

# INDAGINI GEOFISICHE PROFONDE NELLA PIANA DI AOSTA

Giornata **GEOLOGIA URBANA DI AOSTA**

28 Ottobre 2016

Pietro Capodaglio, Fulvio Simonetto – ARPA VdA

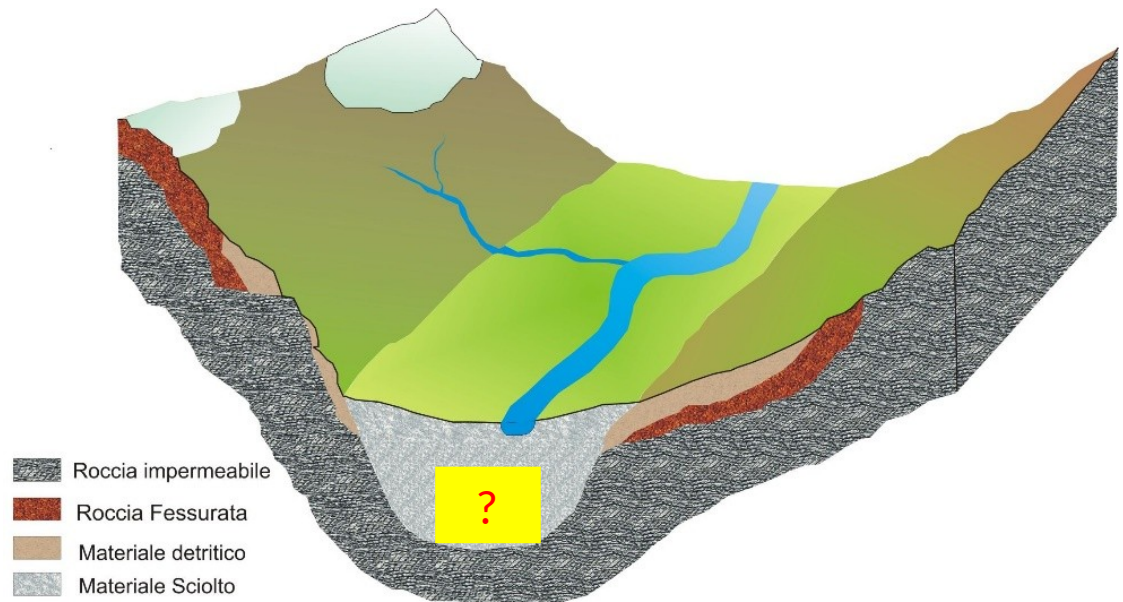




# STATO DELLA CONOSCENZA DEI SEDIMENTI PROFONDI DI FONDOVALLE

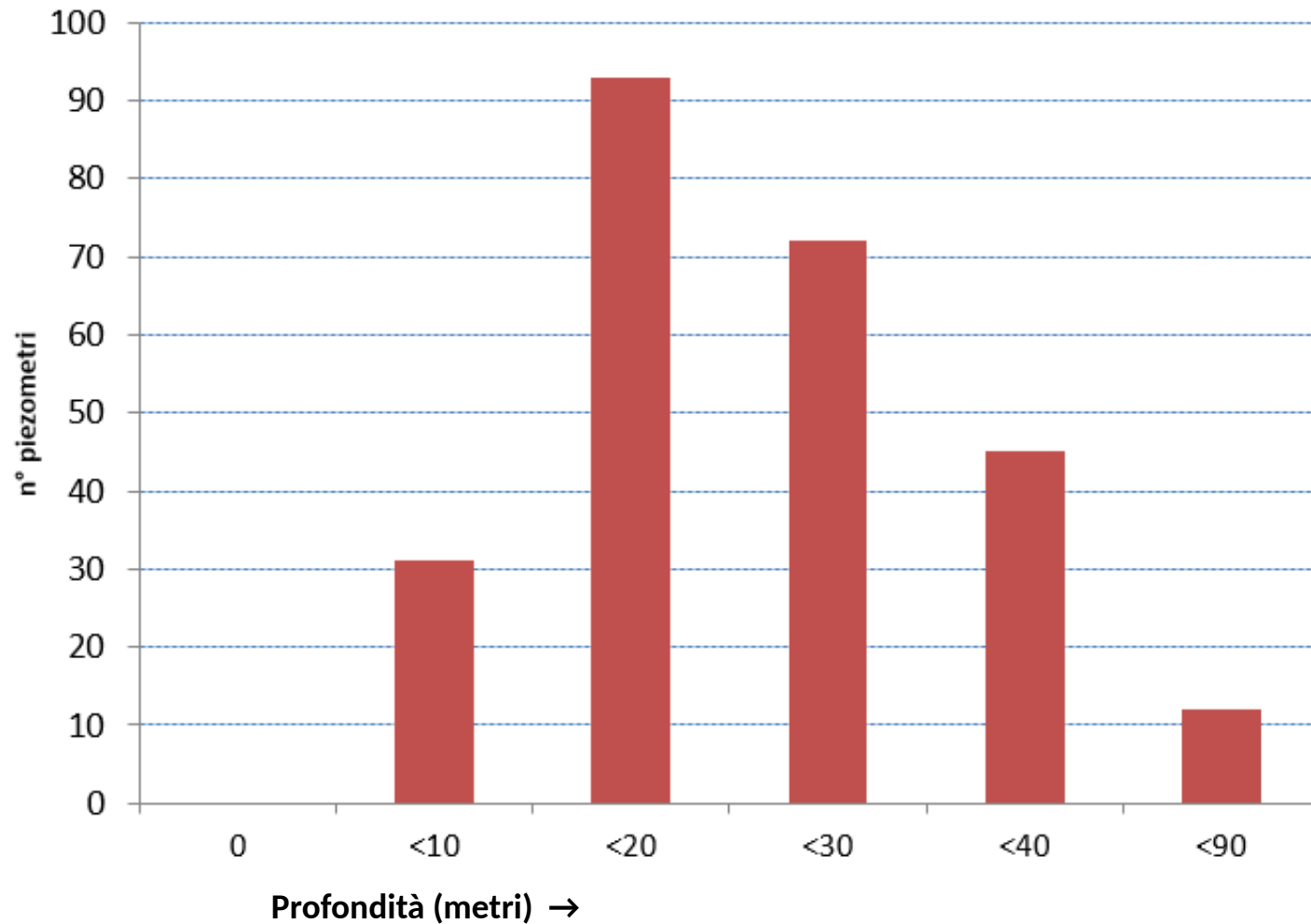
Nonostante l'importanza strategica dei **corpi idrici di fondovalle**, il loro assetto idrogeologico profondo è al momento poco conosciuto per i seguenti motivi:

