

Committente

AZIENDA CALABRIA VERDE

SETTORE UO 4.2 - AZIENDE FORESTALI, VIVAI, OPIFICI

- RAPPORTO TECNICO INDAGINI -

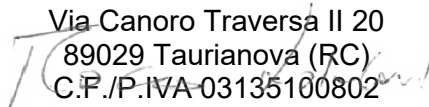
PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti.

1

Per la RD. GEO
Il tecnico redattore
Geol. Rocco Loiaconi



RD. GEO INDAGINI GEOGNOSTICHE ED
AMBIENTALI
SOCIETA' COOPERATIVA
Via Canoro Traversa Il 20
89029 Taurianova (RC)
C.F./P.IVA 03135100802



COMMITTENTE: Calabria Verde

|- RAPPORTO TECNICO INDAGINI -|

PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP: J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

1

Per la RD. GEO
Il tecnico redattore
Geol. Rocco Loiaconi

**RD. GEO INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI
SOCIETA' COOPERATIVA**
Via Canoro Traversa II 20
89029 Taurianova (RC)
C.F./P.IVA 03135100802



COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

SOMMARIO

INTRODUZIONE.....	3
RIFERIMENTI NORMATIVI	4
INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
UBICAZIONE INDAGINI SU Base cartografica C.T.R.....	7
PROFILI SISMICI CON METODO MASW	10
MODALITÀ ESECUTIVE INDAGINE TIPO MASW E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	11
ELABORAZIONE DATI PROVA SISMICA MASW -1	12
ELABORAZIONE DATI PROVA SISMICA MASW -2	17
ELABORAZIONE DATI PROVA SISMICA MASW -3	22
PROFILI SISMICI A RIFRAZIONE	28
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE Rf1	29
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE Rf2	35
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE Rf3	41
PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH	48
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	48
ELABORAZIONE PROVE PENETROMETRICHE PESANTI (DPSH).....	49
DPSH – 1 ELABORAZIONE	52
DPSH – 2 ELABORAZIONE	55
DPSH – 3 ELABORAZIONE	58
DPSH – 4 ELABORAZIONE	61
DPSH – 5 ELABORAZIONE	64
DPSH – 6 ELABORAZIONE	67
DPSH – 7 ELABORAZIONE	70
INDAGINE SISMICA PASSIVA HVSR.....	74
Indagine geofisica HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio).....	74
Strumentazione utilizzata	74

COMMITTENTE: Calabria Verde**Progetto:** PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

INTRODUZIONE

Su incarico dell'**Azienda Calabria Verde Settore UO 4.2 – Aziende forestali, vivai, opifici**, Registro Generale n.1060 del 19-10-2025, R.G. n.485 del 23.09.2025 è stata assegnata alla **R.D. GEO INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI Soc. Cooperativa**, la realizzazione di una campagna geognostica relativa a: "PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527."

La campagna di indagini è così articolata nella sua stesura finale:

- N° 7 prove penetrometriche dinamiche pesanti DPSH
- N° 3 profili sismici a rifrazione con elaborazione tomografica
- N° 3 profili sismici tipo MASW
- N° 1 acquisizioni per elaborazione sismica passiva HVSR

Le indagini sono state effettuate nel mese di novembre 2025.

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Per la realizzazione della campagna di indagini geognostiche le lavorazioni sono state eseguite secondo i criteri stabiliti dalle norme di settore di seguito richiamate:

Associazione geotecnica italiana 1977 – Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche
UNI ENV 1977-3 (2002) Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 4: Progettazione assistita con prove in situ
ASTM D4220-95 (2000) Standar Practices for Preserving and Trasporting Soil Samples
ASTM D5079-90 (1996. Standard Practices for Preservnin and Transportin Rock Core Samples.
ASTM D6032-96. Standard Test Method for Determing Rock Quality Designation (RQD) of Rock Core.
UNI EN ISO 14688 – 1_2003. Indagini e prove geotecniche-identificazione e classificazione dei terreni.
SSTM D2487-00 Standard Classification of Soils Engineering Purposes (Inified Soil Classification System)
ASTM D2488-00 Standard Practice for Description and Identification of Soils (Visual Manual Procedure)
BS1377-1990 . Methjods of tes for soil for civil engineering purooses
ASTM D653-02 Standar terminology relating to soil, rock, and contanied fluids
CNR-UNI.N10006 Costruzione e manutenzione delle strade. Tecnica di impiego delle terre
ASTM D3282-93 (1977) Standar Practice for Classification of Soils and Soil Aggregate Mixtures for Highway Construction Purposes.
ASTM C119-01 Standard Terminology Relatin to Dimension Stone
UNI EN 932-3 (1988) Procedura e terminologia per la descrizione petrografica semplificata
ASTM – D1586-99 (2001) Standar Test Method for Penetration Test and Split Barrel Sampling Of Soil
ISSMFE Technical Committee (1988) Standar Penetration Test (SPT: International Reference Tes Procedure).

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di intervento è situata lungo l'argine destro della fiumara Bruzzano. A seguire l'individuazione del sito indagato su base corografica 1:25:000 IGM Foglio 603 Sez III Bianco e su Ortofoto estratta da Google Earth.

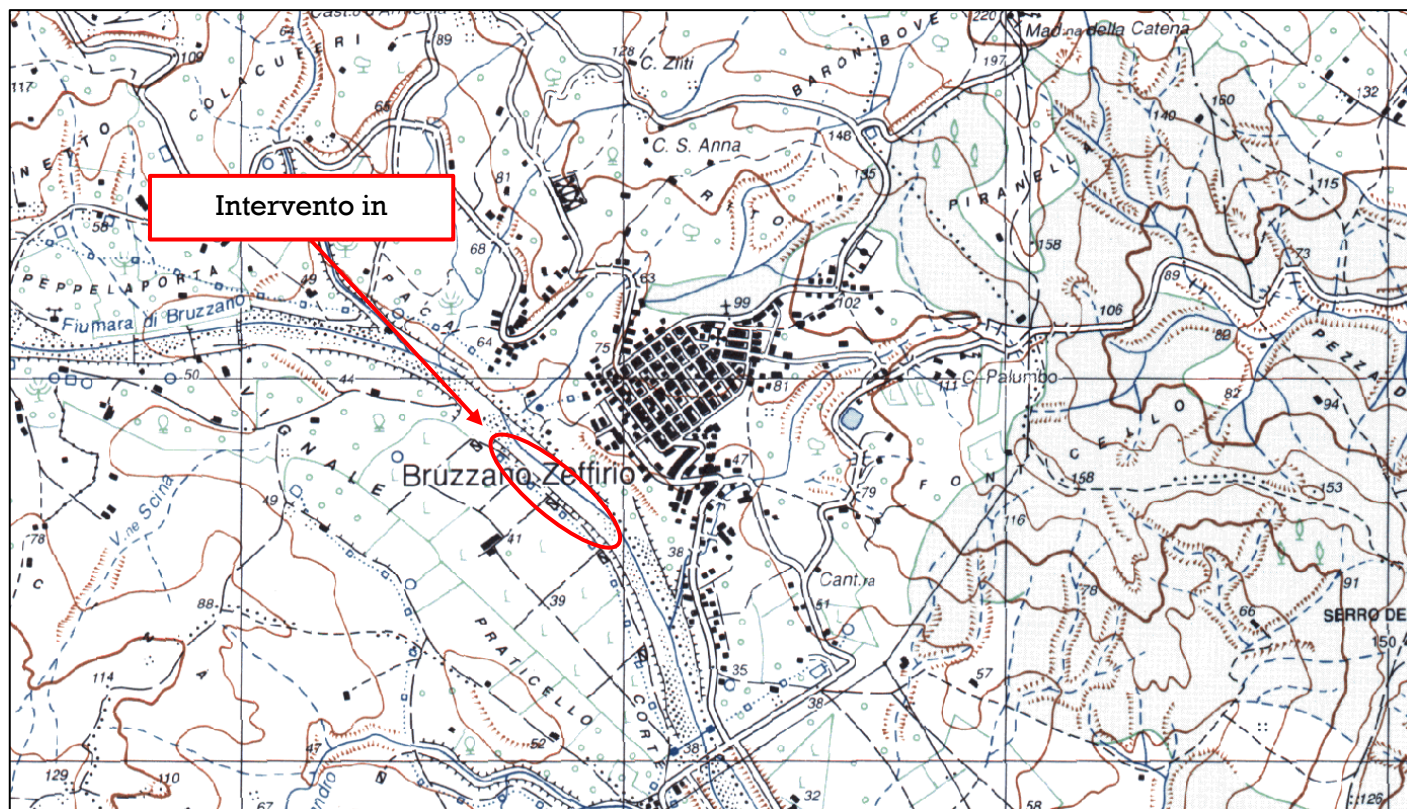


Figura 1: Foglio 603 Sez. III – Bianco, 1:25000 (fs)

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

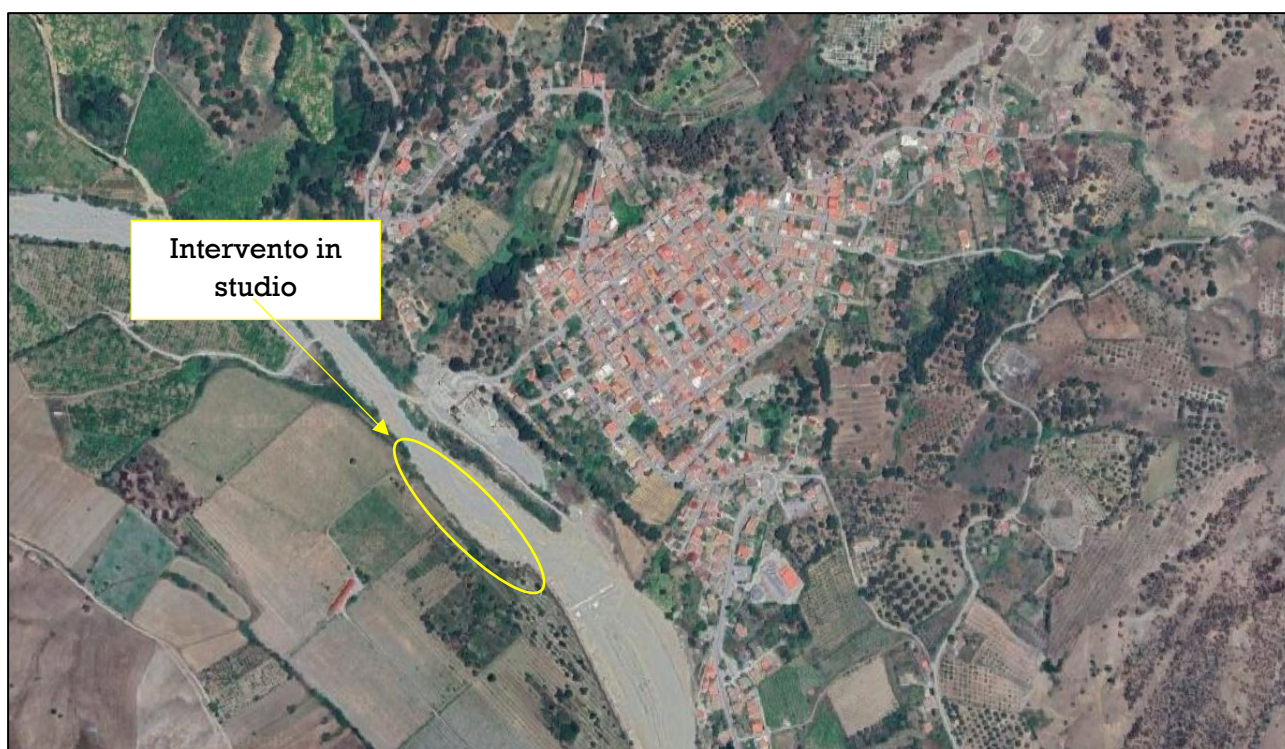


Figura 2 – Ortofoto da Google Maps (f.s)

