



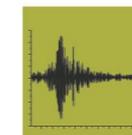
**ASSEMBLEA GENERALE**  
DEGLI ISCRITTI ALL'ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO  
LA PROFESSIONE DEL GEOLOGO NEL LAZIO  
Prevenzione, analisi e soluzioni.



FRANE



EROSIONE



TERREMOTI



CAVITÀ



CAVE

# INDIVIDUAZIONE E MAPPATURA DELLE CAVITÀ SOTTERRANEE IN AREE URBANE

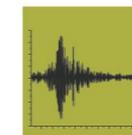




FRANE



EROSIONE



TERREMOTI



CAVITÀ



CAVE

# POTENZIALITÀ E CRITICITÀ DELL'APPROCCIO GEOFISICO

## RILEVABILITÀ

Rapporto profondità-dimensioni dell'obiettivo da individuare e contrasto di caratteristiche fisiche

## RAPPORTO SEGNALE RUMORE

il rumore è l'insieme di segnali, imprevisti e indesiderati che si sovrappongono al segnale utile, provoca una perdita o un'alterazione d'informazione, solitamente di origine CASUALE

## RAPPORTO SEGNALE DISTURBO

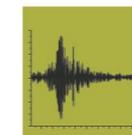
i disturbi provengono dall'esterno del sistema e possono pertanto essere descritti in termini deterministici come interferenze



