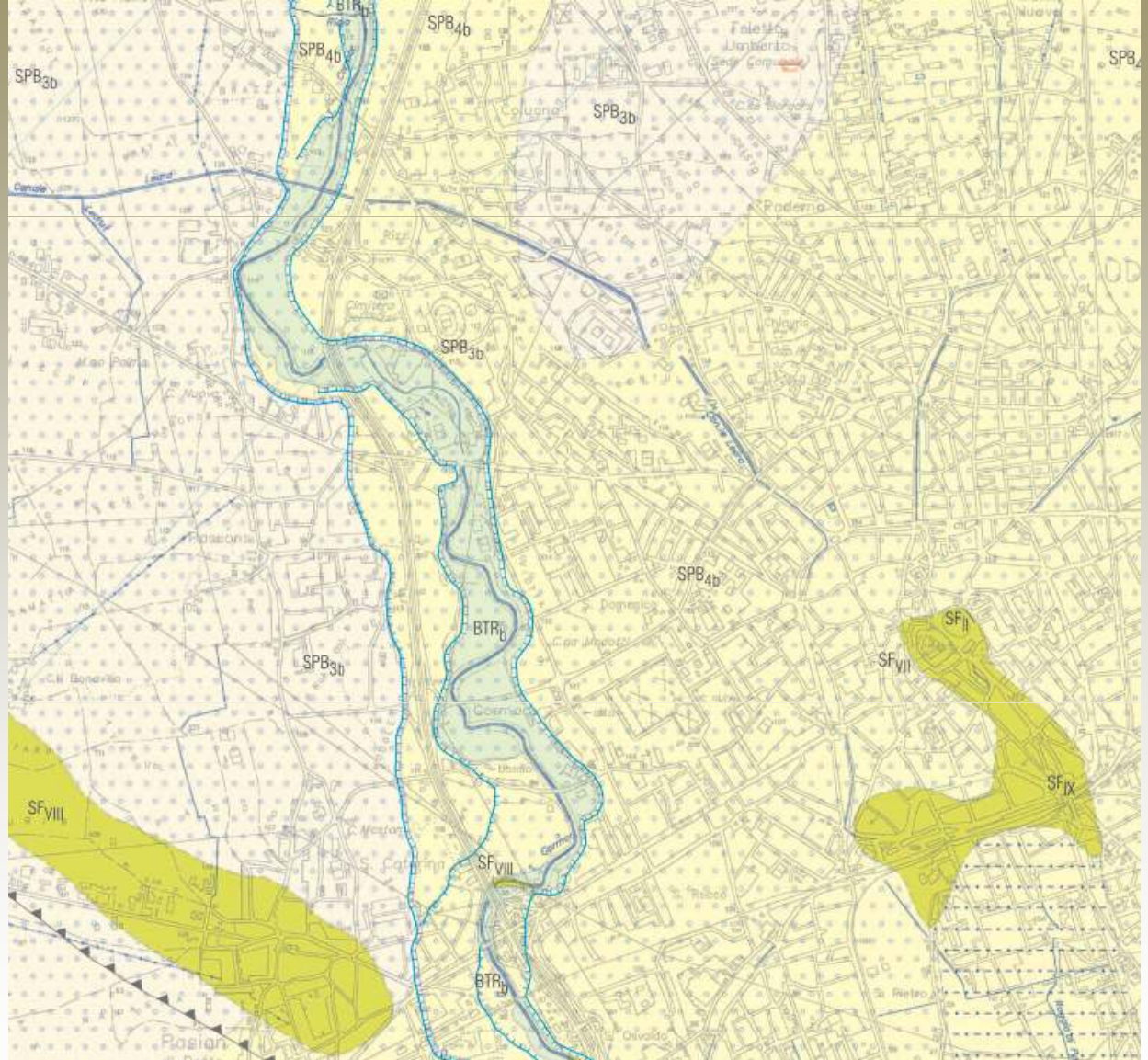


Geol. Andrea Mocchiutti – Geol. Davide Seravalli

Inquadramento geologico – Tratto dalla carta geologica del Friuli Venezia Giulia alla scala 1:150.000

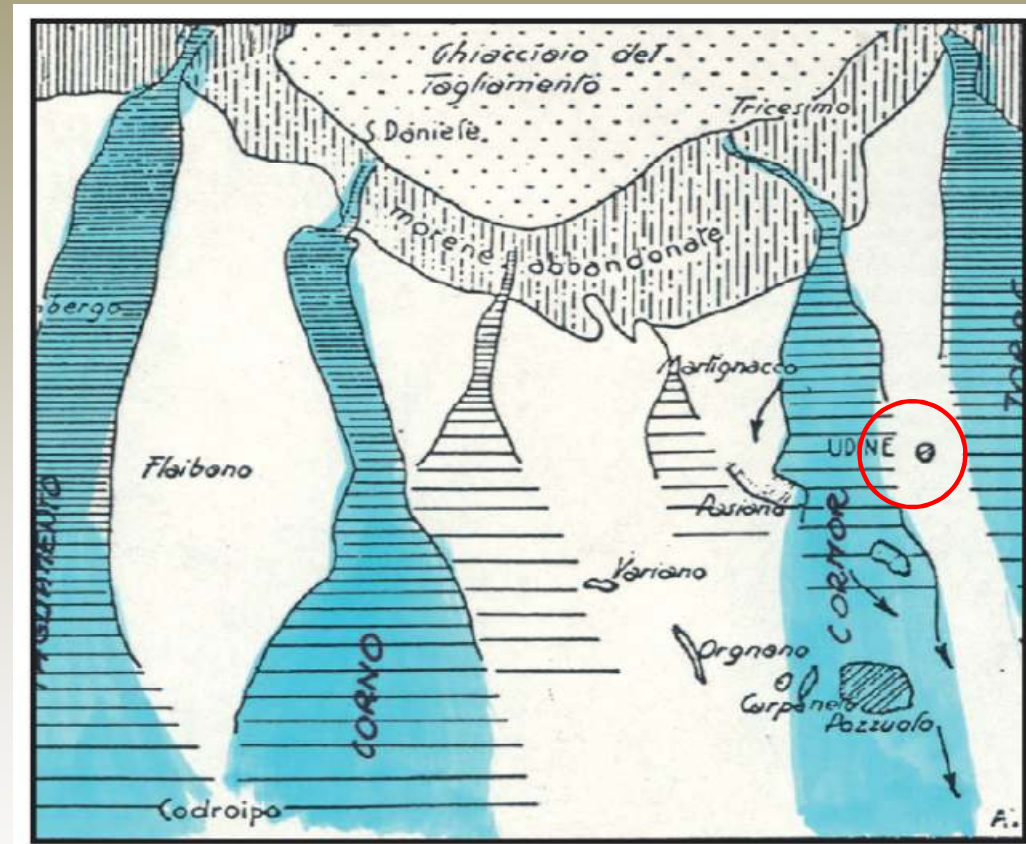


Inquadramento geologico – Tratto dalla carta geologica al 1:25.000 – Foglio di Udine