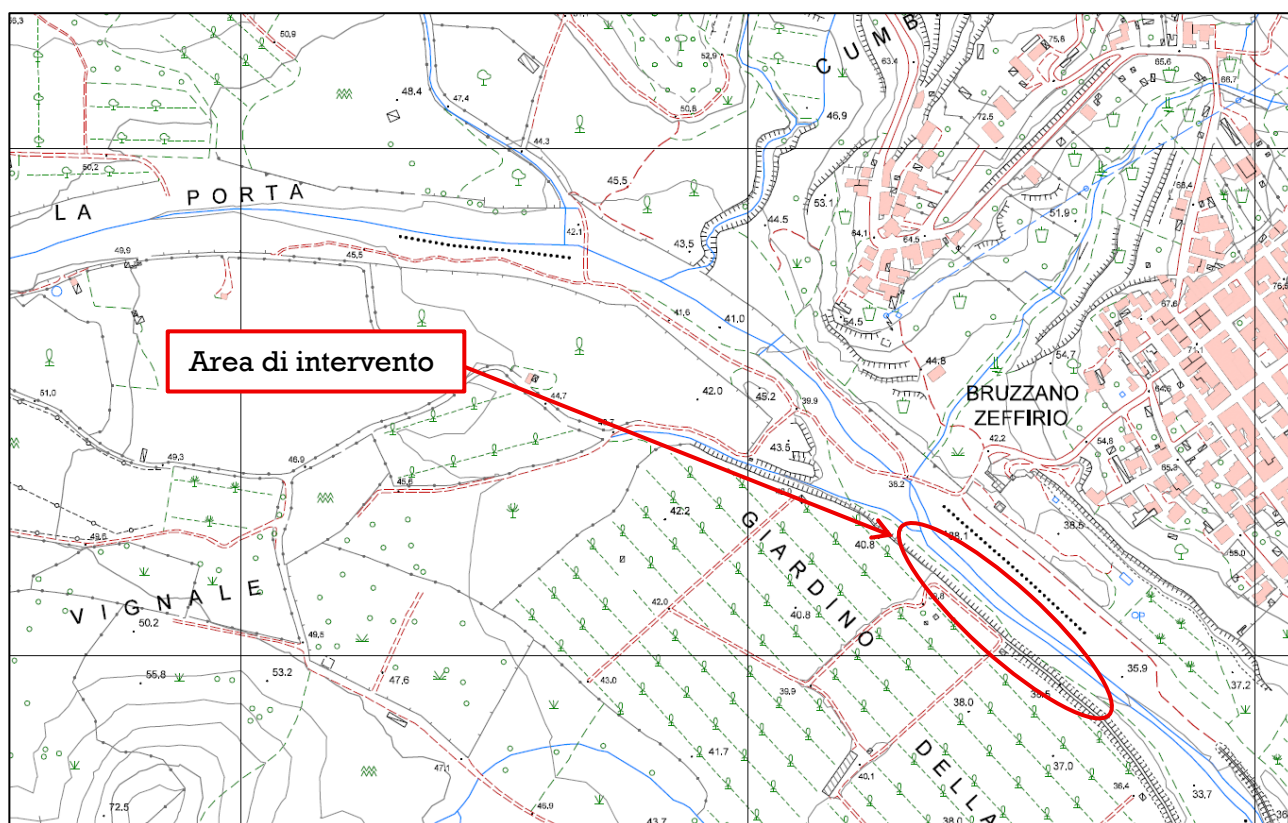


Figura 3 – C.T.R. Elemento 603132 Bruzzano Vecchio Scala 1:5000 f.s

COMMITTENTE: Calabria Verde**Progetto:** PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

UBICAZIONE INDAGINI SU BASE CARTOGRAFICA C.T.R.

Si riportano, su base cartografica C.T.R. e su ortofoto, la localizzazione delle indagini espletate, così come richieste dal progettista.

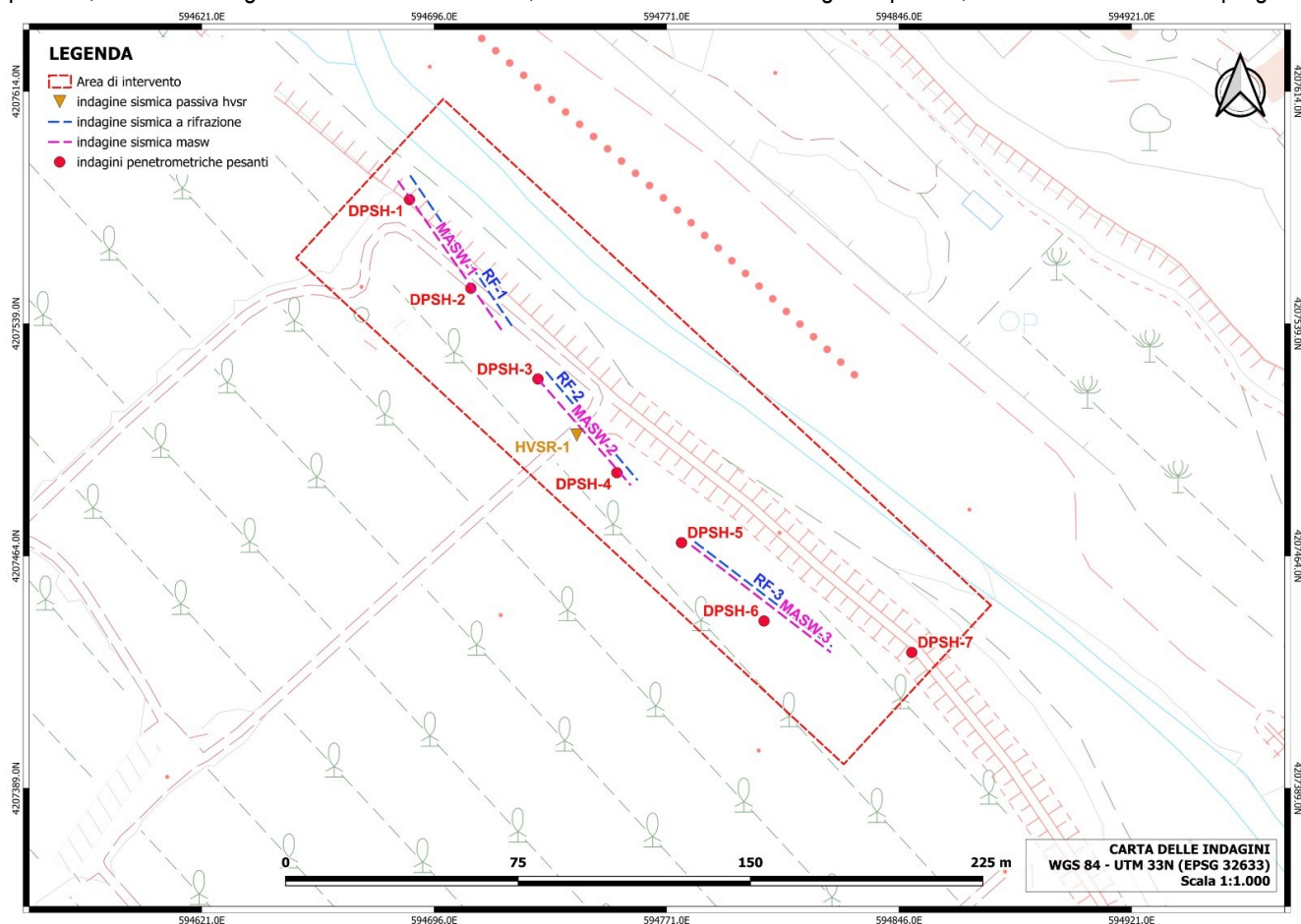


Figura 4 – Ubicazione indagini su C.T.R. Elemento 603132 Bruzzano Vecchio f.s

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

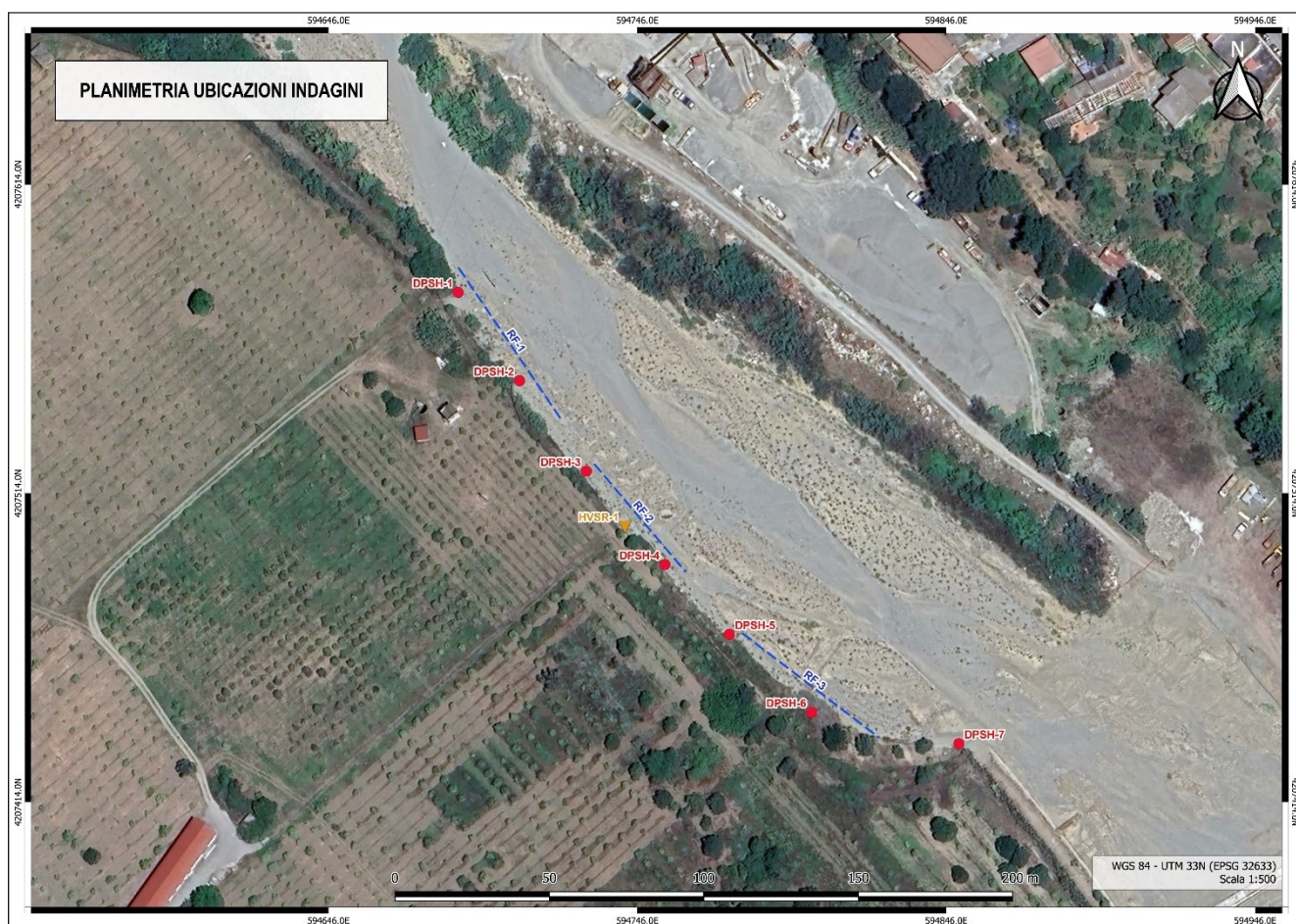


Figura 5 – Ubicazione indagini su ortofoto - Rappresentazione f.s

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

MASW (*Multichannel Analysis of Surface Waves*)

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

PROFILI SISMICI CON METODO MASW

L'analisi multicanale delle onde superficiali di Rayleigh – MASW (*Multichannel analysis of Surface Waves*) – è un efficiente metodologia sismica per la determinazione delle velocità delle onde di taglio V_s . Tale metodo utilizza le onde superficiali di Rayleigh registrate da una serie di geofoni lungo uno stendimento rettilineo e collegati ad un comune sismografo multicanale. Le onde di Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo stendimento di geofoni e vengono successivamente analizzate attraverso complesse tecniche computazionali, simili alla tecnica SASW, basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno. Quando vengono generate onde sismiche usando una sorgente impattante come un martello su una piastra vengono generate sia onde di volume (P e S), sia onde di superficie (Rayleigh e Love), che si propagano in tutte le direzioni. Alcune di queste onde vengono riflesse e disperse quando incontrano oggetti superficiali o poco profondi (ad esempio, fondazioni di edifici, canali sotterranei, trovanti lapidei, ecc.) e diventano rumore. Inoltre, vengono quasi sempre rilevate vibrazioni da rumore ambientale proveniente dal traffico veicolare, dall'attività industriale e, in generale, dall'attività umana. Il vantaggio principale dell'approccio multicanale della tecnica MASW sta nella sua intrinseca capacità di distinguere tutte queste onde dovute al rumore e di isolarle dalle onde superficiali di Rayleigh evidenziando solo il modo fondamentale di oscillazione dei terreni. L'isolamento del modo fondamentale di oscillazione si basa su molteplici caratteristiche sismiche dei segnali. Le proprietà della dispersione di tutti i tipi di onde (di volume e superficiali) sono visualizzate attraverso un metodo di trasformazione (basato sull'analisi spettrale dei segnali sismici) del campo d'onda che converte direttamente i segnali sismici acquisiti in una immagine dove un modello di dispersione è riconosciuto nella distribuzione dell'energia trasformata in oscillazioni.