- I **dati litostratigrafici** derivanti dalla perforazione di pozzi sono in genere **limitati ai primi 20-30 m di profondità**
- substrato roccioso mai stato raggiunto in perforazione □ **si ignorano spessori e caratteristiche dei depositi alluvionali e fluvio-glaciali, così come l'eventuale esistenza di acquiferi profondi**

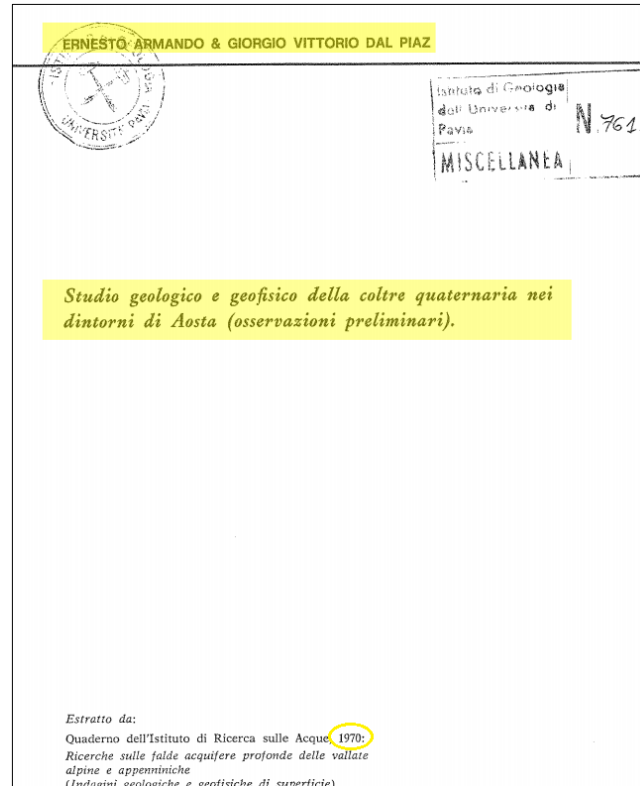


# STATO DELLA CONOSCENZA DEI SEDIMENTI PROFONDI DI FONDOVALLE

N° di stratigrafie derivanti da sondaggi a carotaggio continuo

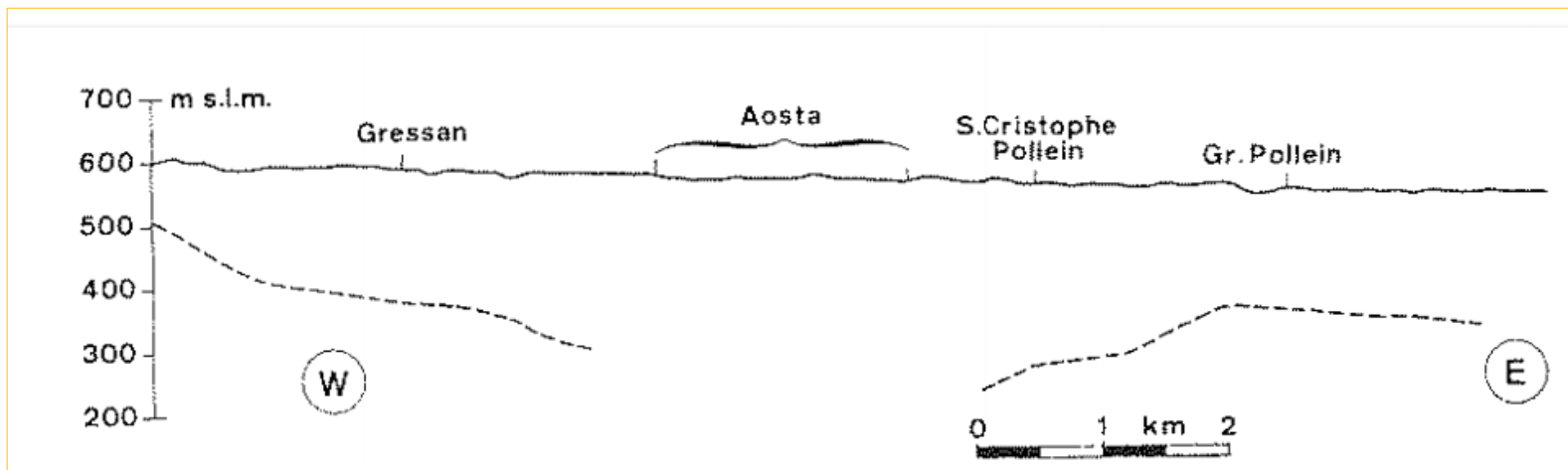


# STUDI PREGRESSI



Eseguiti n. 10 stendimenti longitudinali di ca 1 km cad con sismica a rifrazione.

Evidenziato basamento a profondità > 200 m.



- Definire le caratteristiche litostratigrafiche dei depositi di colmamento della valle glaciale sepolta (ALLUVIONALI, FLUVIO-GLACIALI, GLACIALI, FLUVIO-LACUSTRI)
- Definire l'assetto idrogeologico dei depositi (ACQUIFERO SINGOLO O ACQUIFERO MULTIFALDA)
- Definire la profondità del substrato roccioso (BASE ACQUIFERO).

# LIMITAZIONI ALLA SCELTA DEL METODO DI INDAGINE GEOFISICA

La zona di fondovalle dell'area in esame presenta numerosi ostacoli alla pianificazione di indagini geofisiche profonde:

- **Rumore elettromagnetico** diffuso ad ampio spettro di frequenza (da linee elettriche AT, presenza di insediamenti industriali, urbani, sottoservizi, motori elettrici, ecc.)