FRANE



EROSIONE



TERREMOTI



CAVITÀ

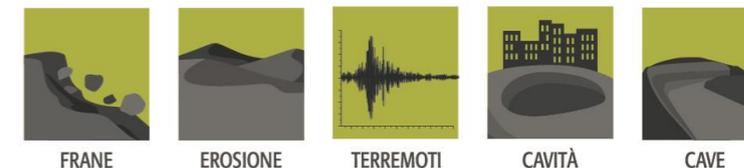


CAVE

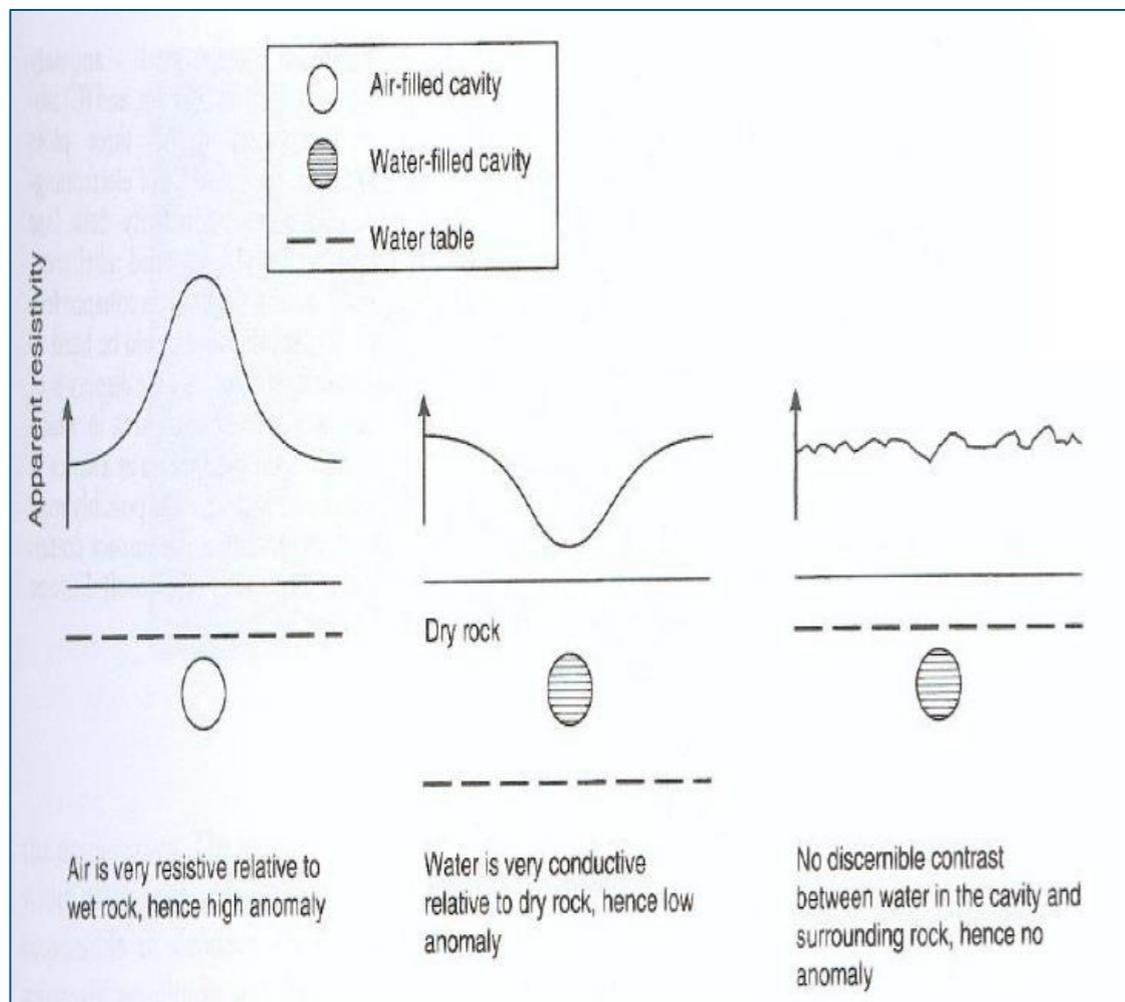
# RUMORE GEOFISICO

L'insieme dei fenomeni di rumore e di disturbo che allontanano la prospezione geofisica dalle condizioni teoriche ideali e semplificative sulle quali è stata concepita

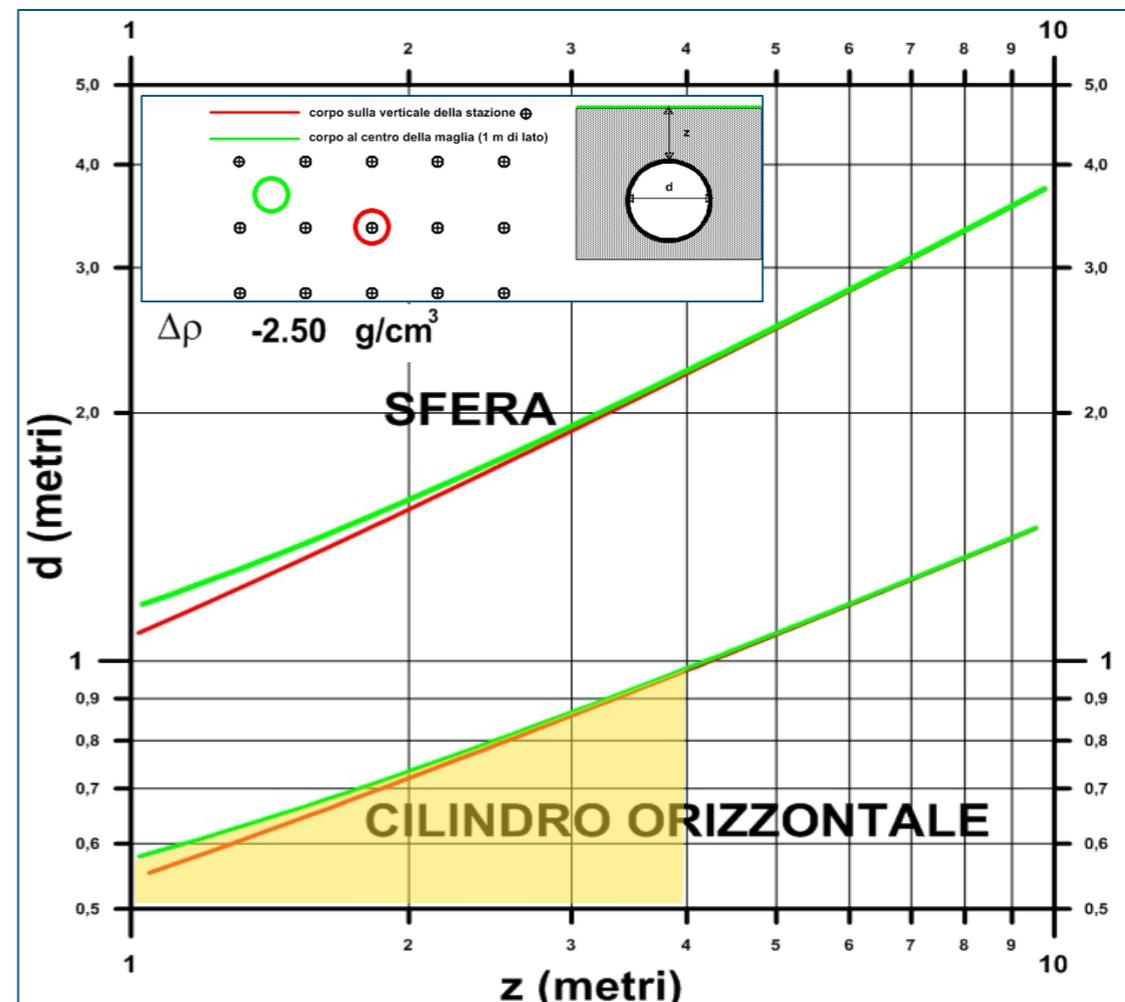




# RILEVABILITÀ O IDENTIFICABILITÀ DEL TARGET



Contrasto tra le proprietà fisiche del bersaglio e quelle del terreno in cui è contenuto