Successivamente, il modo fondamentale (proprietà fondamentale della dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh) viene estratto da un modello specifico. Tutte le altre onde (riflesse, disperse, modi superiori delle onde superficiali, noise ambientale) vengono quindi rimosse durante il processo di elaborazione.

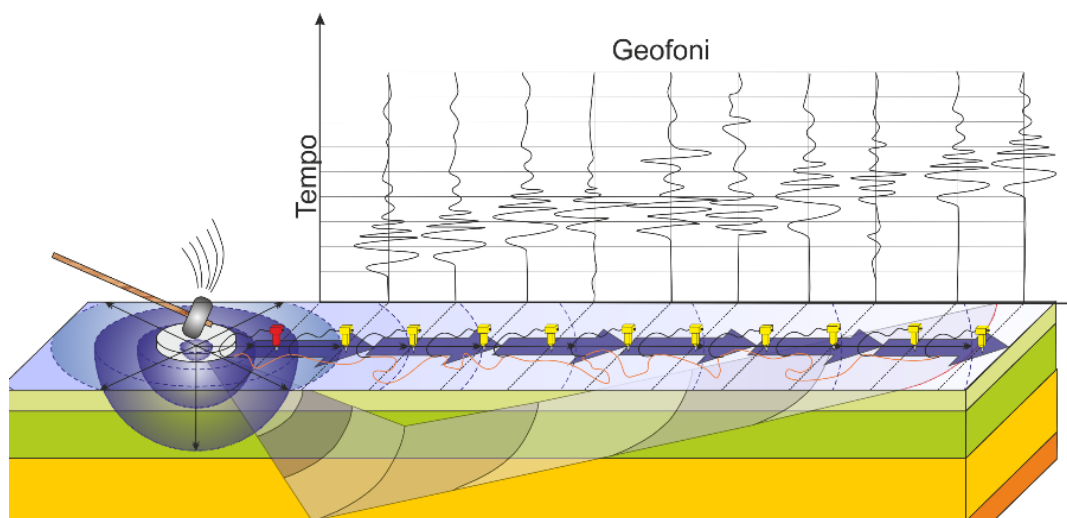


Figura 6: Figura schematica energizzazione shot MASW

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

MODALITÀ ESECUTIVE INDAGINE TIPO MASW E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le indagini MASW viene eseguita disponendo sul terreno dei sensori (geofoni), in numero di 24 nel caso in studio, posti ad intervallo costante, collegati ad un sismografo mediante un cavo multipolare. Dopo l'allestimento del dispositivo di ricezione si provvede a generare artificialmente vibrazioni impulsive ad alta frequenza in corrispondenza di un punto prestabilito lungo il profilo (*punto di scoppio*): nello stesso istante di partenza della vibrazione viene trasmesso al sismografo il comando di avvio della registrazione (*trigger*). Da questo istante inizia l'acquisizione digitale, con frequenza di campionamento ed intervallo di campionamento variabili. Gli impulsi sismici sono generati con l'utilizzo di una massa battente del peso variabile da 6 a 10 Kg. L'attrezzatura utilizzata per le indagini simiche (Figura 14) è costituita da un SISMOGRAFO GEOMETRICS GEODE 24 Bit con batteria di 24 geofoni verticali con frequenza di 10 Hz. Il sismografo Geode, configurato da 3 a 24 canali, è utilizzato per:

sismica a rifrazione

sismica a riflessione

acquisizione dati per calcolo VS eq

monitoraggio di vibrazioni

downhole e VSP

Il sismografo Geode ha le seguenti caratteristiche



<i>Registrazione</i>	<i>Configurabile da 3 a 24 canali</i>
<i>Risoluzione</i>	<i>24</i>
<i>Larghezza di banda di ingresso</i>	<i>1,75 Hz – 20.000 Hz</i>
<i>Intervalli di campionamento</i>	<i>Selezionabili da 0,02 msec a 16 ms</i>
<i>Range dinamico di sistema</i>	<i>144 dB (110 dB misurato a 2 msec)</i>
<i>Distorsione</i>	<i>0.0005%</i>
<i>Accuratezza del trigger</i>	<i>1/32 del passo di campionamento</i>
<i>Alimentazione</i>	<i>Batterie esterne 12 volt</i>
<i>Unità centrale di controllo</i>	<i>Collegamento con pc notebook</i>

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

ELABORAZIONE DATI PROVA SISMICA MASW -1

L'indagine sismica è stata realizzata, come detto, con metodo MASW. Lo stendimento è stato eseguito con **24 geofoni**, posti ad intervallo costante di **2,0 metri**, collegati al sismografo mediante un cavo multipolare. Per l'esecuzione della MASW, dopo l'allestimento del dispositivo di ricezione si è provveduto a generare artificialmente vibrazioni impulsive ad alta frequenza (punto di scoppio) in questo caso posizionati:

shot n°1	- 4,00 metri da geofono 1
shot n°2	- 4,00 metri da geofono 1
shot n°3	+4,00 metri dal geofono 24
shot n°4	+4,00 metri dal geofono 24

Nello stesso istante di partenza della vibrazione viene trasmesso al sismografo il comando di avvio della registrazione (trigger). Da questo istante inizia l'acquisizione digitale, con durata di campionamento pari a 2.0 secondi (2000 ms) ed intervallo di campionamento pari a 0.5ms (4000 campionamenti). Di seguito vengono riportati i grafici ottenuti dall'elaborazione dei dati di campagna ottenuti con metodo MASW.