Le acque di fusione del ghiacciaio Tilaventino

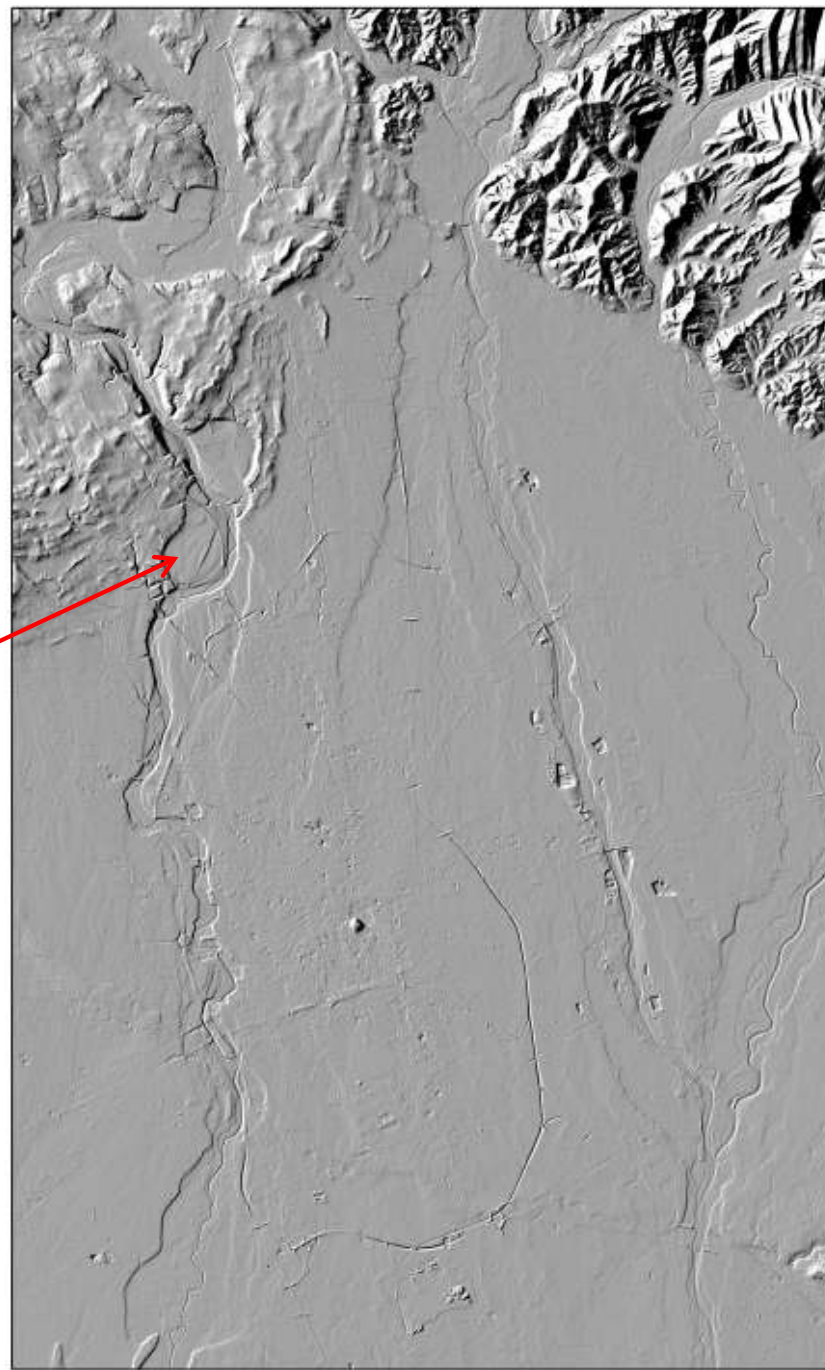
Tra 25.000 e 15.000 anni fa



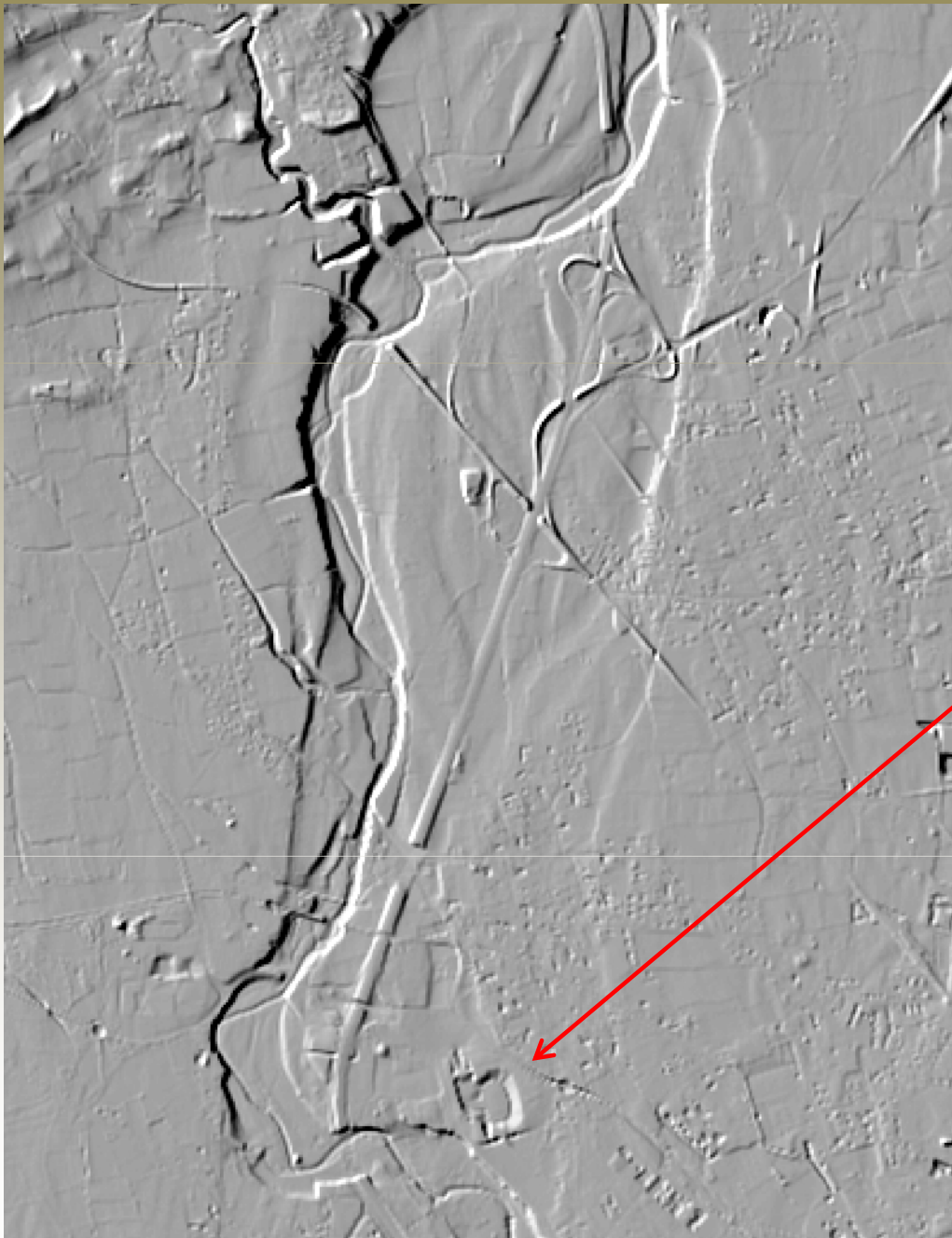
Geol. Comel A. (1939)

Hillshade – ombreggiatura
ottenuta dal DTM regionale

Cormôr







Stadio





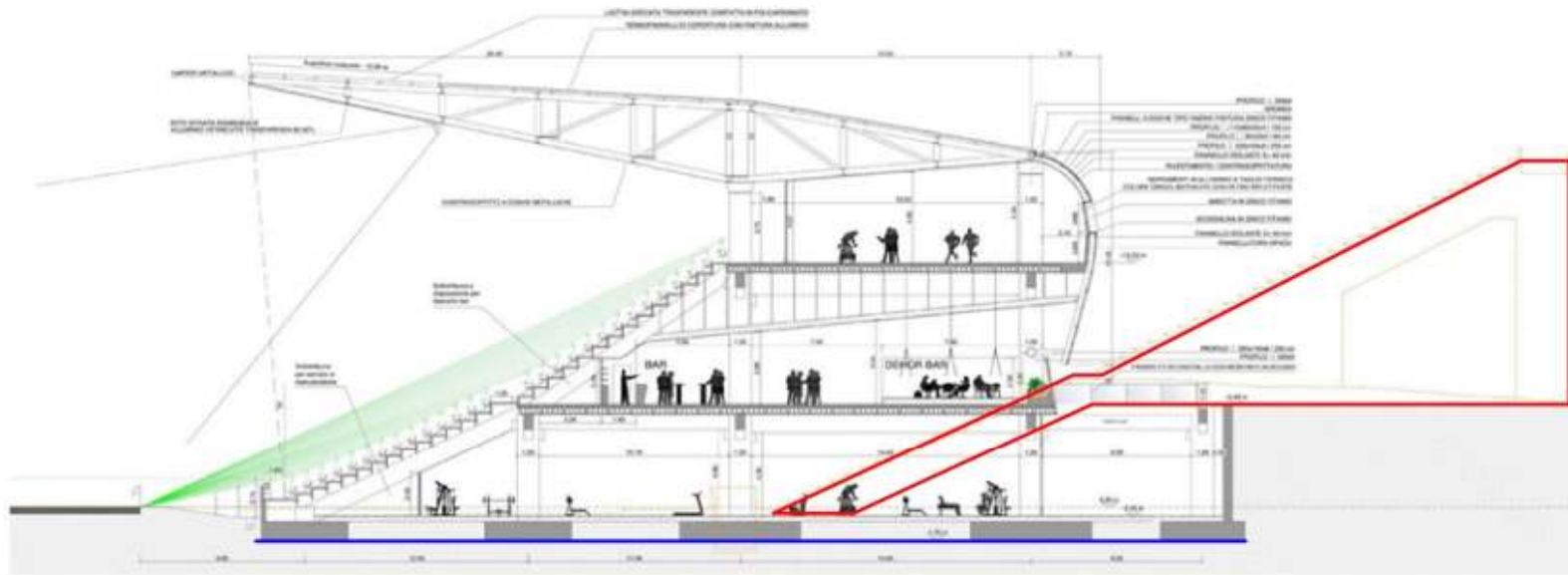
Descrizione a grandi linee del progetto:

- Demolizione settori esistenti: curva nord, distinti, curva sud
- Spostamento rettangolo di gioco di circa 10 metri verso la tribuna
- Ricostruzione curve e distinti con fondazione su plinti
- Quota di imposta uguale per tutti i plinti

Il tutto da realizzarsi per lotti garantendo comunque la fruibilità di almeno metà impianto



- STATO DI FATTO
- STATO DI PROGETTO



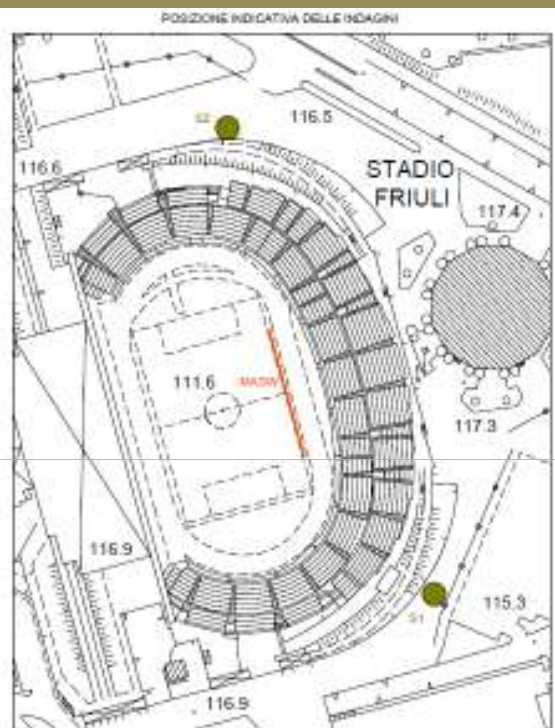
Problematiche da un punto di vista geotecnico:

- Tipologia fondazionale diversa
- Carichi maggiori (≈ 500 kN/mq)
- Piano fondazionale più basso (fino ad un massimo di circa 5 metri)
- Impronta dell'edificio in progetto al di sotto di strutture esistenti (pista atletica e fosso di separazione rettangolo di gioco – spalti) quindi assenza di indagini geognostiche in fase progettuale
- Tolleranza millimetrica per la posa della copertura metallica

Problematiche da un punto di vista operativo:

- Demolizioni e scavi per conci (e quindi indagini per conci)
- Necessità di ridurre al minimo i tempi tra lo scavo e l'inizio dei lavori di costruzione delle nuove strutture
- Presenza di più lavorazioni contemporanee nel medesimo cantiere (interferenze)

Indagini pregresse per il progetto esecutivo



Soluzione:

- Indagini geognostiche tipo ERT (Electrical Resistivity Tomography) a demolizione e scavo ultimato
- Indagini dirette (sondaggi e scavi meccanici) sulla base dei risultati delle tomografie elettriche
- Lavorazioni realizzate «a chiamata»