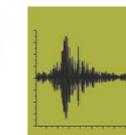
Rapporto tra le dimensioni del bersaglio e la sua profondità



FRANE



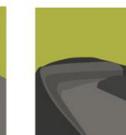
EROSIONE



TERREMOTI



CAVITÀ



CAVE

# APPLICABILITÀ DEL METODO ALLO SPECIFICO PROBLEMA

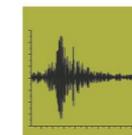
Target of Interest	Seismic		Ground Penetrating Radar	EM <sup>1</sup>	Electrical			Magnetics	Borehole Geophysics
	Refraction	Reflection			Resistivity	IP <sup>2</sup>	SP <sup>3</sup>		
Lateral Geologic Variation	Lower resolution than reflection	Better for deep surveys	Better for shallow depth	Qualitative results	Profiling arrays yield best results			Qualitative results	
Stratigraphy/ Depth to Bedrock	Excellent for depth to rock	Better for deep surveys	Better for shallow depth		Profiling and sounding arrays good	Good delineation of sands and clays			Best, but increased cost for drilling
Faults/ Fracture Zones	Lower resolution than reflection	Better for deep surveys	Better for shallow depth	Method not available in-house					Several borehole imaging tools available
Void Detection		Cost-effectiveness questionable	Better for shallow depth	Lower resolution than GPR and resistivity					
Water Bearing Zones	Good for water table definition		Better for shallow depth	Method not available in-house		Good for definition of aquitards and aquicludes			
Seepage Zones							Best for active seepage		Flow within boreholes only
Buried debris/ Burial Pit Boundaries				Qualitative Results	Less cost-effective. Reduced penetration in conductive debris			Best where ferromagnetic debris is present (iron, steel)	
Abandoned Well Location			Success highly sensitive to grid parameters					Best for ferromagnetic casing	
Buried Utilities/Tank Location					Adequate for larger utilities/tanks			Best for ferromagnetic pipes/tanks	
Concrete Thickness									
Rebar in Concrete									
Locate/ identify concrete structures and foundations								Detects embedded ferrous rebar	
Geologic Logging of Wells/ Boreholes									
<sup>1</sup> electromagnetic conductivity, <sup>2</sup> induced polarization <sup>3</sup> self potential Adapted from Caltrans' Hazardous Waste Handbook, Division of Environmental Analysis					Guide to color coding:		Not Recommended	May be effective under specific site conditions	Effective for typical applications