- **Disturbo sismico** da traffico veicolare dell'autostrada e della statale, rumore prodotto dalla Dora Baltea e affluenti, ecc.)
- **Ostacoli (strade, fabbricati, recinzioni)** al posizionamento dei sensori geofisici su lunghi allineamenti o su disposizioni areali
- **Difficoltà legate al posizionamento di sensori** (elettrodi) remoti in posizione perpendicolare rispetto allo stendimento (pareti vallive rocciose e strapiombanti)

Sono stati utilizzati tre differenti metodi geofisici, tra loro complementari:

- 1) metodo geoelettrico multi-elettrodo (Electrical Resistivity Tomography - **ERT**), per definire le caratteristiche litostratigrafiche dei depositi fluvio-glaciali entro i primi 200 m di profondità
- 2) sondaggi elettromagnetici (**TDEM**), per valutare le caratteristiche dei depositi più profondi (tra 200 e 350-400 m di profondità) con spire da 40x40 m a elevata intensità di corrente

Le tecniche di indagine **ERT** (attiva) e **TDEM** (passiva) forniscono entrambe le caratteristiche di **resistività elettrica dei terreni**, strettamente legate alle caratteristiche litostratigrafiche del sottosuolo

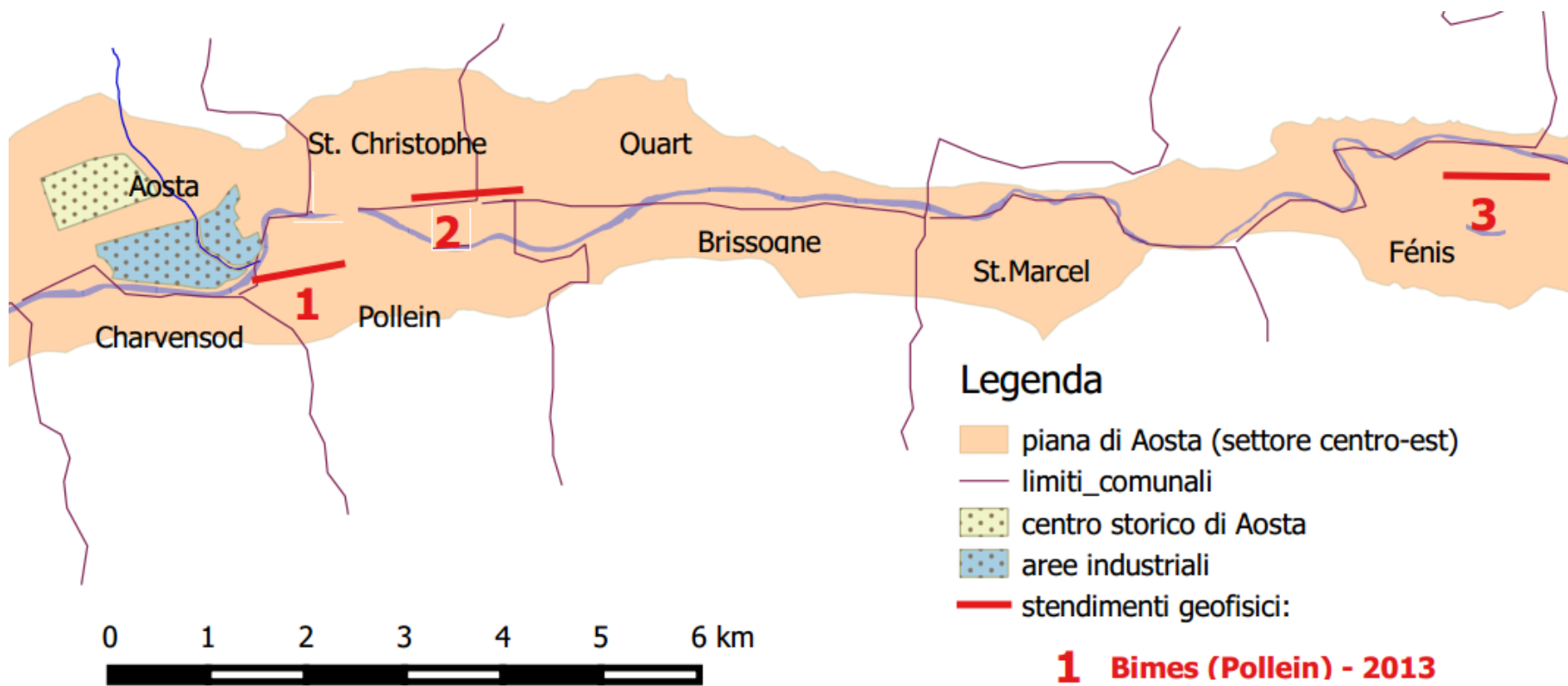
3) sondaggi di «rumore sismico» (Horizontal-to-Vertical Spectral ratio, **HVSR**) per valutare la **frequenza caratteristica di sito** (contrasto di impedenza profondo), associati a registrazioni di onde di superficie con configurazioni circolari ad ampio raggio per valutare la velocità media delle onde di taglio del sottosuolo.