Il cantiere



Le indagini





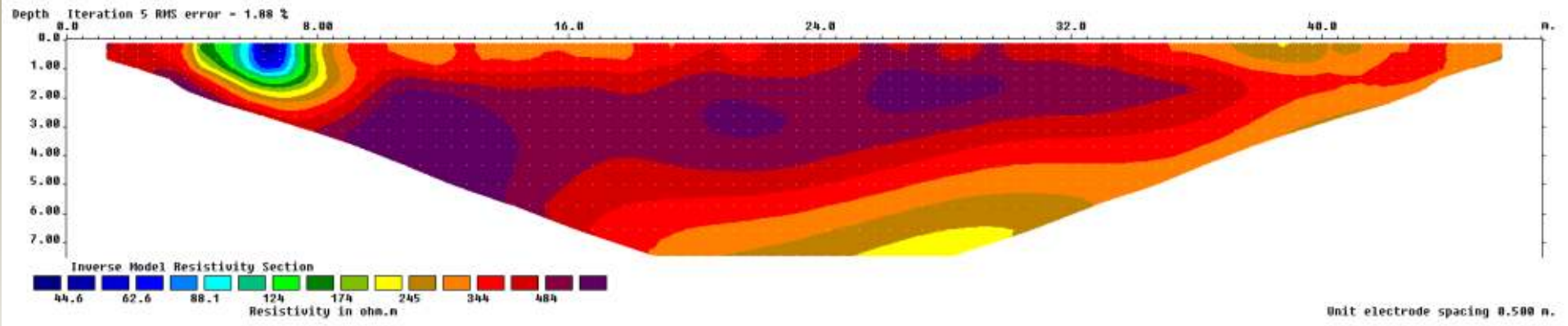


Gli inconvenienti





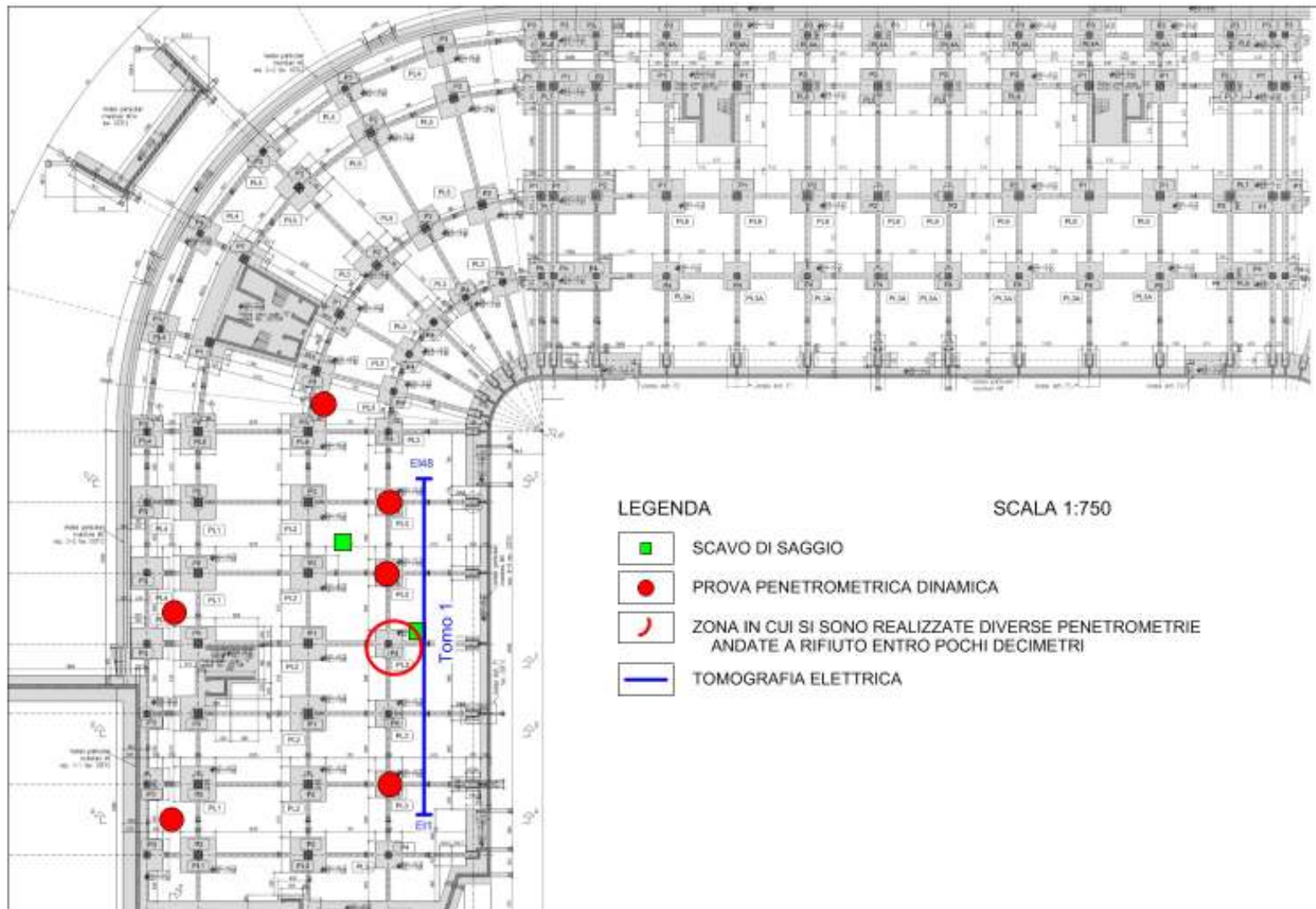




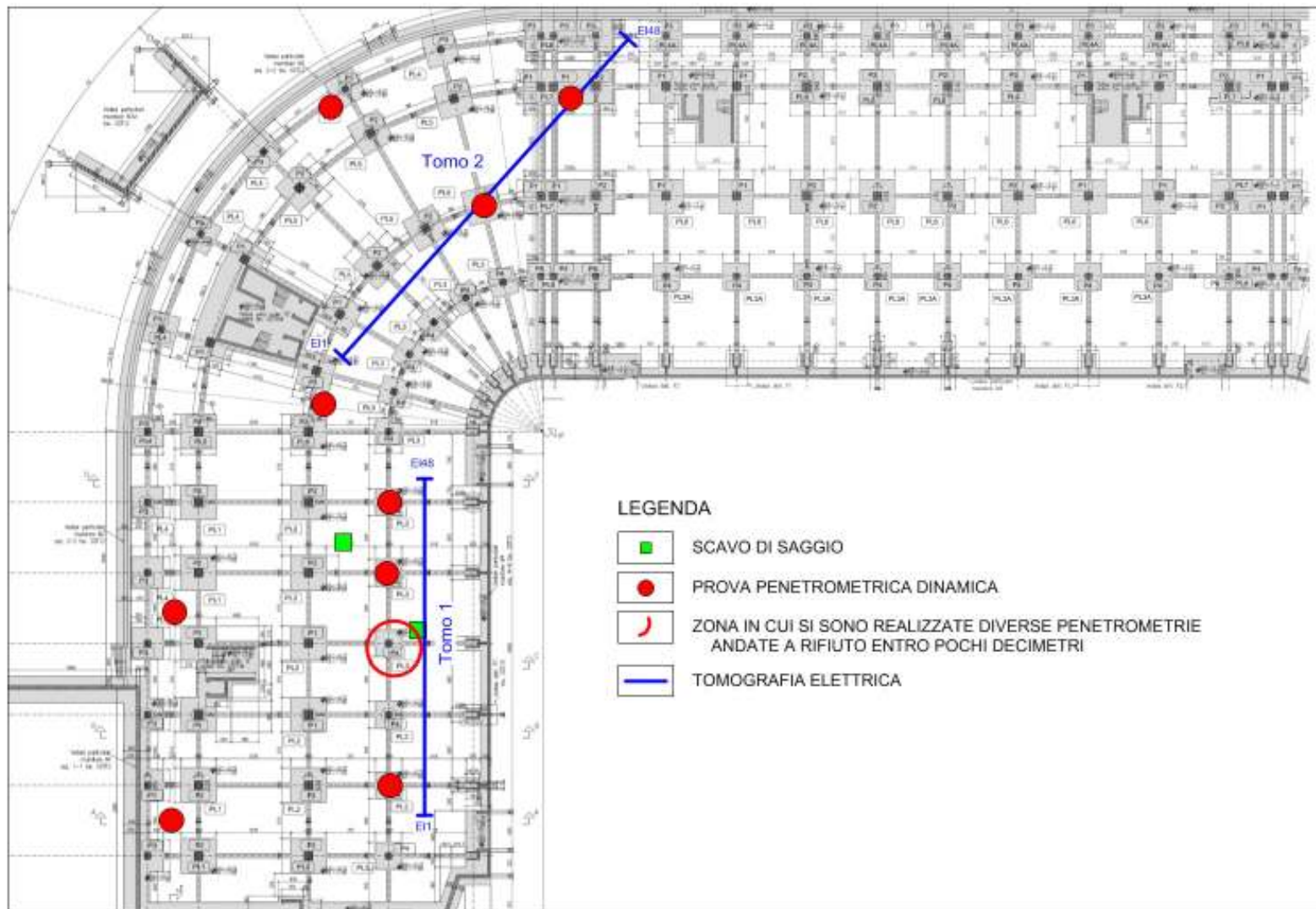


La campagna di indagini per concii

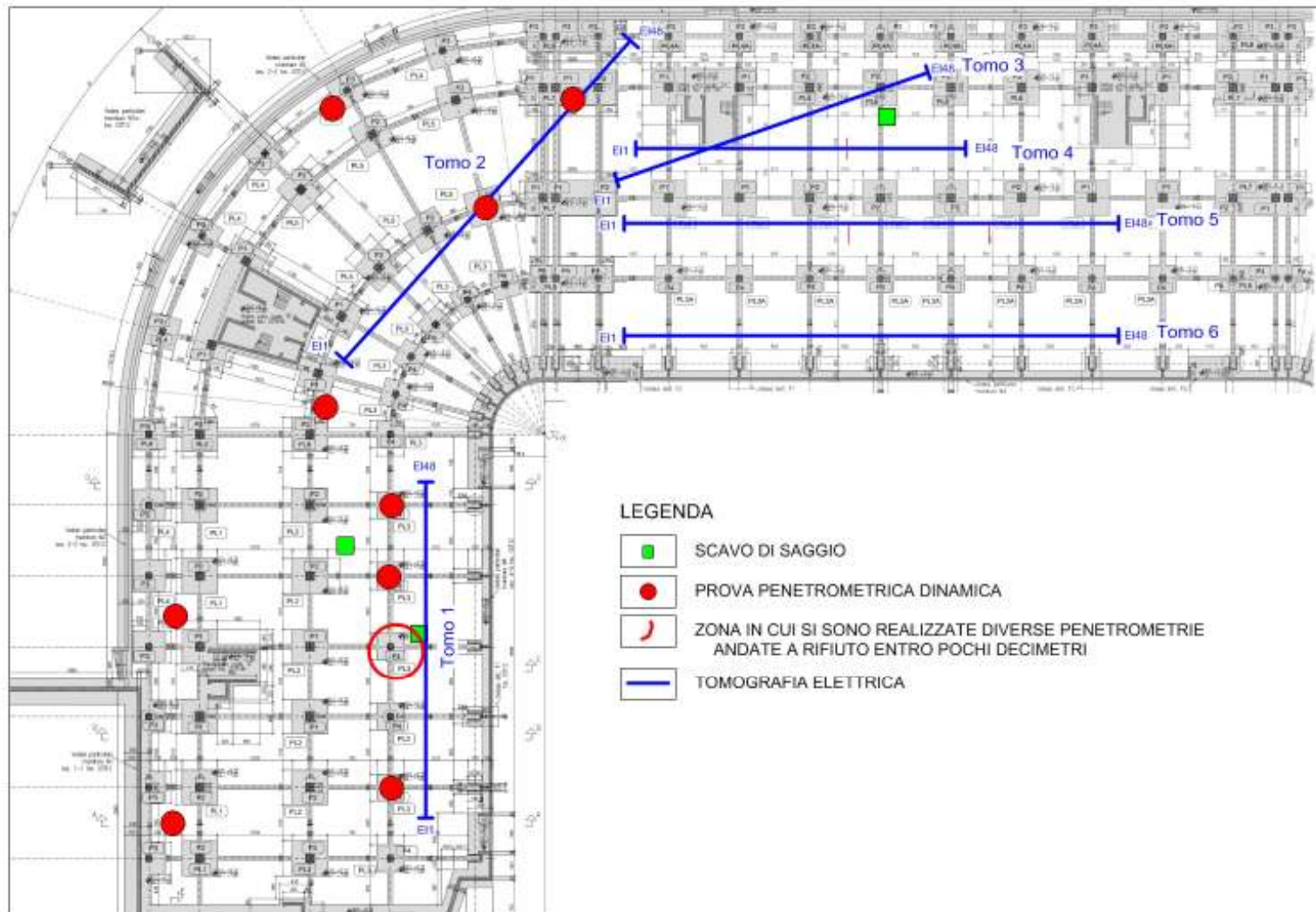
STADIO FRIULI - INDAGINI ESEGUITE IL 10.07.2014



STADIO FRIULI - INDAGINI ESEGUITE DAL 10.07.2014 AL 23.07.2014

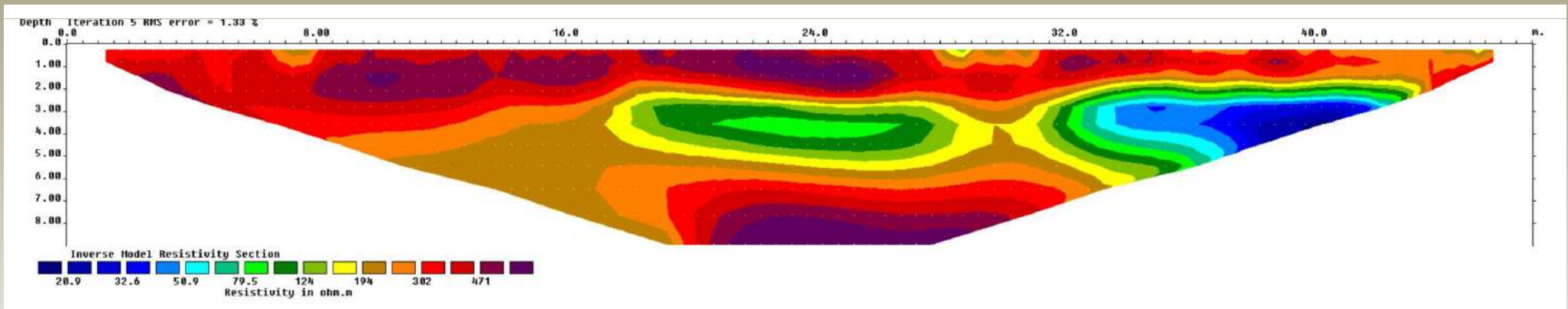