FRANE



EROSIONE



TERREMOTI



CAVITÀ



CAVE

# RICERCA DI CAVITÀ IN AMBIENTE URBANO UN CASO DI LAVORO

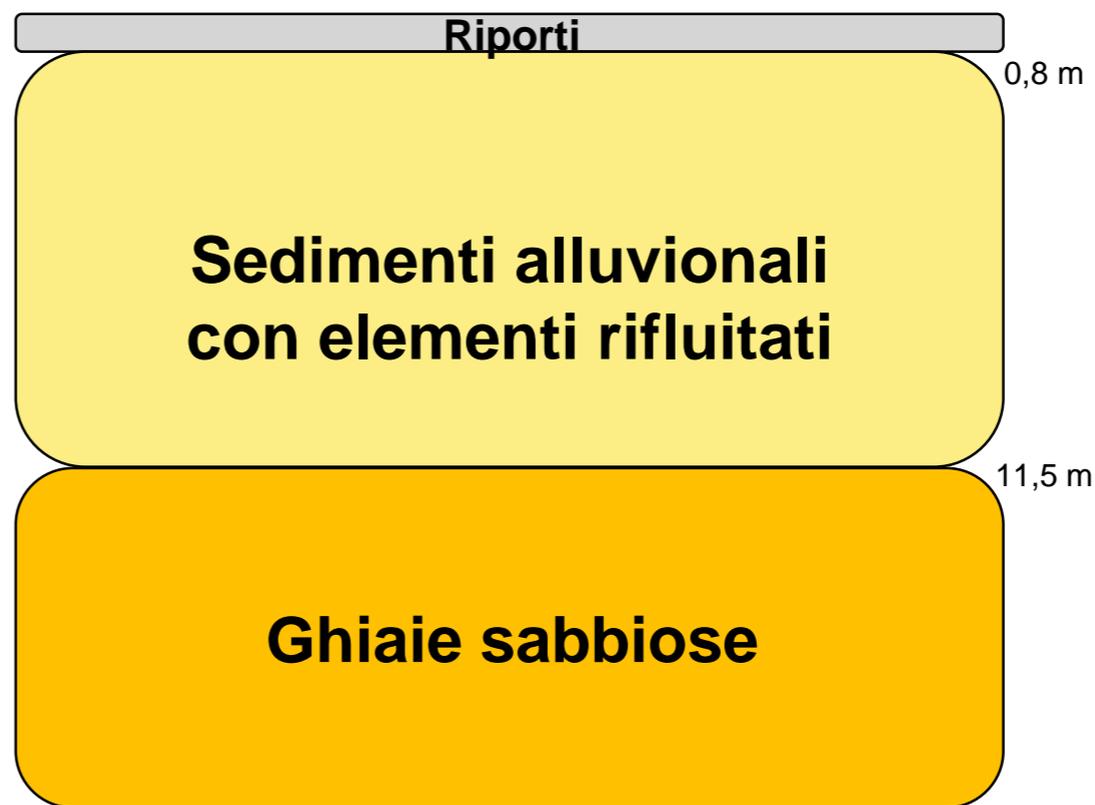


Cortesia Geol. Maurizio Allevi



Cortesia Geol. Antonio D'Andrea

## Stratigrafia sintetica

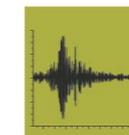




FRANE



EROSIONE



TERREMOTI

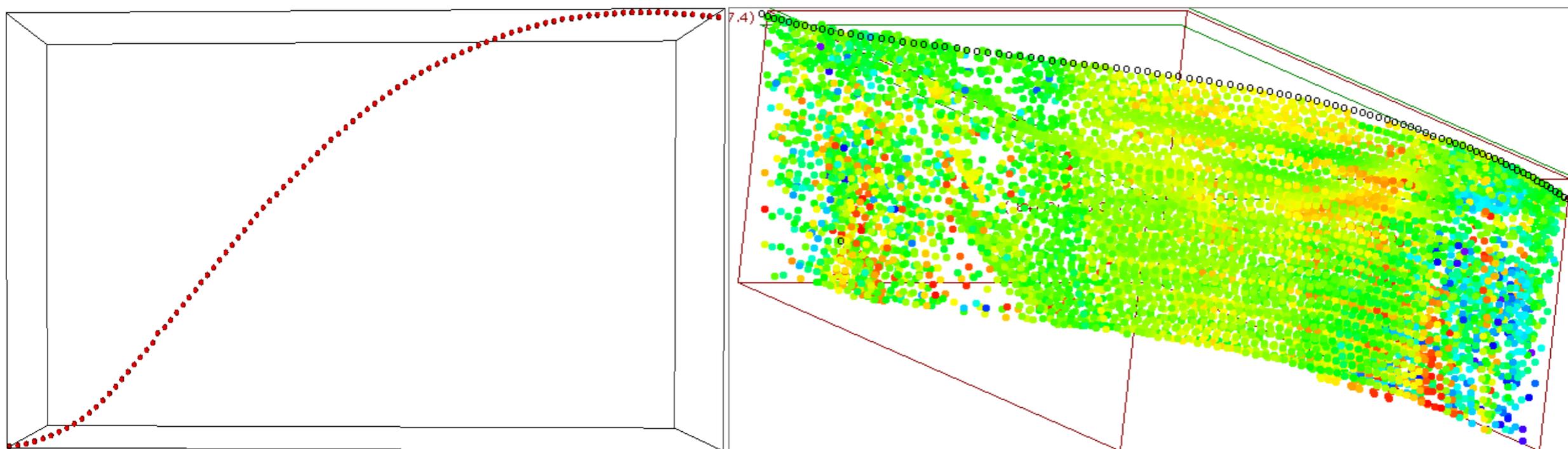


CAVITÀ



CAVE

# APPROCCIO CON TOMOGRAFIA ELETTRICA ACQUISIZIONE 3D REALE



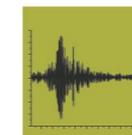
Geometria curvilinea dello stendimento elettrodico (96 elettrodi) e  
nuvola dei punti di misura