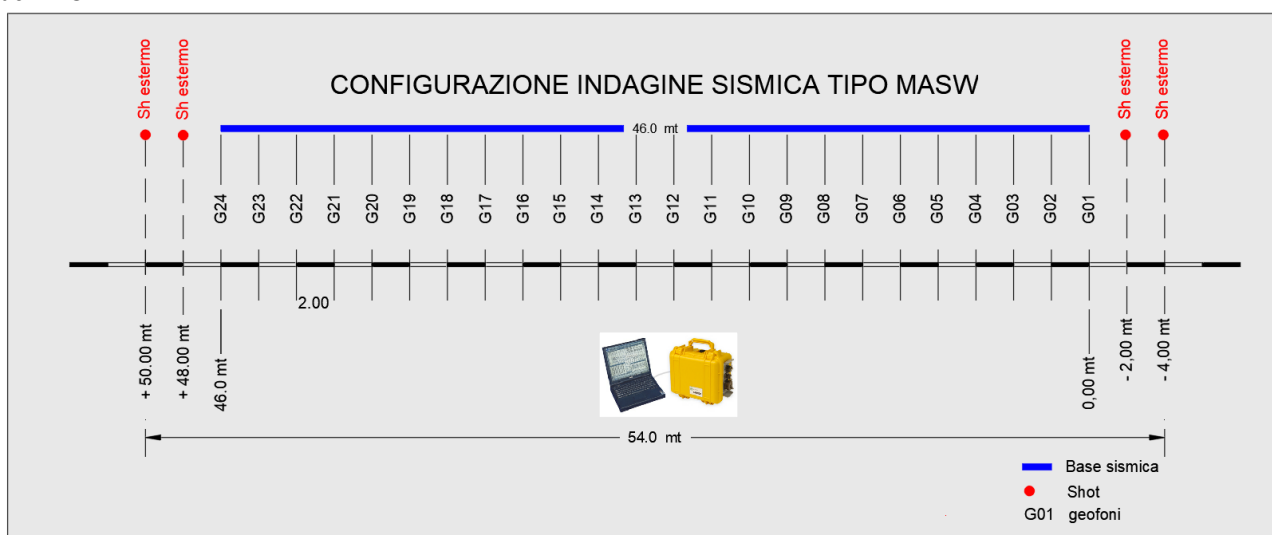


Figura 7: Configurazione indagine sismica tipo MASW



Figura 8: Foto durante l'esecuzione delle indagini geofisiche in situ

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

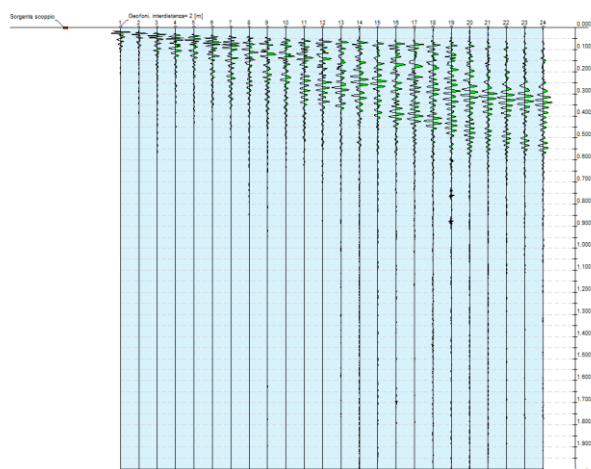


Fig. 9 Traccia acquisizione

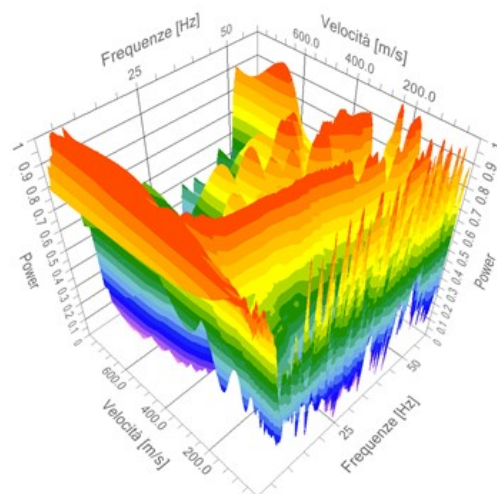


Fig. 10 Spettro velocità di fase – frequenze – 3D

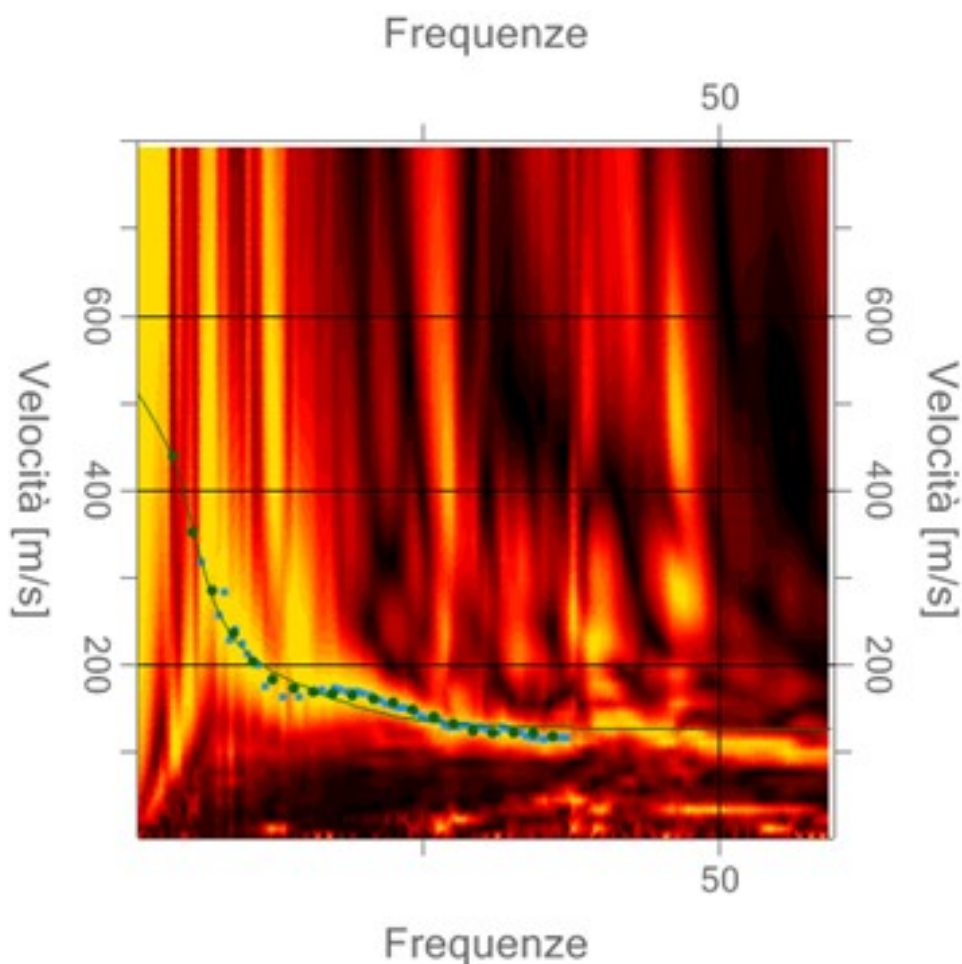


Fig. 11 Inversione - Frequenze

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

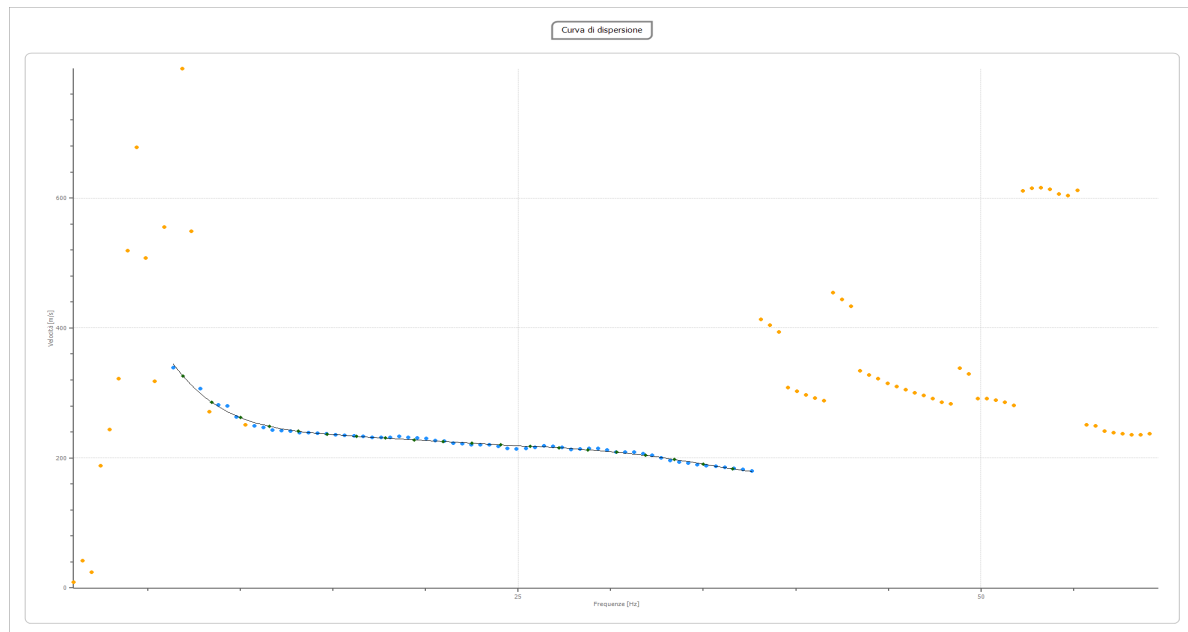


Fig. 12 Curva di dispersione

Curva di dispersione

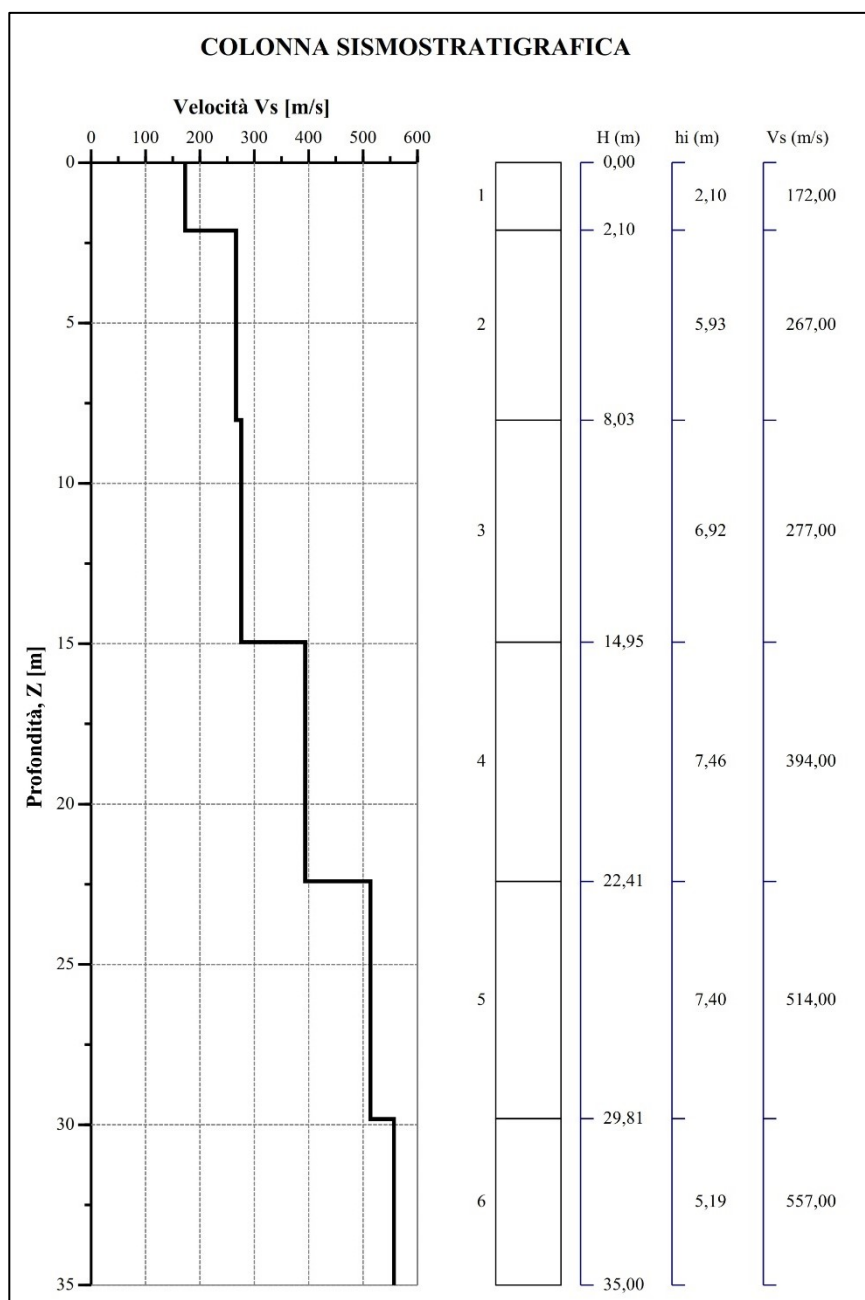
n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	6.9	326.3	0
2	8.5	285.7	0
3	10.0	261.9	0
4	11.6	248.5	0
5	13.1	241.0	0
6	14.7	236.5	0
7	16.3	233.3	0
8	17.8	230.5	0
9	19.4	227.8	0
10	21.0	225.2	0
11	22.5	222.6	0
12	24.1	220.2	0
13	25.6	217.9	0
14	27.2	215.5	0
15	28.8	212.6	0
16	30.3	208.9	0
17	31.9	203.9	0
18	33.5	197.7	0
19	35.0	190.4	0
20	36.6	183.3	0

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Inversione

n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		2.10	2.10	1750.0	0.34	No	348.4	171.5
2		8.03	5.93	1800.0	0.32	No	519.3	267.2
3		14.95	6.92	1850.0	0.32	Si	539.3	277.5
4		22.41	7.45	1900.0	0.30	Si	736.6	393.7
5		29.81	7.40	1900.0	0.28	Si	929.3	513.7
6		oo	oo	1950.0	0.27	Si	992.4	557.0

**COMMITTENTE:** Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	322.33
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	2.10	2.10	171.54	348.39	1750.00	0.34	51.49	212.41	143.75	138.00
2	8.03	5.93	267.18	519.30	1800.00	0.32	128.49	485.40	314.08	339.21
3	14.95	6.92	277.48	539.33	1900.00	0.32	146.29	552.66	357.61	386.21
4	22.41	7.45	393.71	736.56	1950.00	0.30	302.26	1057.90	654.89	785.87
5	29.81	7.40	513.67	929.26	1950.00	0.28	514.52	1683.88	997.85	1317.17
6	oo	oo	557.02	992.36	2000.00	0.27	620.54	1969.55	1142.16	1576.18

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

ELABORAZIONE DATI PROVA SISMICA MASW -2

L'indagine sismica è stata realizzata, come detto, con metodo MASW. Lo stendimento è stato eseguito con **24 geofoni**, posti ad intervallo costante di **2,0 metri**, collegati al sismografo mediante un cavo multipolare. Per l'esecuzione della MASW, dopo l'allestimento del dispositivo di ricezione si è provveduto a generare artificialmente vibrazioni impulsive ad alta frequenza (punto di scoppio) in questo caso posizionati:

shot n°1	- 4,00 metri da geofono 1
shot n°2	- 4,00 metri da geofono 1
shot n°3	+4,00 metri dal geofono 24
shot n°4	+4,00 metri dal geofono 24

Nello stesso istante di partenza della vibrazione viene trasmesso al sismografo il comando di avvio della registrazione (trigger). Da questo istante inizia l'acquisizione digitale, con durata di campionamento pari a 2.0 secondi (2000 ms) ed intervallo di campionamento pari a 0.5ms (4000 campionamenti). Di seguito vengono riportati i grafici ottenuti dall'elaborazione dei dati di campagna ottenuti con metodo MASW.