STADIO FRIULI - INDAGINI ESEGUITE DAL 10.07.2014 AL 12.08.2014



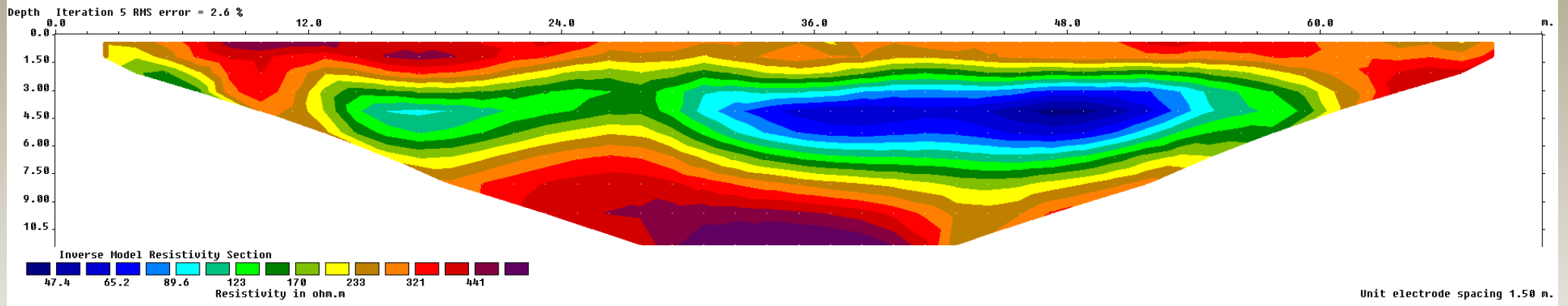
Il paleoalveo

Tomografia elettrica n°3



Tomografia elettrica n°5

Udine stadio - 46.08170667N, 13.20061000E 118,6m







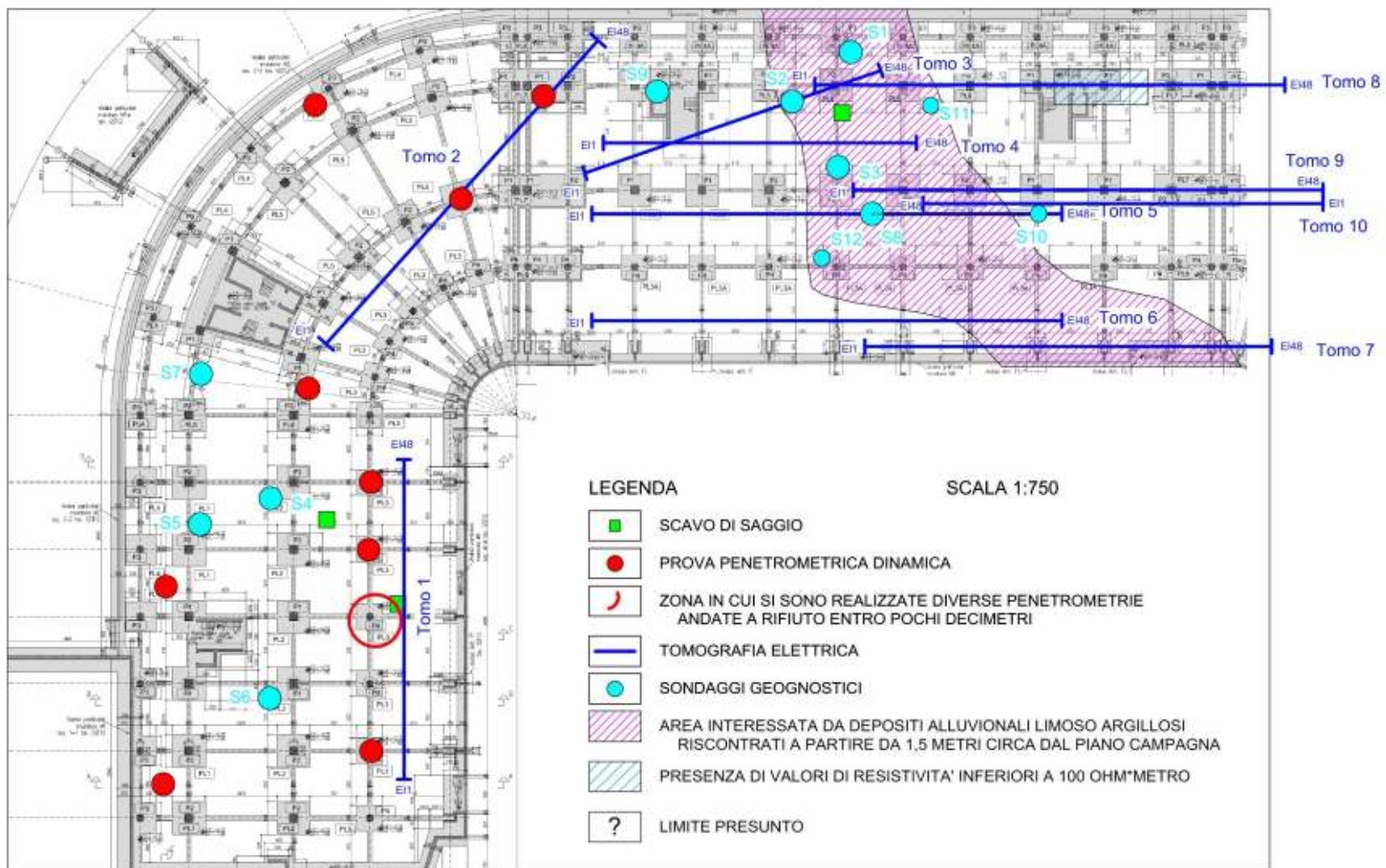




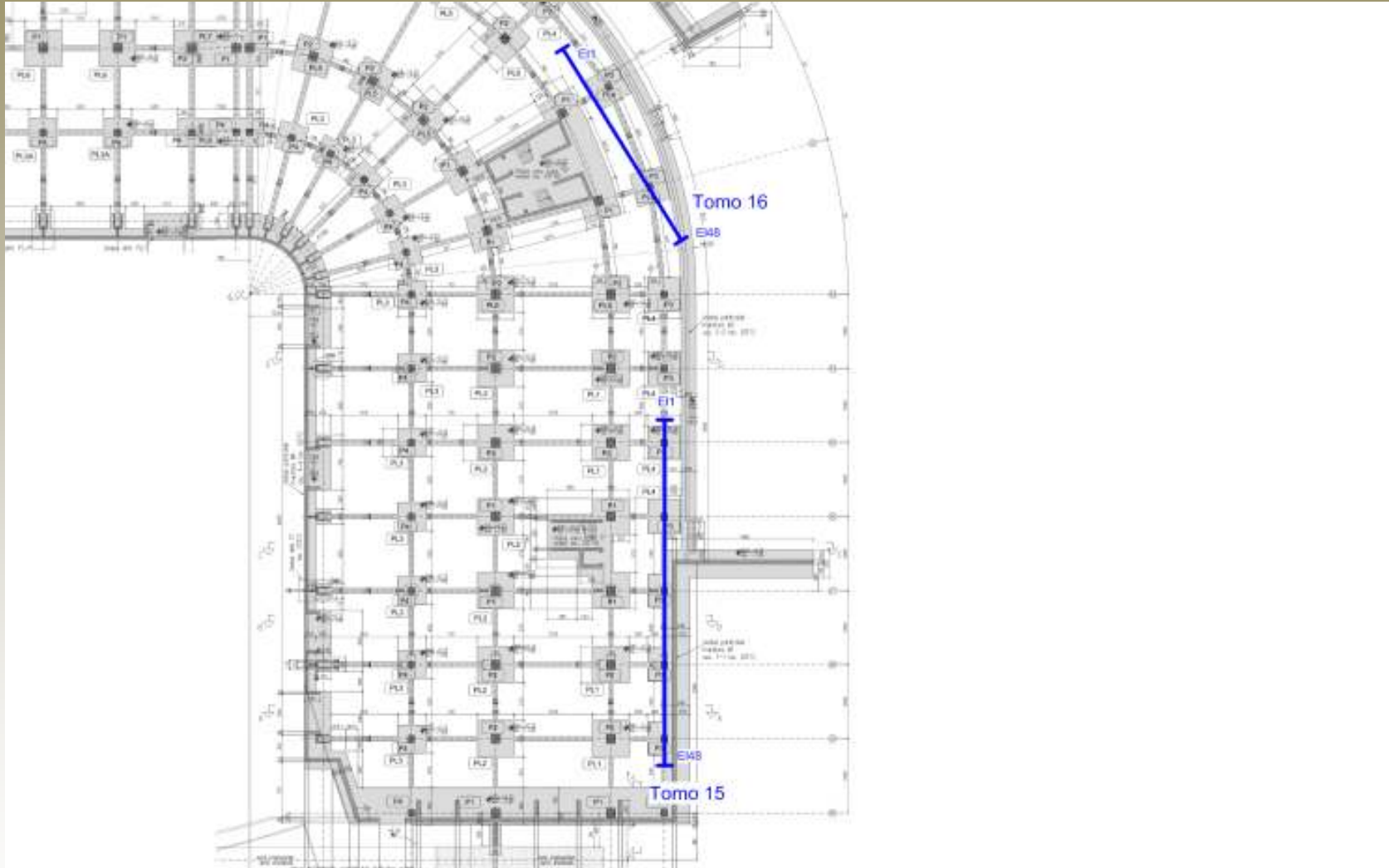




STADIO FRIULI - INDAGINI ESEGUITE DAL 10.07.2014 AL 16.09.2014











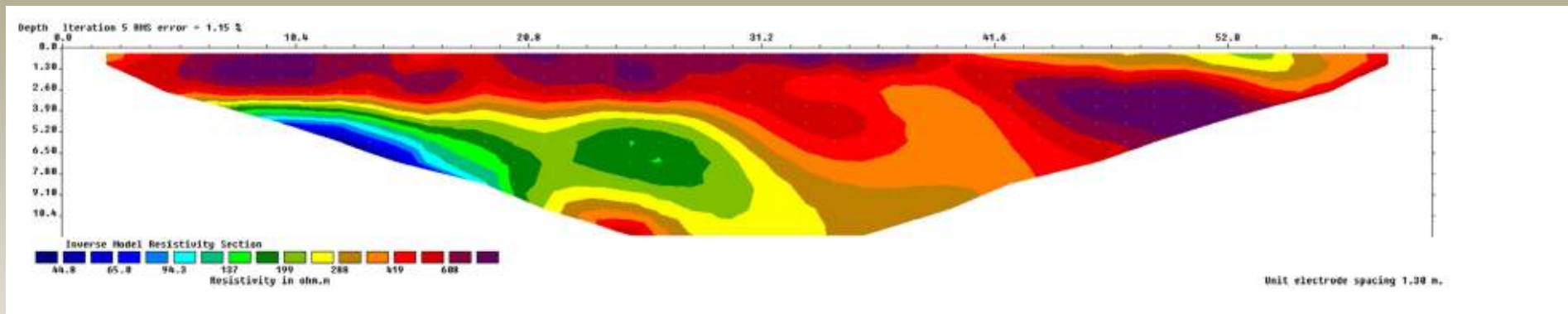