FRANE



EROSIONE



TERREMOTI



CAVITÀ



CAVE

## PRINCIPALI CRITICITÀ DEL CONTESTO URBANO

- Pavimentazione stradale
- Tombini metallici
- Sottoservizi
- Fenomeni elettrici parassiti
- Necessità di adeguarsi alla forma del percorso stradale
- Obbligo di non interferire con il traffico stradale e pedonale
- Riporti eterogenei
- Attenzione ai problemi connessi alla sicurezza degli operatori ma soprattutto dei pedoni e del traffico stradale
- Profondità e dimensioni del bersaglio

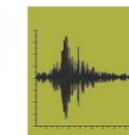
**Tutti questi elementi conducono alla necessità di utilizzare strumenti allo stato dell'arte e software di elaborazione ad alto potere diagnostico.  
In questo contesto è estremamente facile arrivare a conclusioni sbagliate**



FRANE



EROSIONE



TERREMOTI



CAVITÀ

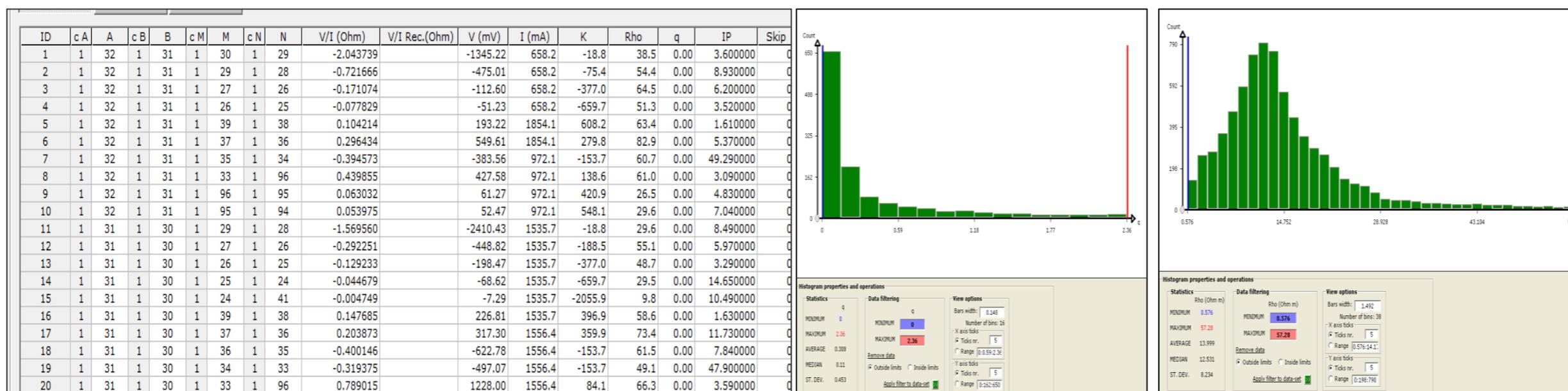


CAVE

## PREPARAZIONE DELLA MISURA ED ELABORAZIONE DEI DATI

La sequenza delle misure va attentamente pianificata, escludendo l'uso di quadripoli con fattore geometrico troppo elevato ed impostando criteri ed automatismi di misura, che tengano conto del contesto geologico-ambientale e del dettaglio richiesto

A seguito dell'esecuzione delle misure il dataset va processato statisticamente per escludere le misure meno affidabili