La profondità del substrato sismico (H) è stimabile con buona approssimazione con la seguente relazione tra velocità media delle onde di taglio ( $V_s$ ) e frequenza di risonanza  $f_0$ :

$$H = V_s / 4 f_0$$



# INDAGINI EFFETTUATE



## Legenda

- piana di Aosta (settore centro-est)
- limiti\_comunali
- centro storico di Aosta
- aree industriali
- stendimenti geofisici:

**1 Bimes (Pollein) - 2013**

**2 Aeroporto (St. Christophe)**

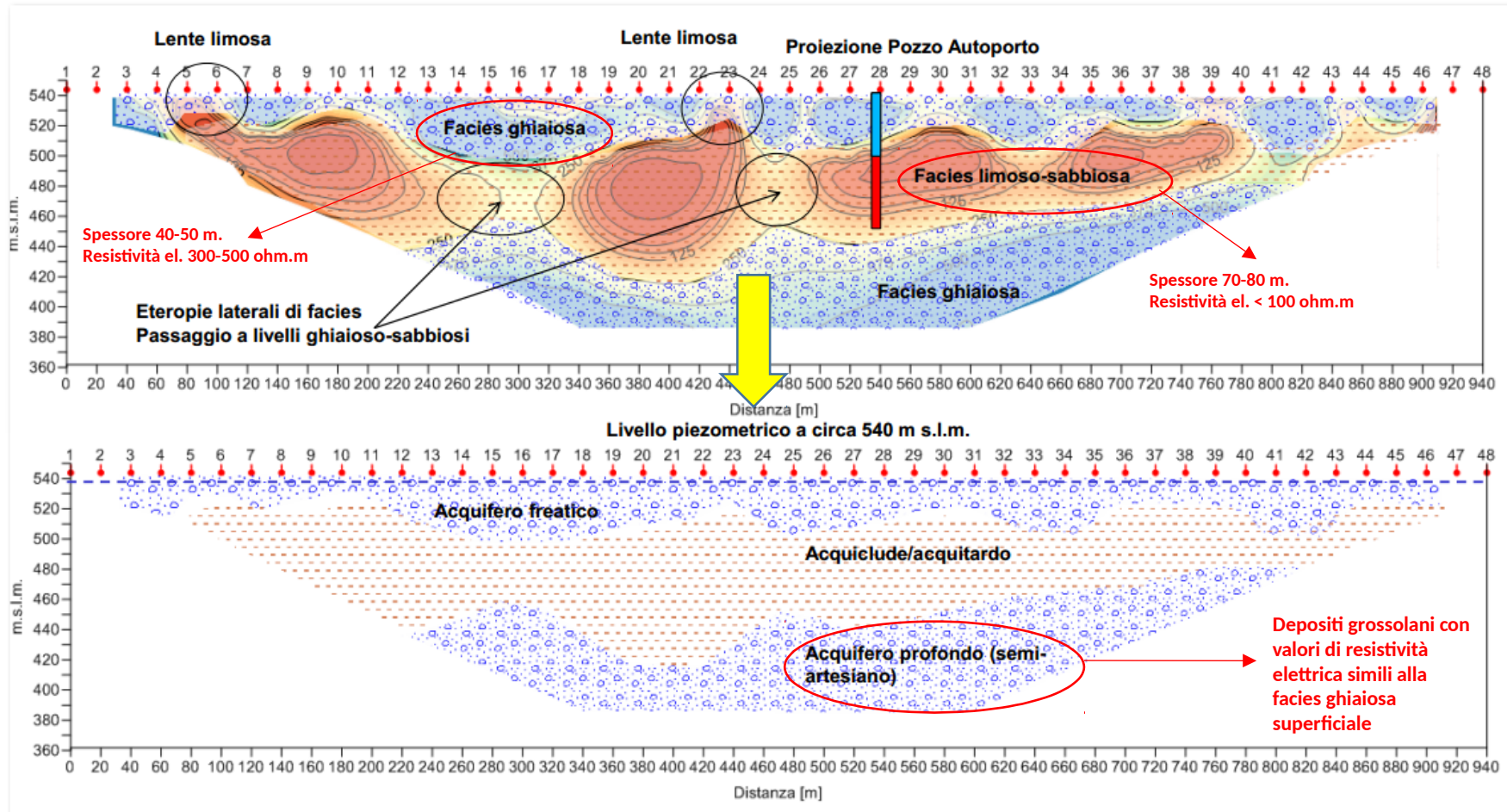
**3 Fénis - 2013**

L'indagine geoelettrica **ERT**, meno sensibile al disturbo EM, ha fornito dati sempre ottimali.