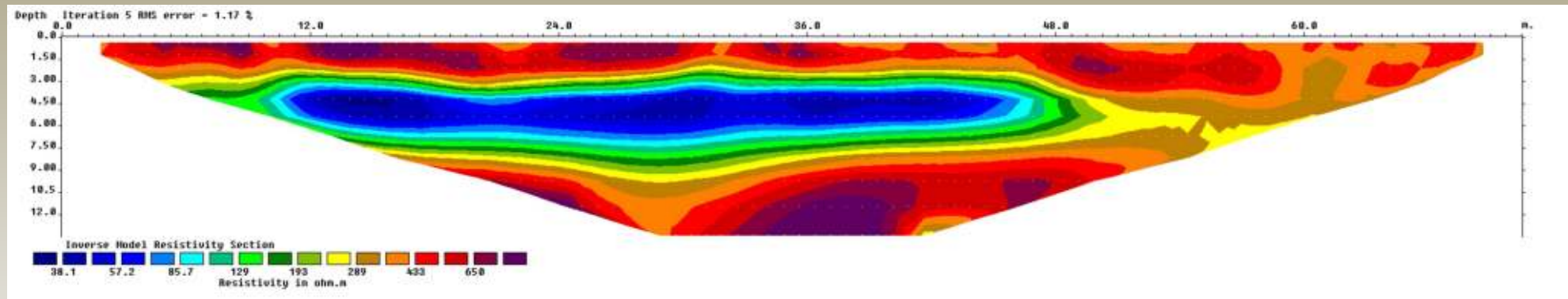




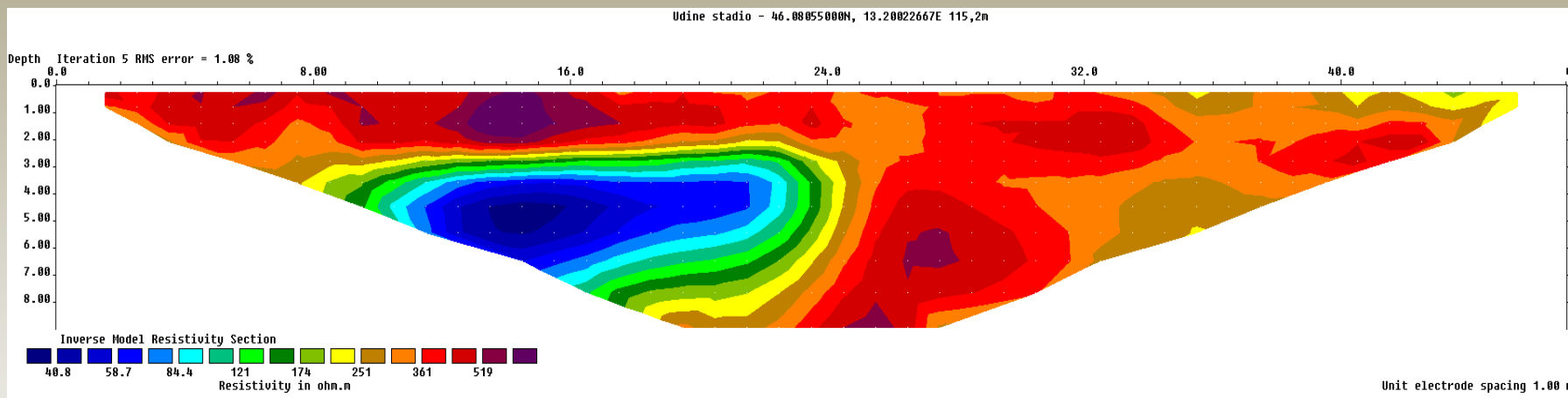
Tomografia elettrica n°13



Tomografia elettrica n°14



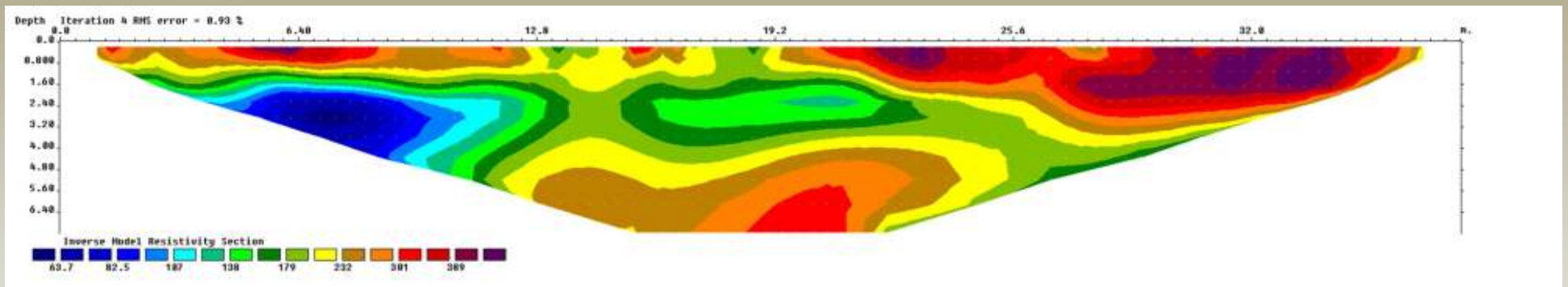
Tomografia elettrica n°15



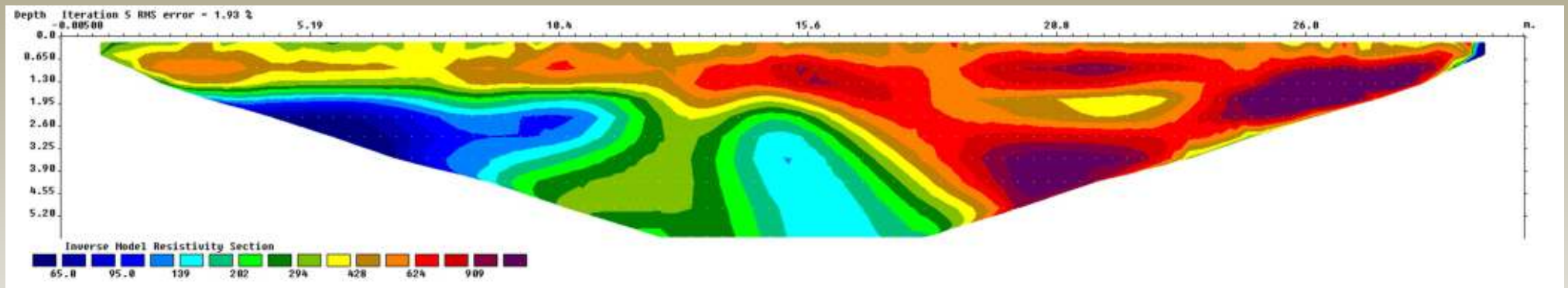




Tomografia elettrica n°19



Tomografia elettrica n°20



Prova edometrica su campione indisturbato

Limite liquido	45
Limite plastico	25
Indice di plasticità	20
Coefficiente di consolidazione	2.0e-3 cm ² /sec
Modulo edometrico*	7,5 – 11,5 MPa

*intervalli tensionali 100-200 kPa e 200-400 kPa

Si tratta di un limo argilloso e argilla con inclusioni clastiche millimetriche di elevata consistenza ed elevata plasticità

Carichi massimi

500 kPa

Cedimenti attesi

7,5 centimetri (tra 5 e 6 centimetri considerando la rigidità del plinto)

Non ammissibili sia in termini assoluti ma soprattutto
In termini di cedimenti differenziali