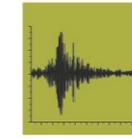




FRANE



EROSIONE



TERREMOTI



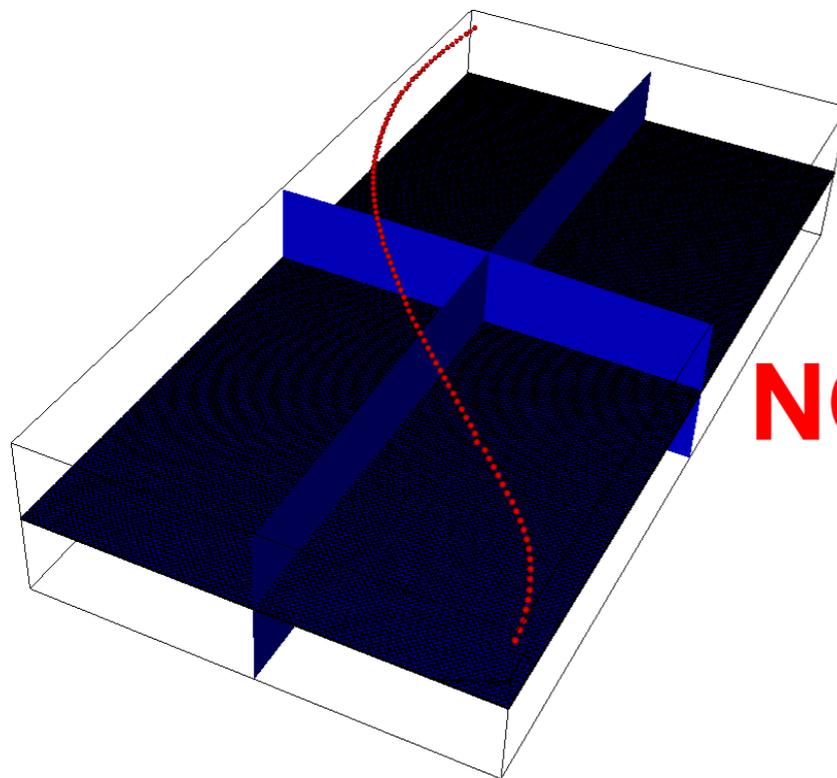
CAVITÀ



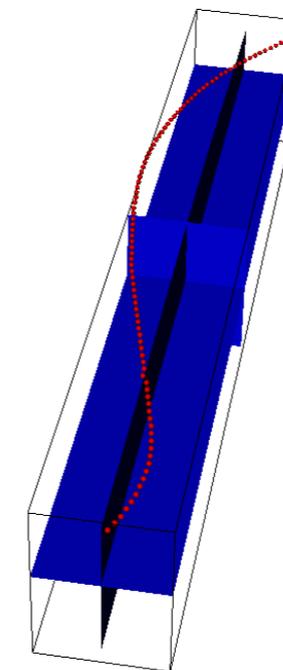
CAVE

## ELABORAZIONE 3D – IMPORTANZA DEL CORRETTO USO DEL SOFTWARE – CORRETTA ORIENTAZIONE DELLA MESH

Nel caso di geometrie non regolari o curvilinee è necessario rototraslare opportunamente l'insieme degli elementi fondamentali che compongono la maglia, in modo da non disperdere il dato e quindi la capacità diagnostica del software