Per l'elevato rumore ambientale, solo pochi punti sono risultati idonei per le prove **TDEM** e **HVSR**.

Il confronto incrociato tra diversi metodi di indagine (*cross-correlation*) ha ridotto l'ambiguità interpretativa e ha permesso la definizione di un modello realistico del sottosuolo

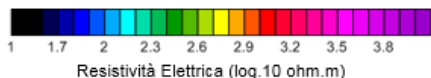
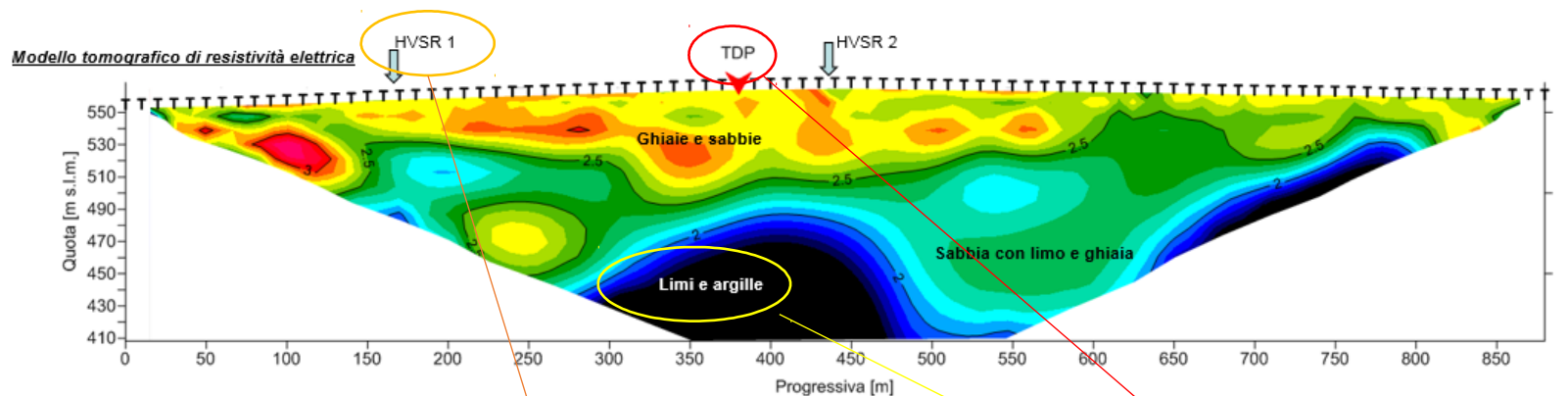
Sezione ERT (40 elettrodi spazati di 20 m): profondità raggiunta ca 200 m.



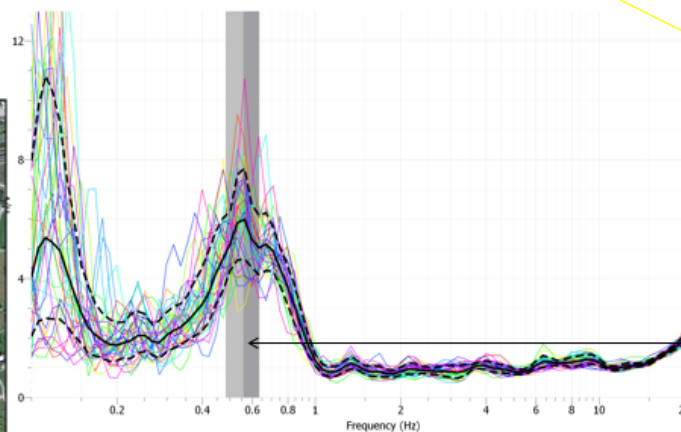
Indagine TDEM fallita per disturbo elettromagnetico. Indagine HVSR non eseguita.