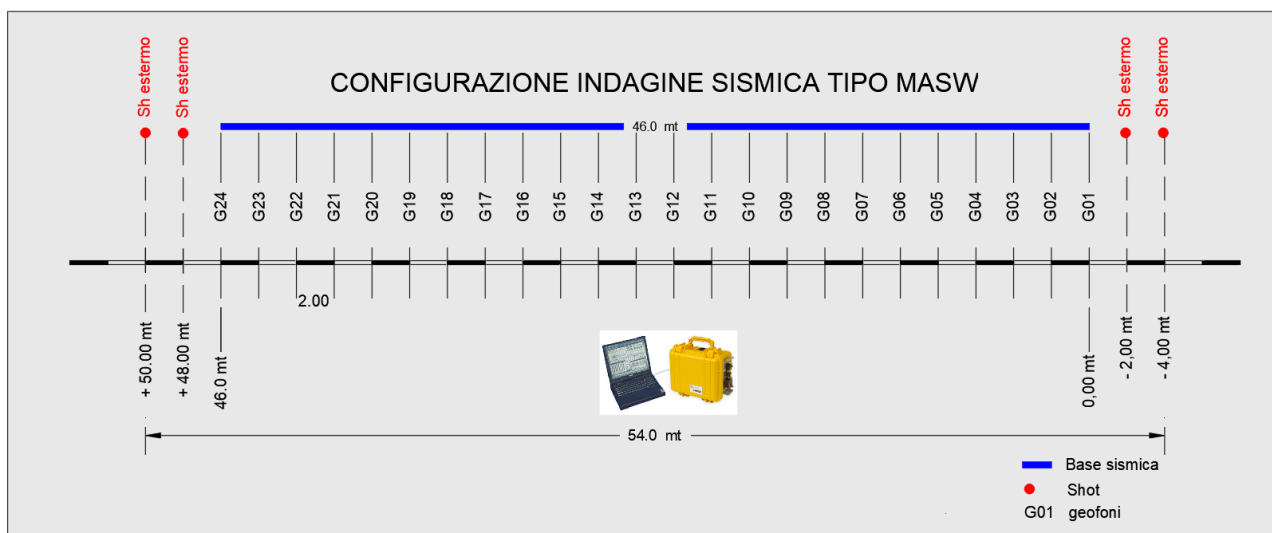


Figura 13: Configurazione indagine sismica tipo MASW



Figura 14: Foto durante l'esecuzione delle indagini geofisiche in situ

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

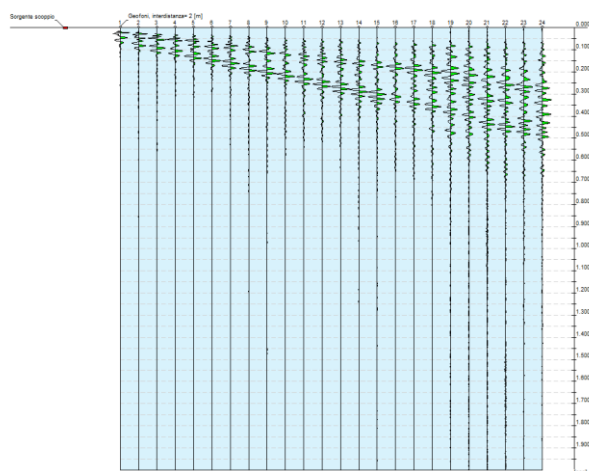


Fig. 15 Traccia acquisizione

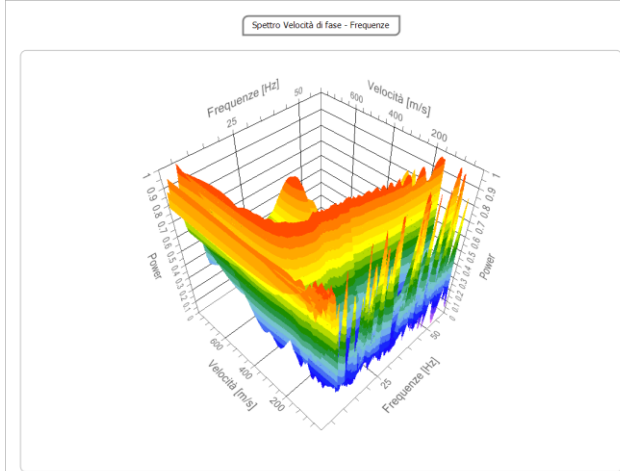


Fig. 16 Spettro velocità di fase – frequenze – 3D

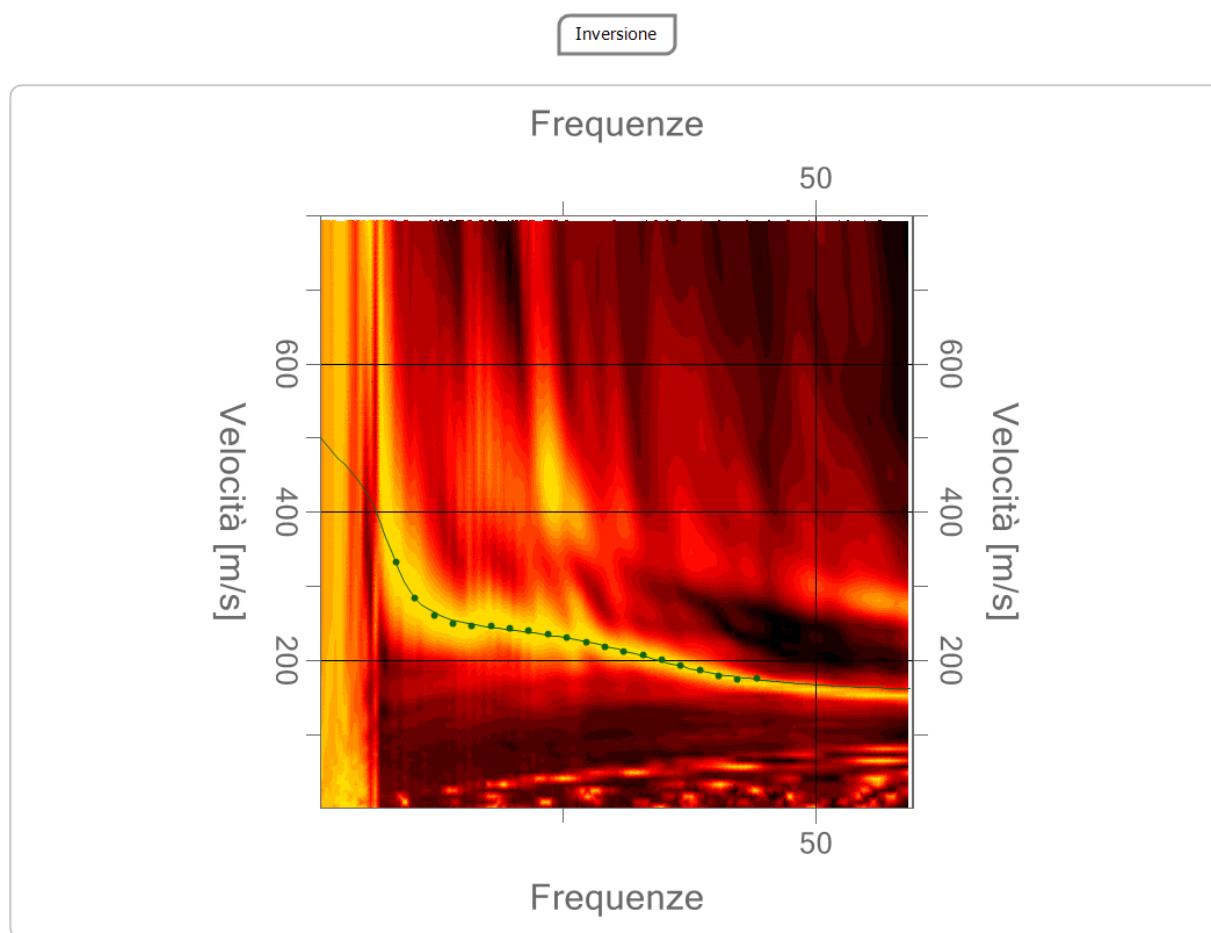


Fig. 17 Inversione - Frequenze

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

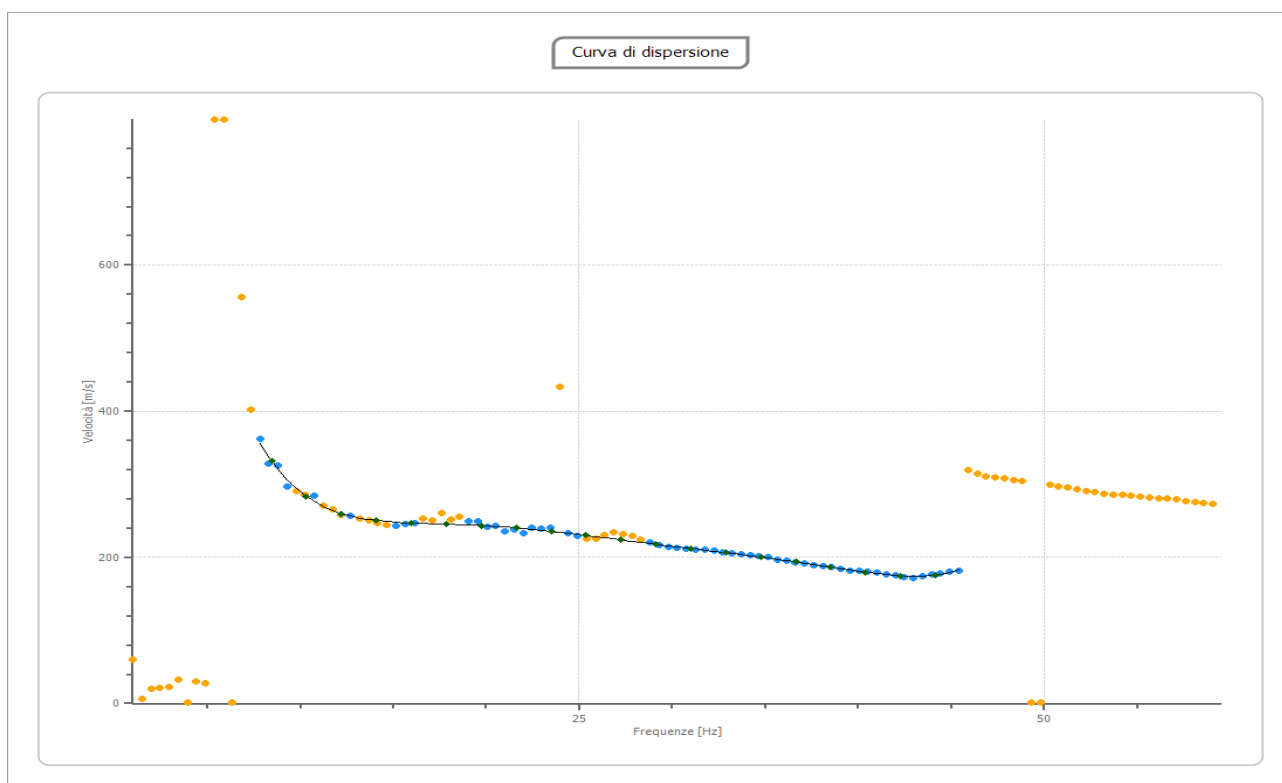


Fig. 18 Curva di dispersione

Curva di dispersione

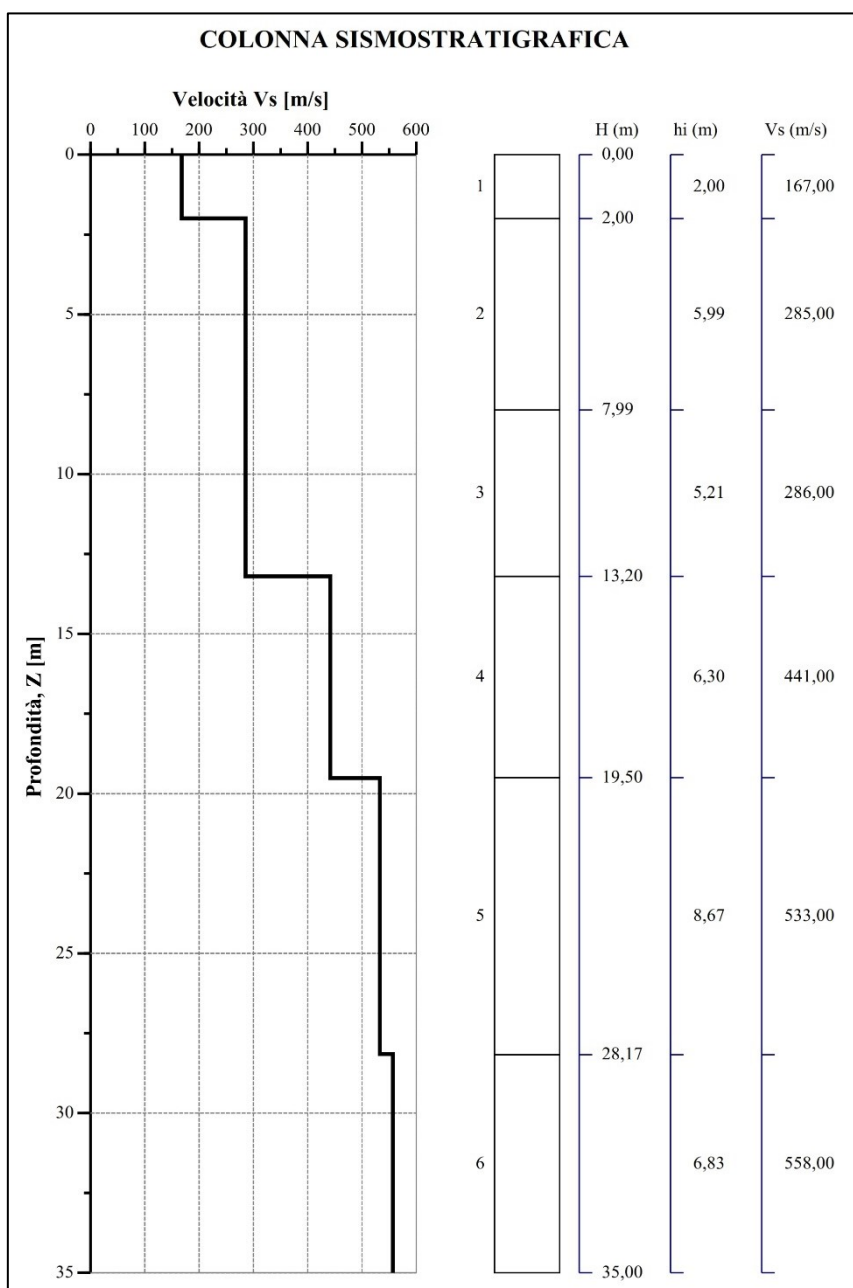
n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	8.5	331.7	0
2	10.3	283.2	0
3	12.2	259.7	0
4	14.1	250.1	0
5	16.0	246.8	0
6	17.9	245.4	0
7	19.7	243.5	0
8	21.6	240.2	0
9	23.5	235.5	0
10	25.4	229.8	0
11	27.3	223.8	0
12	29.1	217.8	0
13	31.0	212.0	0
14	32.9	206.3	0
15	34.8	200.3	0
16	36.7	193.7	0
17	38.5	186.5	0
18	40.4	179.4	0
19	42.3	174.5	0
20	44.2	175.1	0

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Inversione

n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		2.00	2.00	1750.0	0.34	No	338.9	166.9
2		7.99	5.99	1800.0	0.32	No	553.6	284.8
3		13.20	5.21	1850.0	0.31	No	540.8	283.8
4		19.50	6.30	1900.0	0.30	No	825.0	441.0
5		28.17	8.67	1900.0	0.29	No	980.0	533.0
6		oo	oo	1950.0	0.28	No	1009.0	557.8

**COMMITTENTE:** Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	352.11
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	2.00	2.00	166.88	338.94	1750.00	0.34	48.74	201.04	136.06	130.61
2	7.99	5.99	284.83	553.61	1800.00	0.32	146.03	551.66	356.96	385.52
3	13.20	5.21	284.83	553.61	1800.00	0.32	146.03	551.66	356.96	385.52
4	19.50	6.30	440.97	824.98	1900.00	0.30	369.47	1293.14	800.51	960.62
5	28.17	8.67	532.99	980.03	1900.00	0.29	539.75	1824.87	1105.21	1392.56
6	oo	oo	557.76	1009.03	1950.00	0.28	606.64	1985.37	1176.52	1553.00

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

ELABORAZIONE DATI PROVA SISMICA MASW -3

L'indagine sismica è stata realizzata, come detto, con metodo MASW. Lo stendimento è stato eseguito con **24 geofoni**, posti ad intervallo costante di **2,0 metri**, collegati al sismografo mediante un cavo multipolare. Per l'esecuzione della MASW, dopo l'allestimento del dispositivo di ricezione si è provveduto a generare artificialmente vibrazioni impulsive ad alta frequenza (punto di scoppio) in questo caso posizionati:

shot n°1	- 4,00 metri da geofono 1
shot n°2	- 4,00 metri da geofono 1
shot n°3	+4,00 metri dal geofono 24
shot n°4	+4,00 metri dal geofono 24

Nello stesso istante di partenza della vibrazione viene trasmesso al sismografo il comando di avvio della registrazione (trigger). Da questo istante inizia l'acquisizione digitale, con durata di campionamento pari a 2.0 secondi (2000 ms) ed intervallo di campionamento pari a 0.5ms (4000 campionamenti). Di seguito vengono riportati i grafici ottenuti dall'elaborazione dei dati di campagna ottenuti con metodo MASW.