**NO**



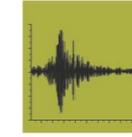
**SI**



FRANE



EROSIONE



TERREMOTI

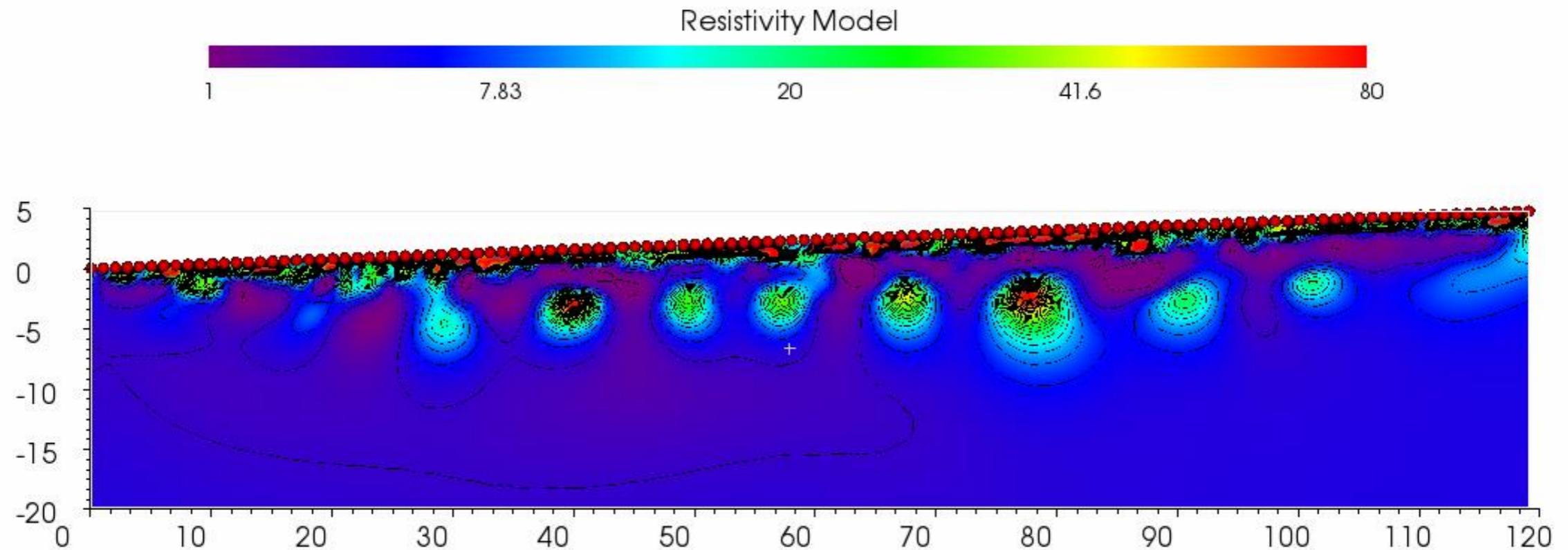


CAVITÀ



CAVE

## RISULTATO CON MESH E PARAMETRI DI CALCOLO NON OTTIMIZZATI

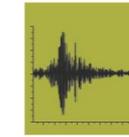




FRANE



EROSIONE



TERREMOTI

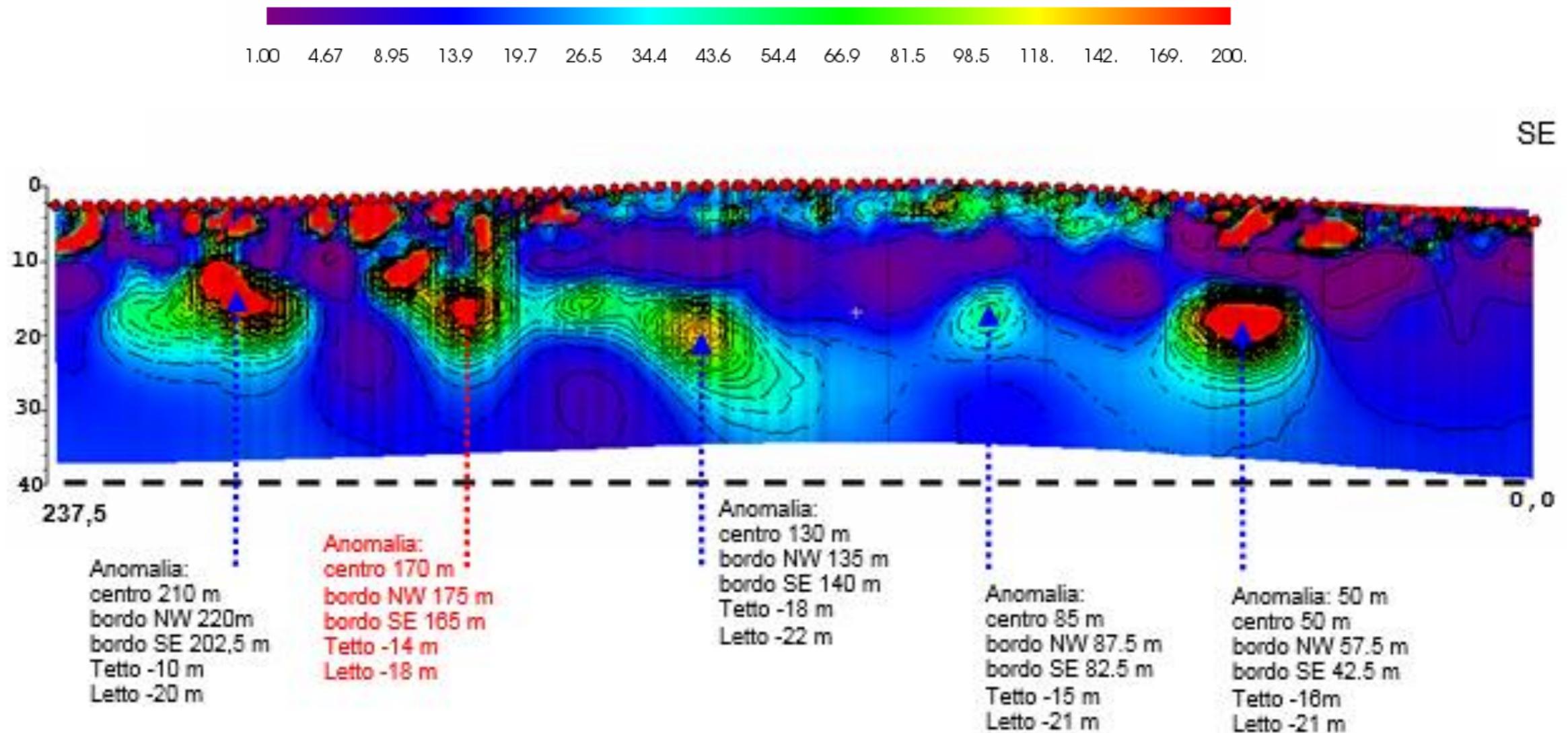


CAVITÀ



CAVE

## RISULTATO CON LA CORRETTA MESH ED I CORRETTI PARAMETRI DI CALCOLO

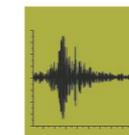