# RISULTATI INDAGINI POLLEIN Loc. BIMES - 1

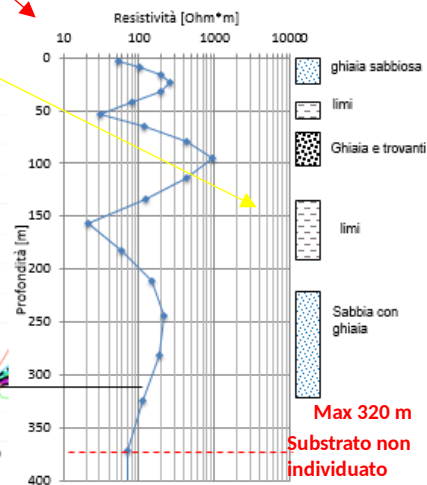
Sezione ERT (89 elettrodi spazati di 10 m) + 1 sondaggio TDEM + 2 sondaggi HVSR



**Spettro HVSR 1**



**Sondaggio TDEM - TDP**

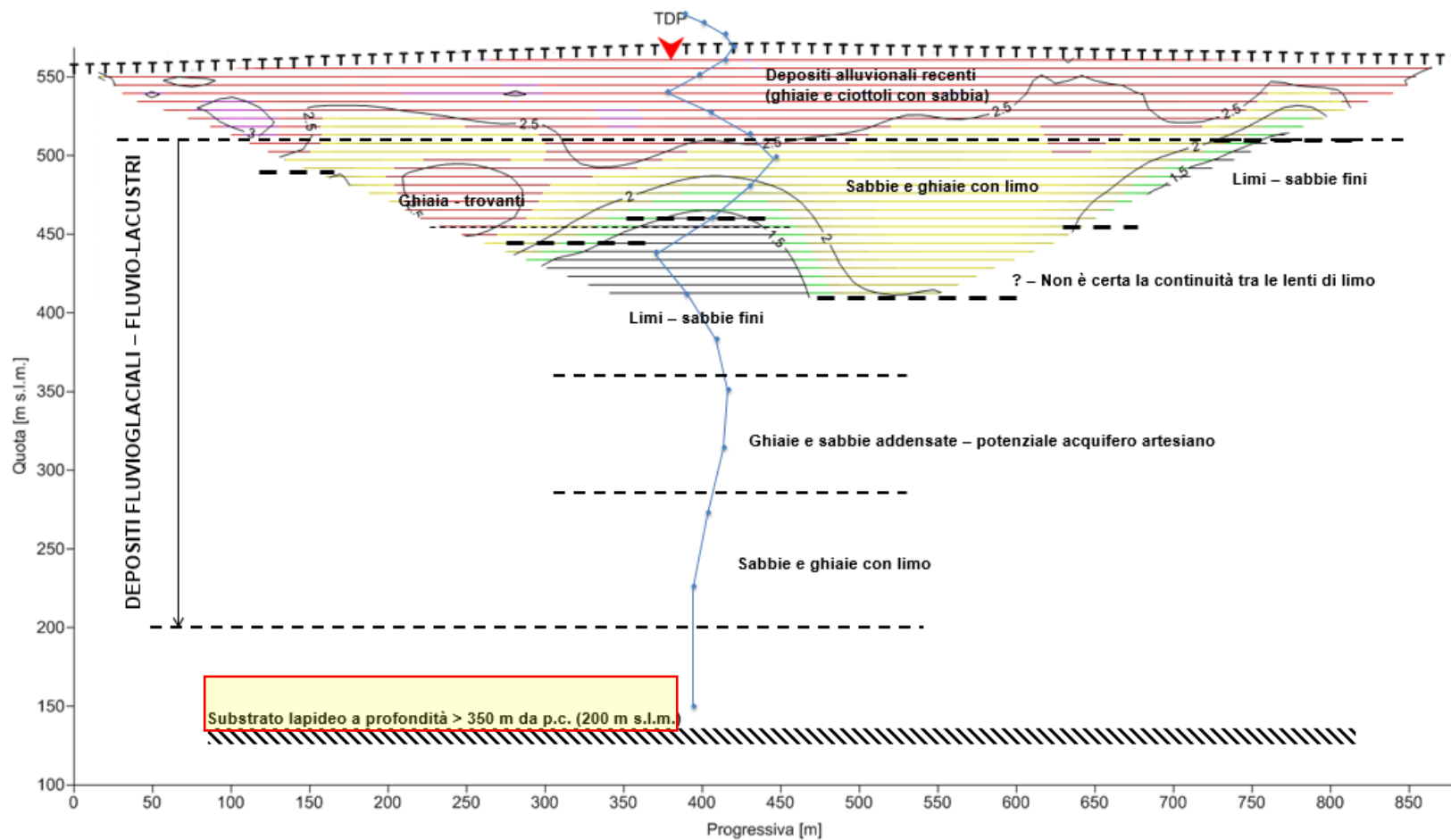


**Ubicazione indagini**



SITO	Nome Prova	f1	Vs media	Profondità	Vs media	Profondità	Vs media	Profondità
Pollein	HVSR 1	0.559671	500	223	600	268	700	313