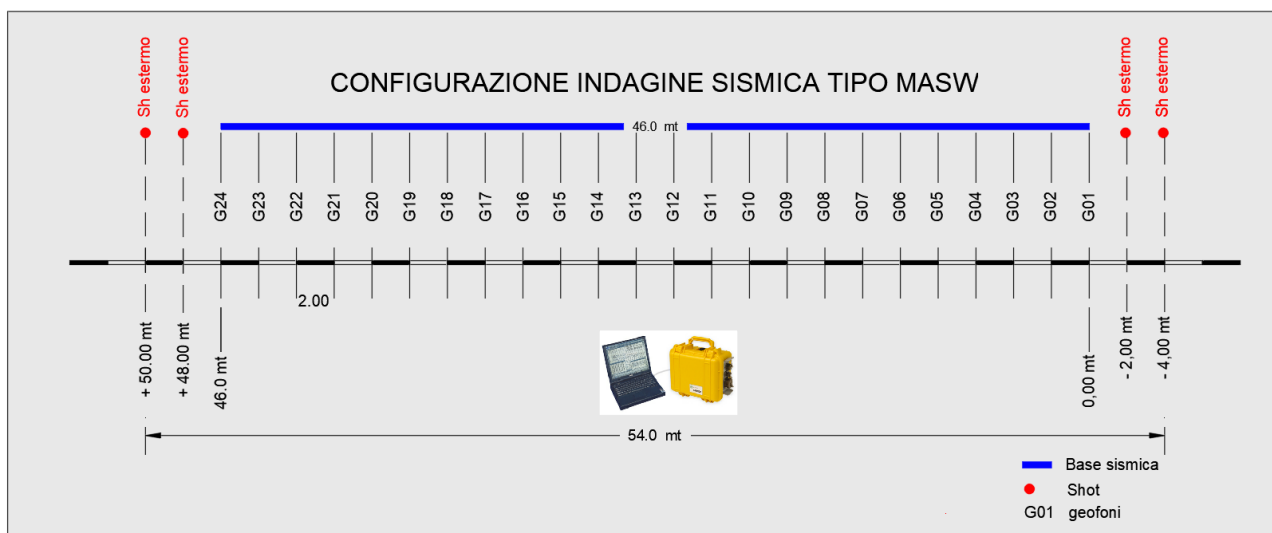


Figura 19: Configurazione indagine sismica tipo MASW



Figura 20: Foto durante l'esecuzione delle indagini geofisiche in situ

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

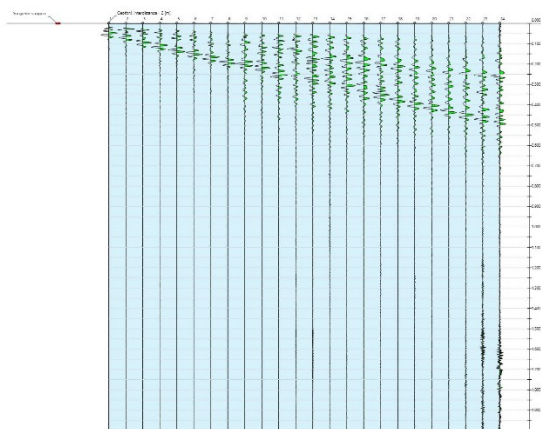


Fig. 21 Traccia acquisizione

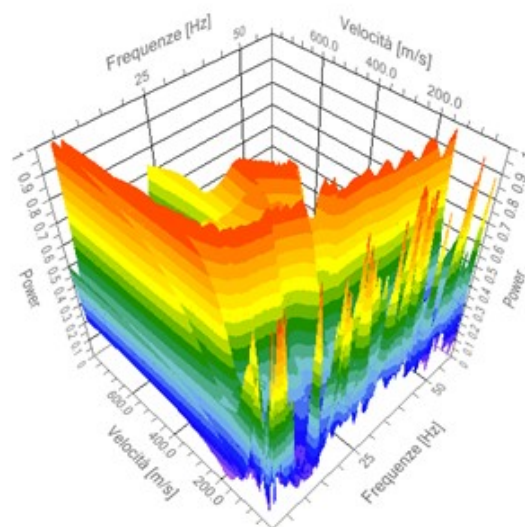


Fig. 22 Spettro velocità di fase – frequenze – 3D

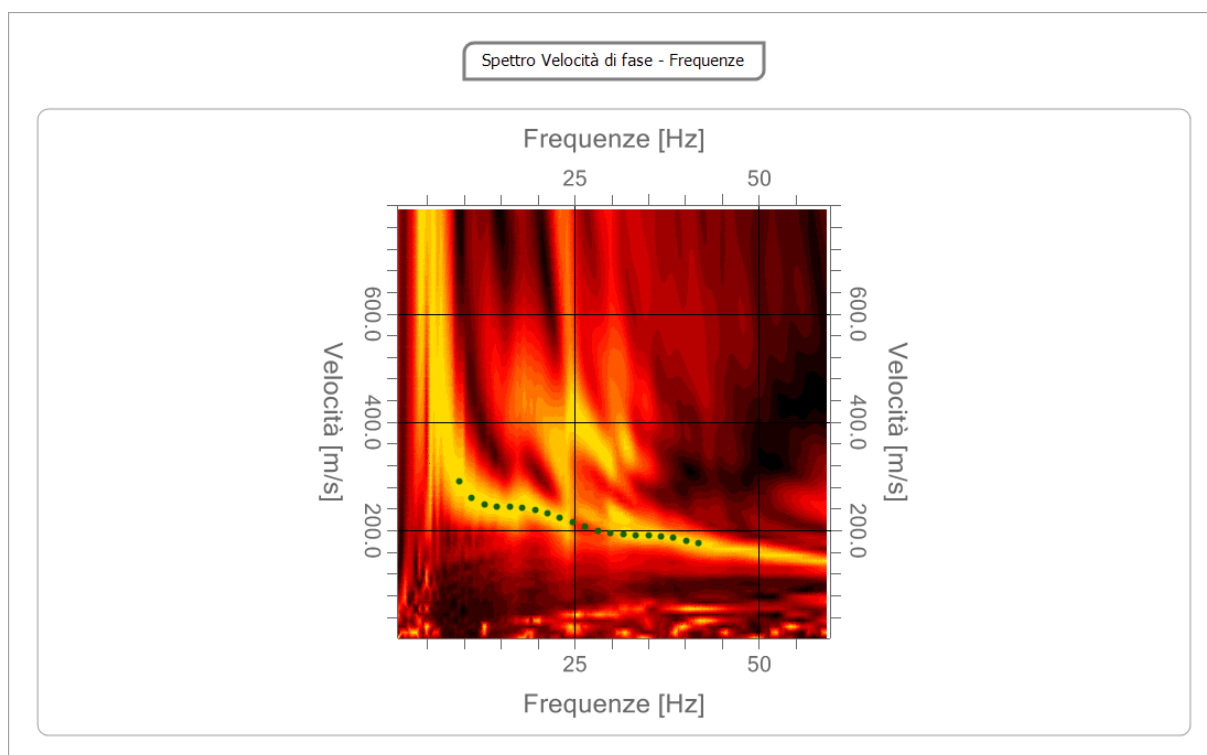


Fig. 23 inversione - Frequenze

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

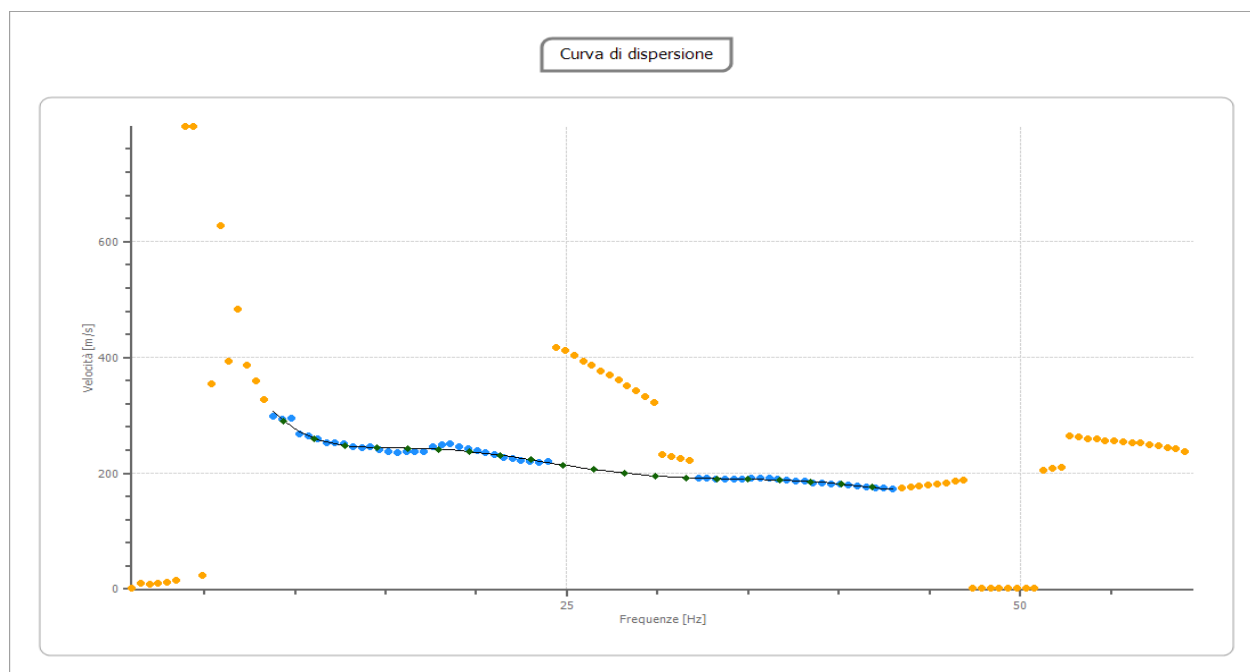


Fig. 24 Curva di dispersione

Curva di dispersione

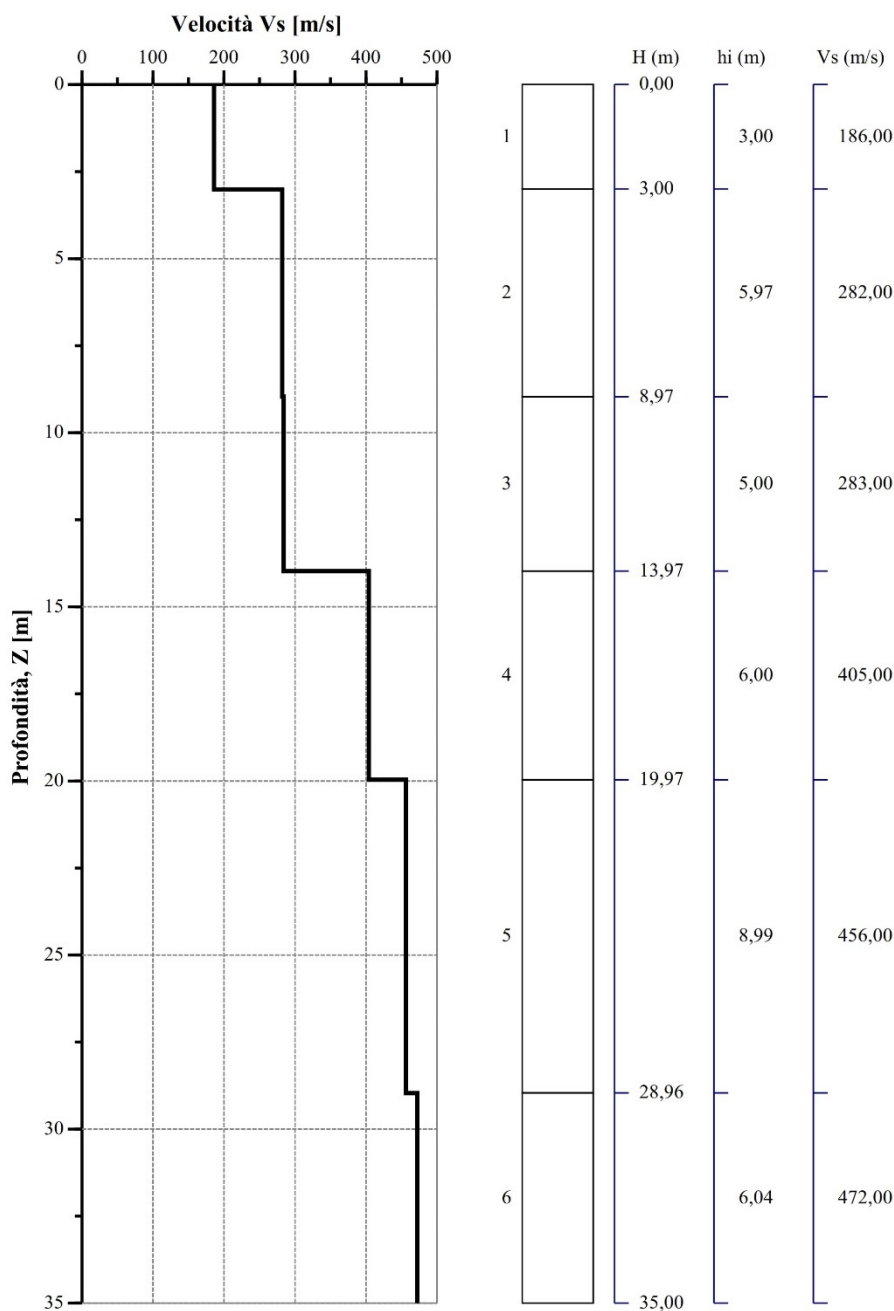
n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	9.4	290.8	0
2	11.1	260.2	0
3	12.8	247.9	0
4	14.5	244.3	0
5	16.2	243.4	0
6	17.9	241.6	0
7	19.6	237.6	0
8	21.3	231.2	0
9	23.1	223.2	0
10	24.8	214.6	0
11	26.5	206.5	0
12	28.2	199.9	0
13	29.9	195.2	0
14	31.6	192.3	0
15	33.3	190.8	0
16	35.0	189.9	0
17	36.7	188.5	0
18	38.4	185.7	0
19	40.1	181.2	0
20	41.9	175.7	0

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Inversione

n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		3.01	3.01	1700.0	0.36	No	397.1	185.7
2		8.97	5.96	1750.0	0.35	No	588.9	282.9
3		13.97	5.00	1800.0	0.34	No	572.2	281.7
4		19.97	6.00	1850.0	0.33	No	803.1	404.5
5		28.96	8.99	1900.0	0.31	No	869.1	456.1
6		oo	oo	2000.0	0.30	No	883.4	472.2

COLONNA SISMOSTRATIGRAFICA**COMMITTENTE:** Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	326.91
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	3.01	3.01	185.73	397.11	1700.00	0.36	58.64	268.09	189.90	159.51
2	8.97	5.96	282.88	588.86	1750.00	0.35	140.04	606.82	420.11	378.09
3	13.97	5.00	281.71	572.16	1800.00	0.34	142.85	589.27	398.80	382.85
4	19.97	6.00	404.54	803.10	1850.00	0.33	302.75	1193.19	789.53	805.32
5	28.96	8.99	456.05	869.08	1900.00	0.31	395.17	1435.07	908.19	1035.33
6	oo	oo	472.22	883.44	2000.00	0.30	445.98	1560.94	966.29	1159.55

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE (Elaborazione tomografica)

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

PROFILI SISMICI A RIFRAZIONE