FRANE



EROSIONE



TERREMOTI

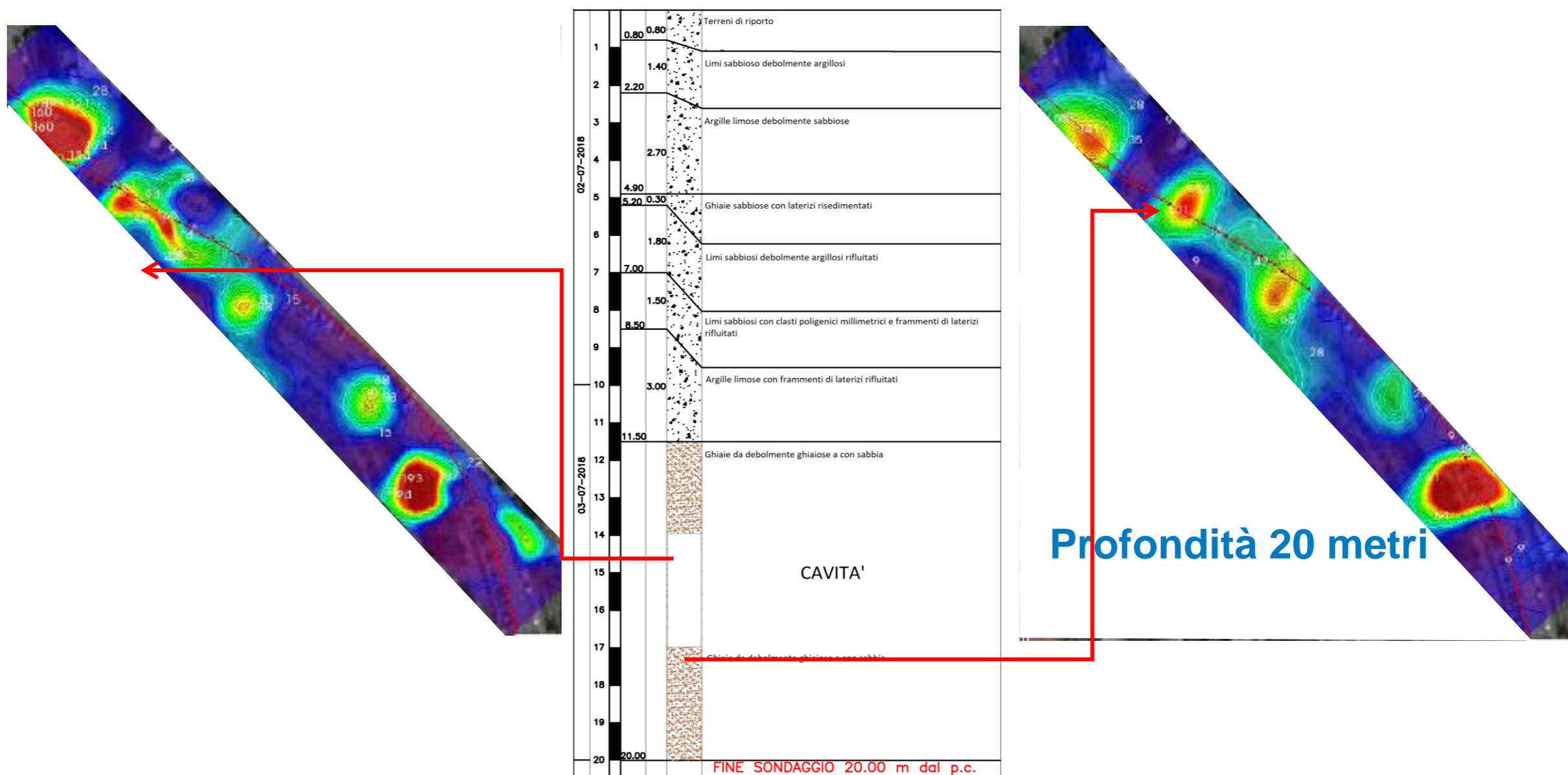


CAVITÀ



CAVE

## MAPPE DI RESISTIVITÀ E SONDAGGIO DI VERIFICA





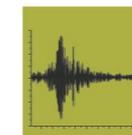
**ASSEMBLEA GENERALE**  
DEGLI ISCRITTI ALL'ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO  
LA PROFESSIONE DEL GEOLOGO NEL LAZIO  
*Prevenzione, analisi e soluzioni.*



FRANE



EROSIONE



TERREMOTI



CAVITÀ



CAVE



# GRAZIE PER L'ATTENZIONE