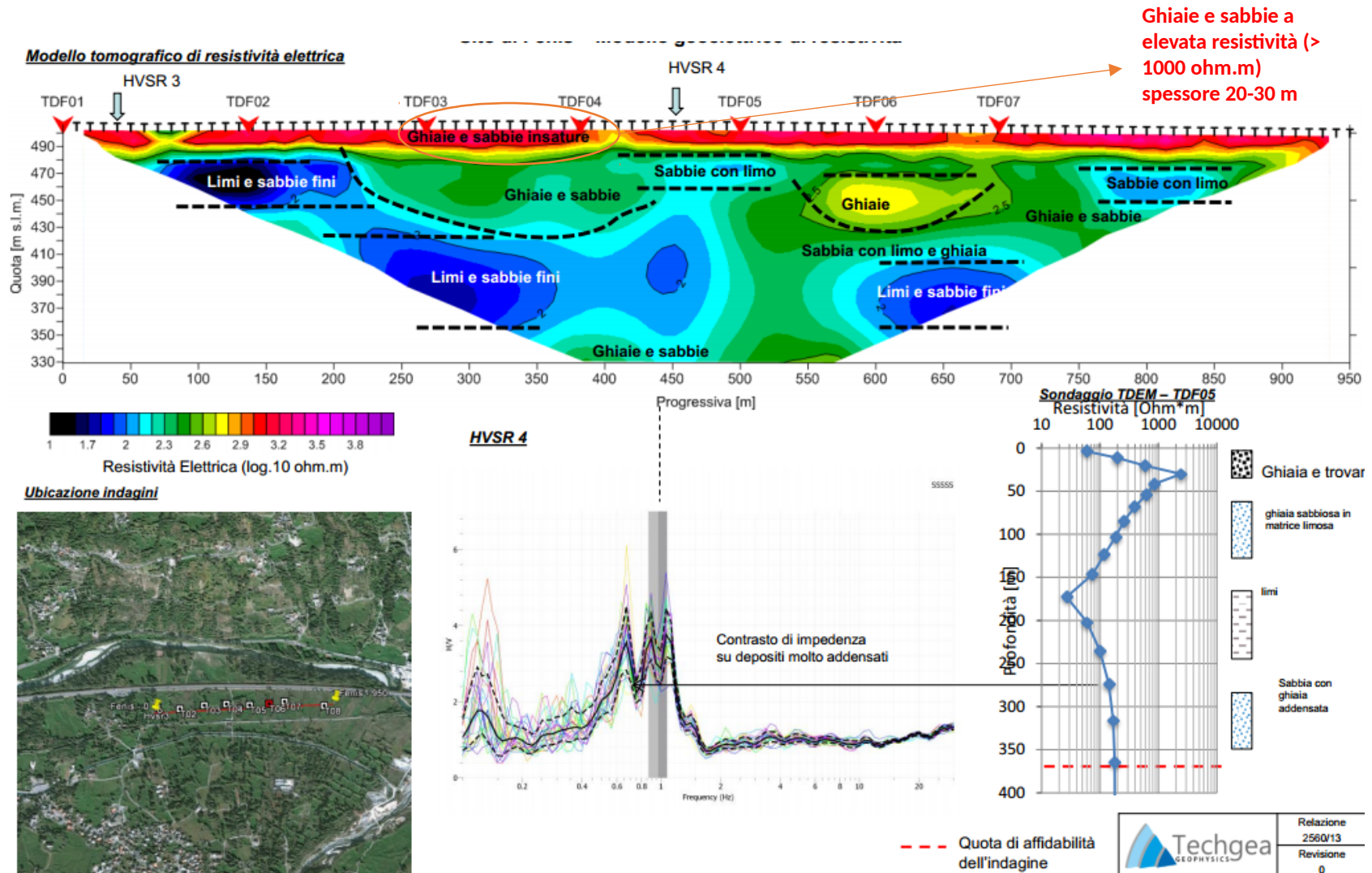
## Modello geologico interpretativo





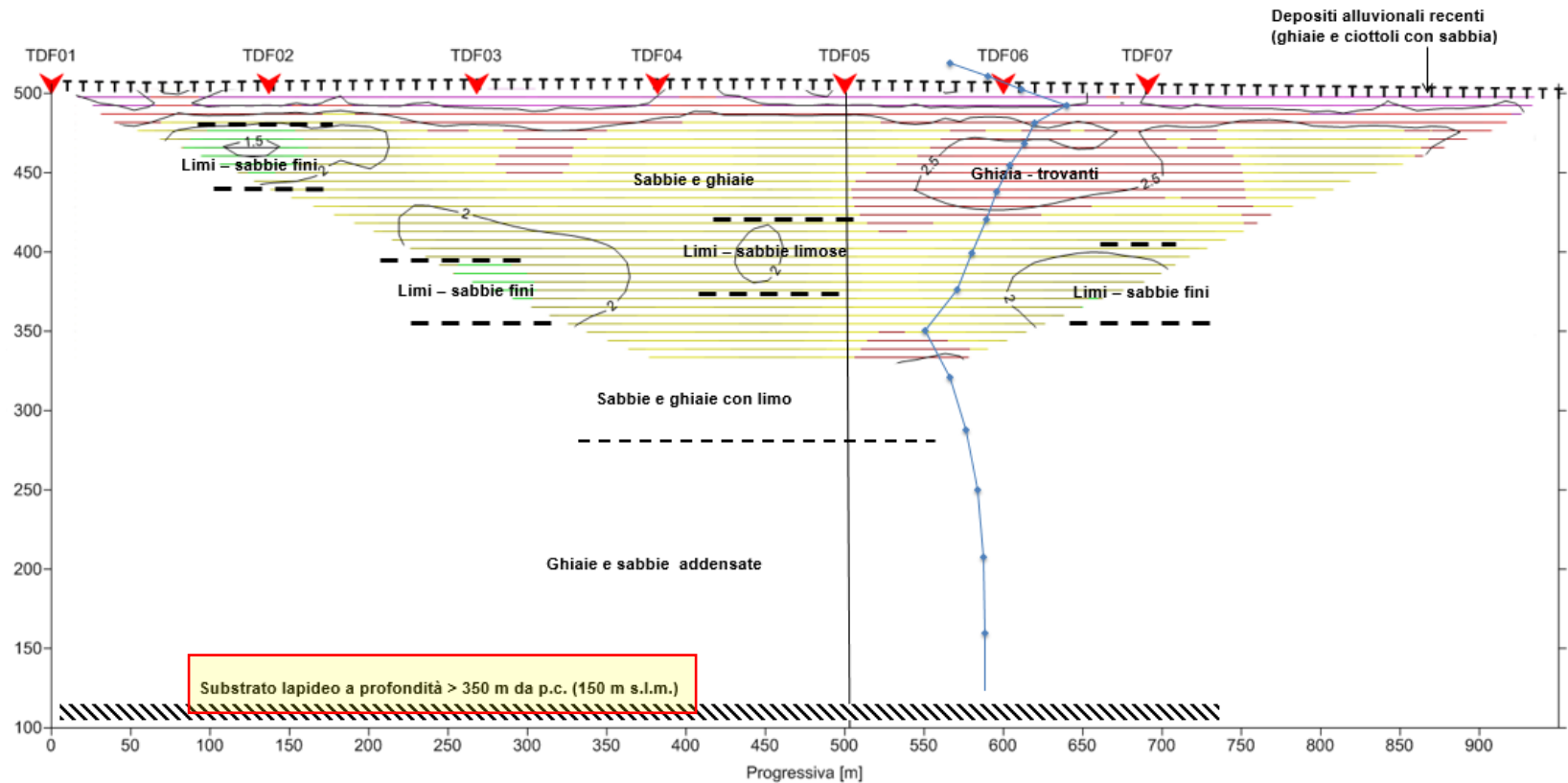
# RISULTATI INDAGINI FENIS - 1

Sezione ERT (96 elettrodi spazati di 10 m) + 7 sondaggi TDEM + 2 sondaggi HVSR

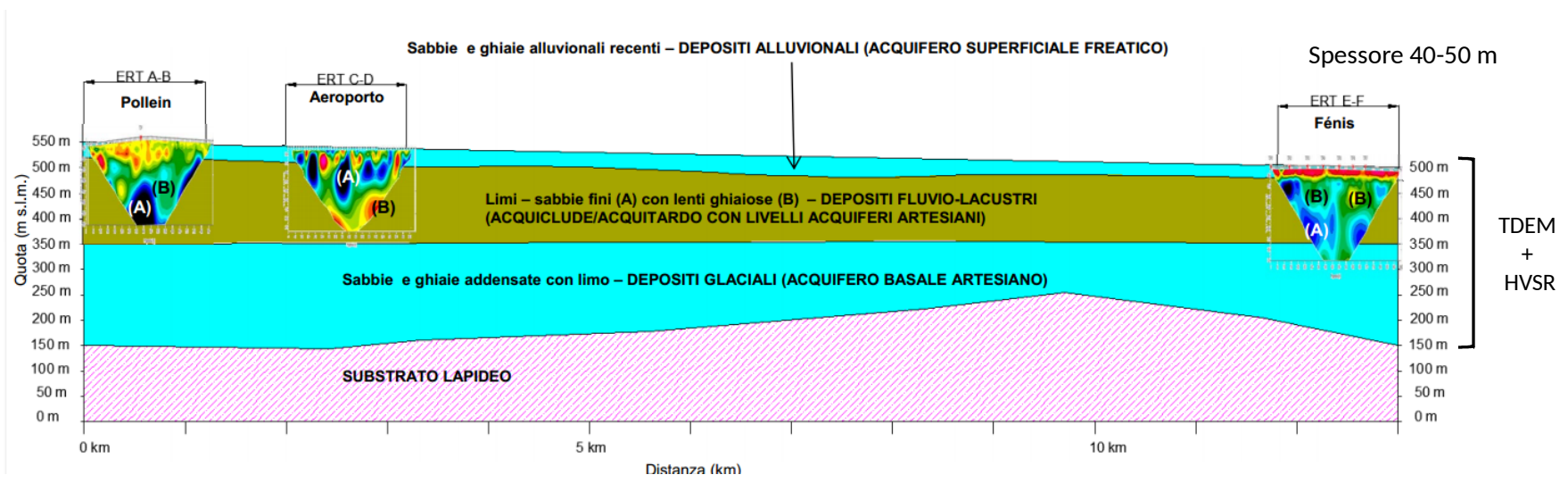


Ghiaie e sabbie a elevata resistività (> 1000 ohm.m) spessore 20-30 m

## Modello geologico interpretativo



## MODELLO IDROGEOLOGICO SEMPLIFICATO Sezione longitudinale



- Substrato rilevato localmente a profondità > 300 m
- Confermata nell'area la possibile presenza di un acquifero profondo, protetto dai sovrastanti depositi lacustri  
ottime condizioni di reperimento idrico in profondità —>  
necessità di caratterizzare ulteriormente i due acquiferi (freatico e artesiano) mediante indagini dirette (sondaggi profondi)