I metodi sismici si basano sull'analisi delle trasformazioni che subisce un'onda elastica nel passaggio attraverso il mezzo o i mezzi investigati, generalmente misurando le variazioni delle velocità di propagazione delle onde elastiche. L'indagine sismica a rifrazione ad onde di compressione consiste nella energizzazione del sottosuolo e nella registrazione degli arrivi delle onde P rifratte in corrispondenza di geofoni disposti secondo un allineamento con interasse tra i geofoni definito in riferimento ai casi che si propongono.

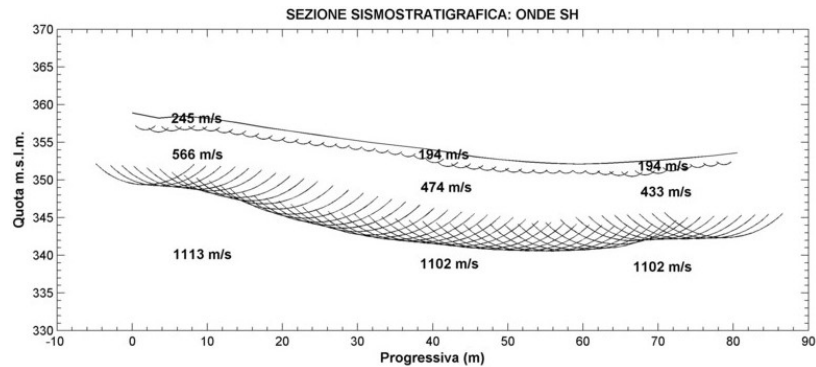


Figura 25 – Sezione sismostratigrafica tipo

La misura dei tempi di arrivo delle onde P ai diversi geofoni permette di ricostruire l'andamento e la profondità degli orizzonti indagati.

La tecnica di prospezione sismica a rifrazione consiste, infatti, nella misura dei tempi di primo arrivo delle onde sismiche generate in un punto in superficie (punto di scoppio), in corrispondenza di uno stendimento di geofoni. Utilizzando, quindi, le distanze tra il punto di scoppio e quello di ricezione e i tempi di primo arrivo dei segnali sismici, sono ricavate le dromocrone (curve tempi-distanze), dalle quali si risale, tramite opportuni calcoli, alle velocità reali nei singoli strati, al loro spessore, profondità, forma ed inclinazione. Lo studio della propagazione delle onde sismiche consente di valutare le proprietà meccaniche e fisiche dei terreni e la compattezza dei materiali da queste attraversati. Le velocità delle onde P misurate per terreni perfettamente saturi dipende in maniera decisiva dalle vibrazioni trasmesse dal fluido interstiziale e non dallo scheletro solido del materiale, perciò tale valore può non essere rappresentativo delle proprietà meccaniche del materiale in questione. Una delle condizioni principali per l'applicazione del metodo della sismica a rifrazione è che la velocità di propagazione delle onde sismiche aumenti con la profondità ($V_1 < V_2$). Un altro requisito indispensabile per il buon funzionamento di questa metodologia è che gli strati posseggano uno spessore sufficiente per essere rilevati; in caso contrario occorre aumentare il numero di geofoni e diminuirne la spaziatura.