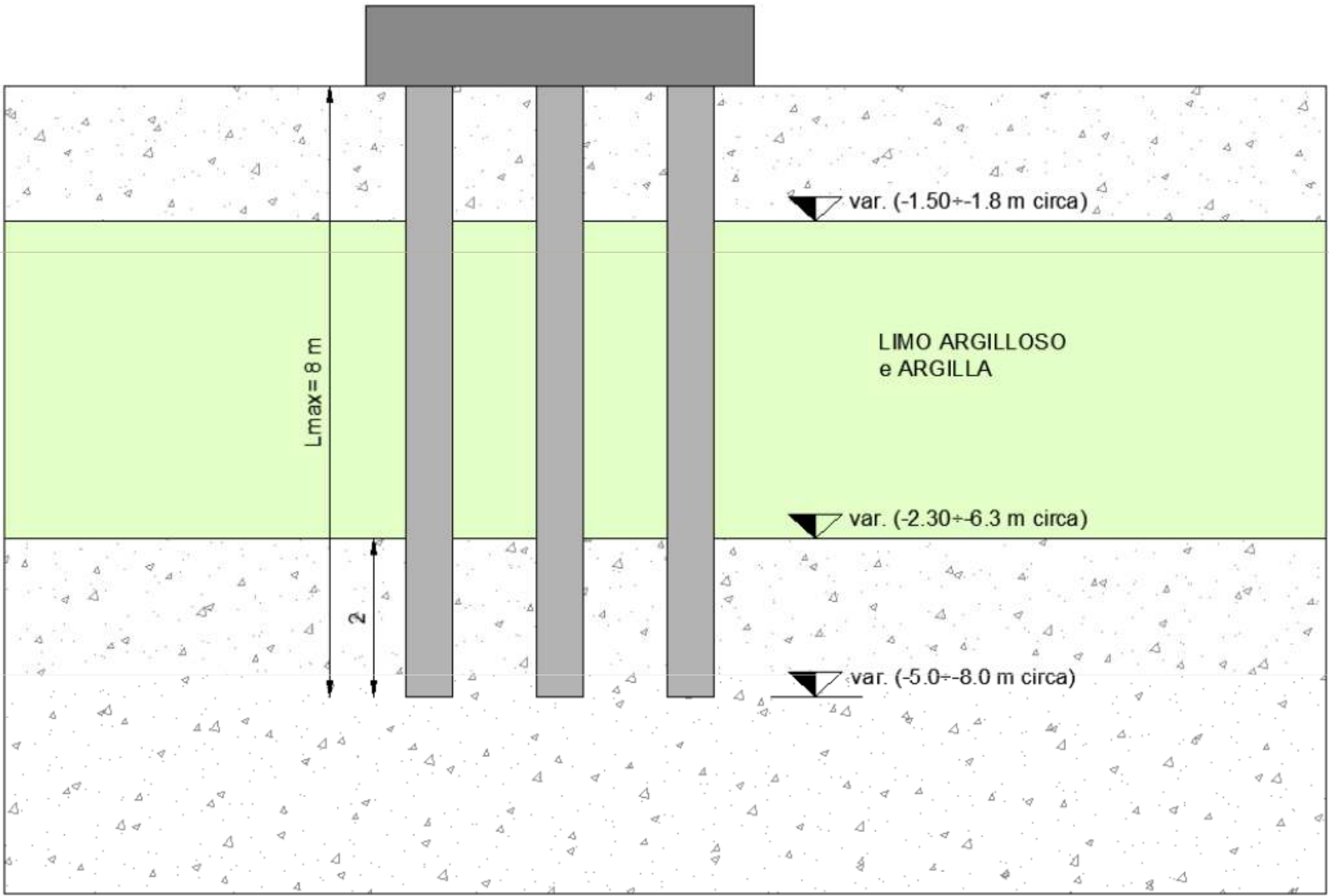
Valori di resistività misurati

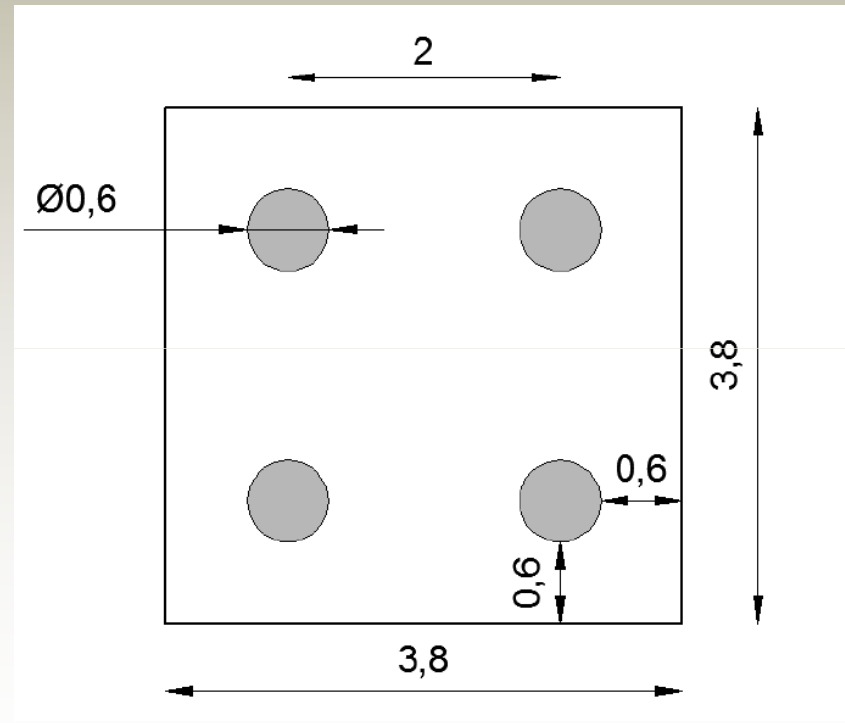
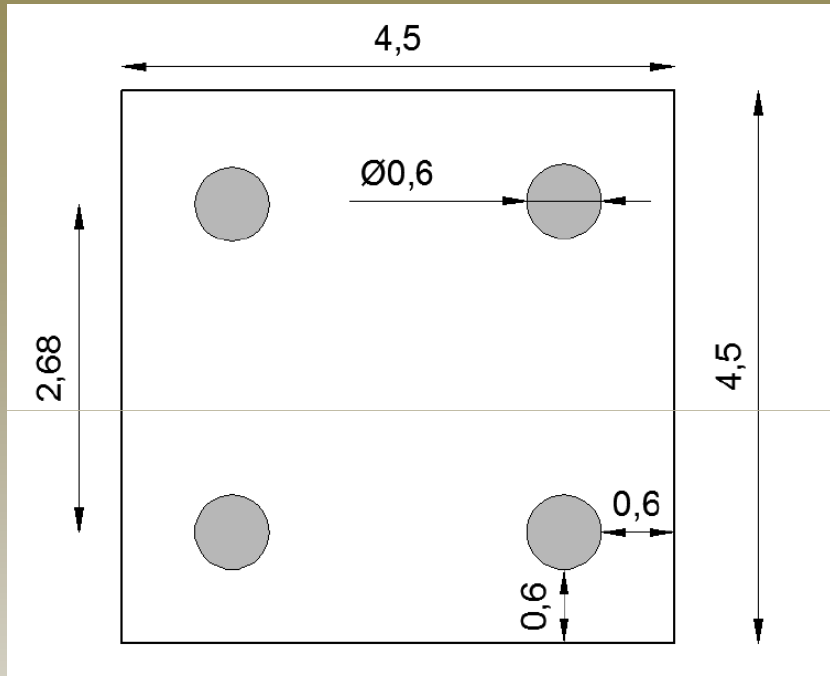
Ghiaia sabbiosa debolmente limosa	500 – 800 Ohm*metro
Ghiaia in abbondante matrice limoso sabbiosa	200 – 500 Ohm*metro
Limi ed argille	< 100 Ohm*metro

La scelta progettuale

Pali trivellati C.F.A. (Continuous Flight Auger)



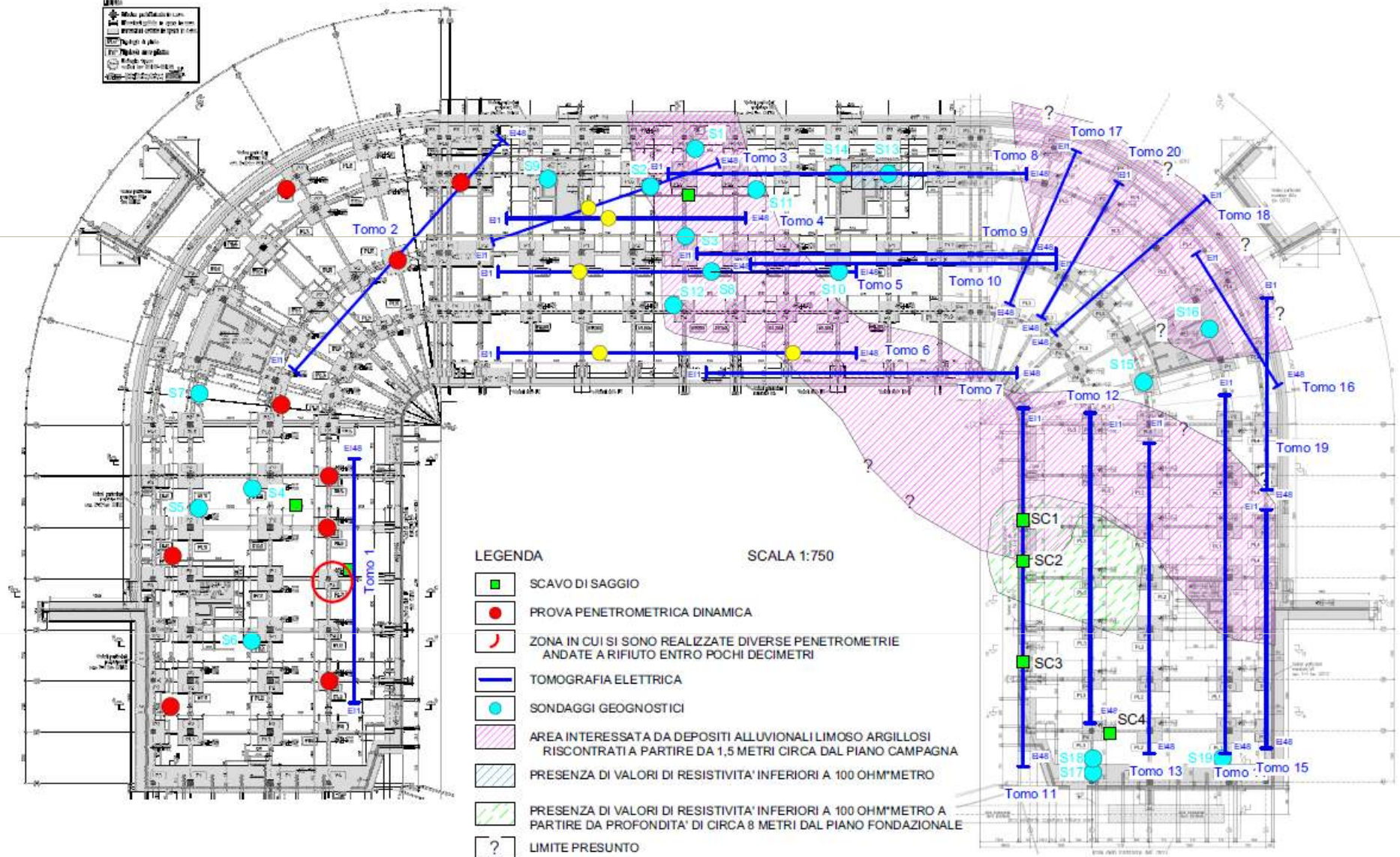




STADIO FRIULI - INDAGINI ESEGUITE DAL 10.07.2014 AL 05.05.2015

LEGENDA

	Mole di sondaggio di tipo...
	Prova penetrometrica...
	Tomografia elettrica...
	Sondaggi geognostici...
	Area interessata da depositi...
	Presenza di valori di resistività...
	Presenza di valori di resistività...
	Limite presunto



Grazie per l'attenzione