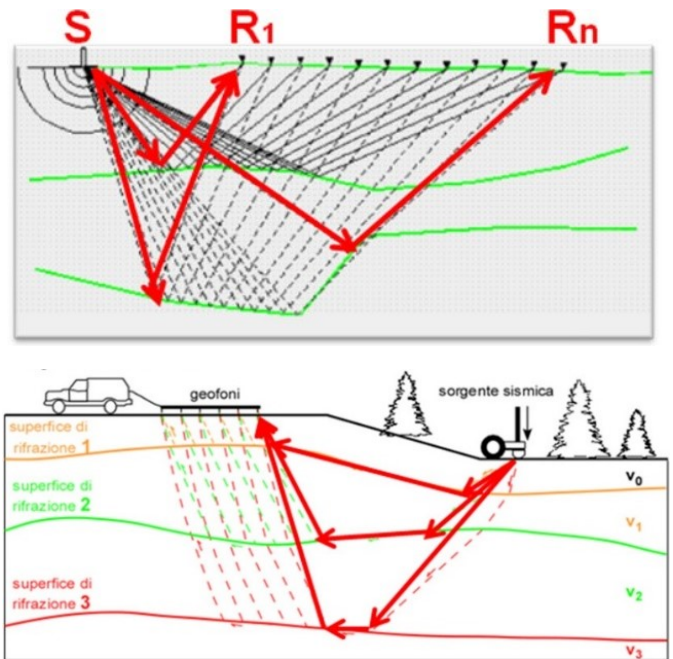


Figura 26 – Schema di energizzazione durante indagine a rifrazione

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

ELABORAZIONE TOMOGRAFICA PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE Rf1

Come ribadito lo stendimento sismico è stato realizzato con 24 geofoni per una lunghezza totale di **54,00 metri** (compresi gli shot esterni). La configurazione della prospezione geofisica a rifrazione è riproposta nella figura che seguono.

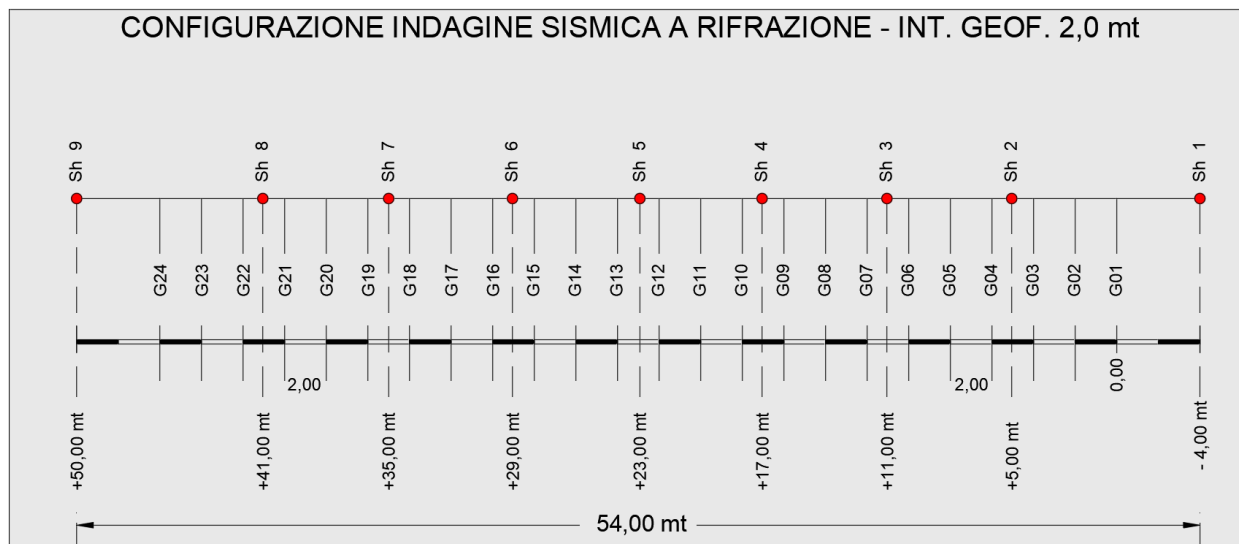


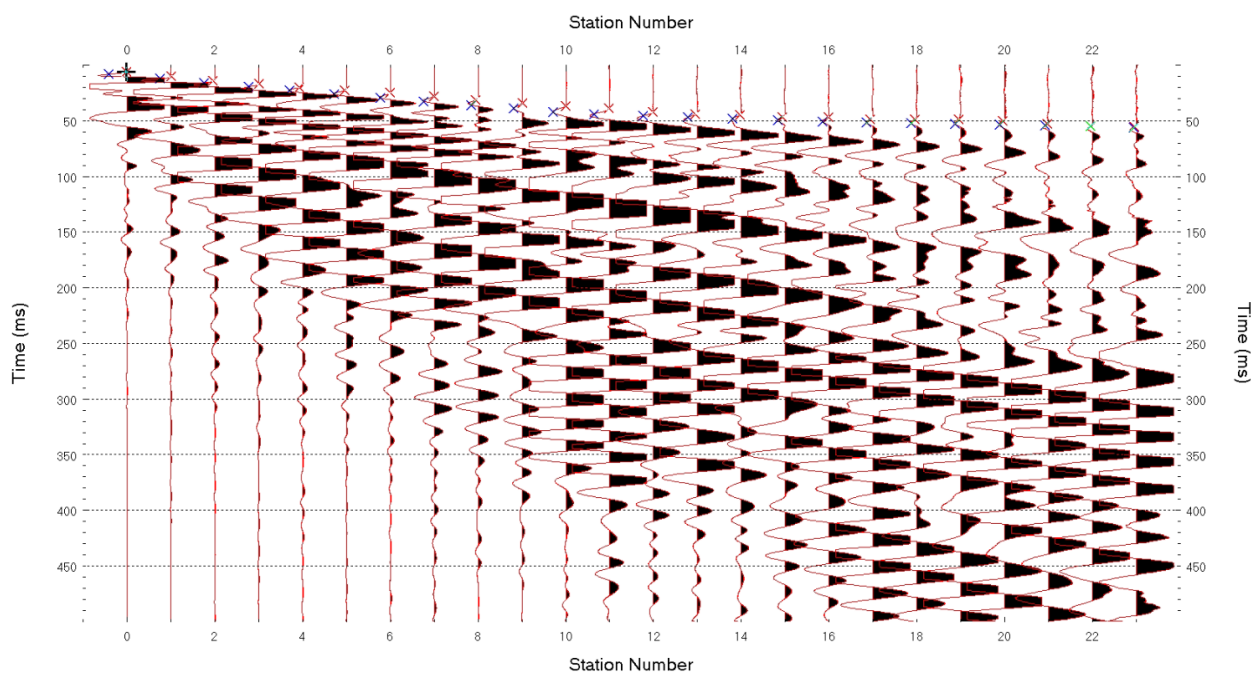
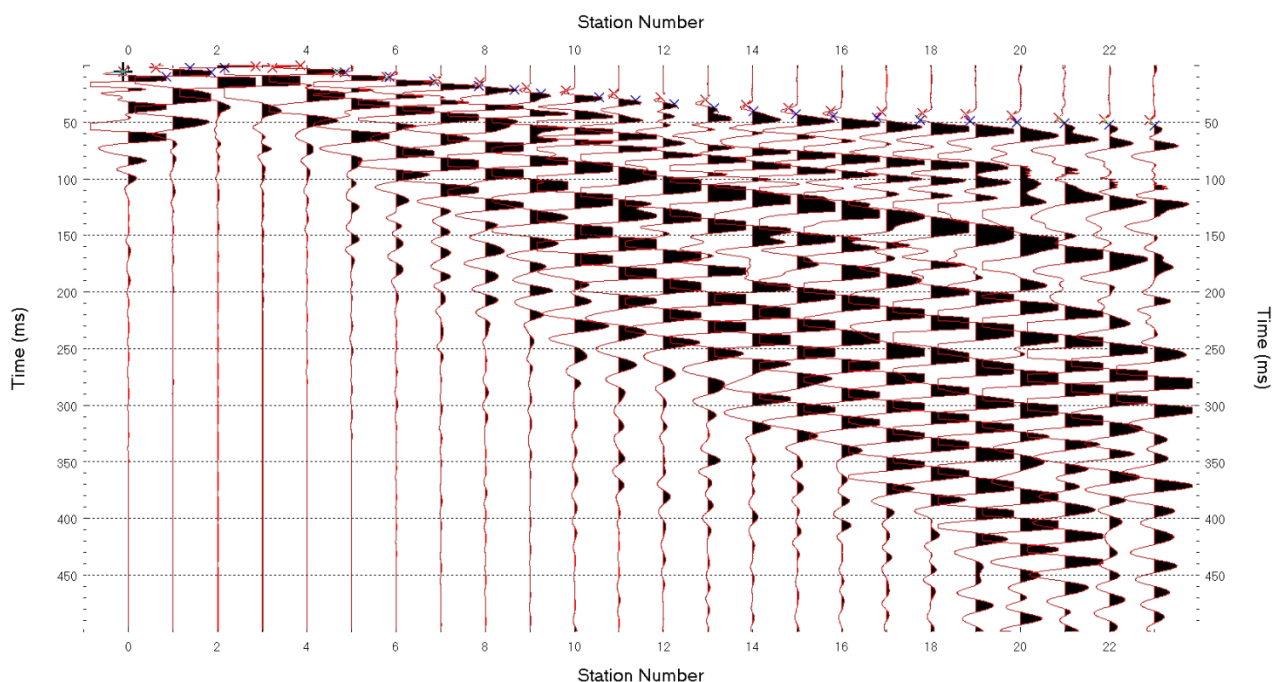
Figura 27 Configurazione profilo sismico a RIFRAZIONE



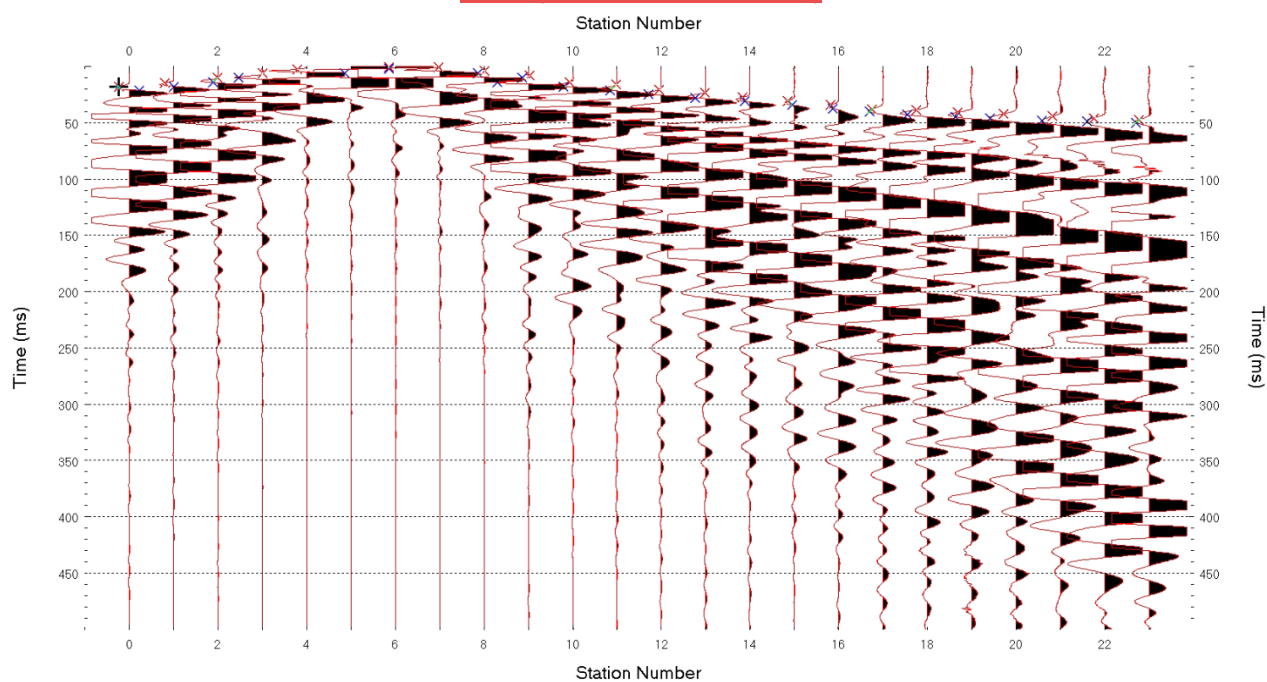
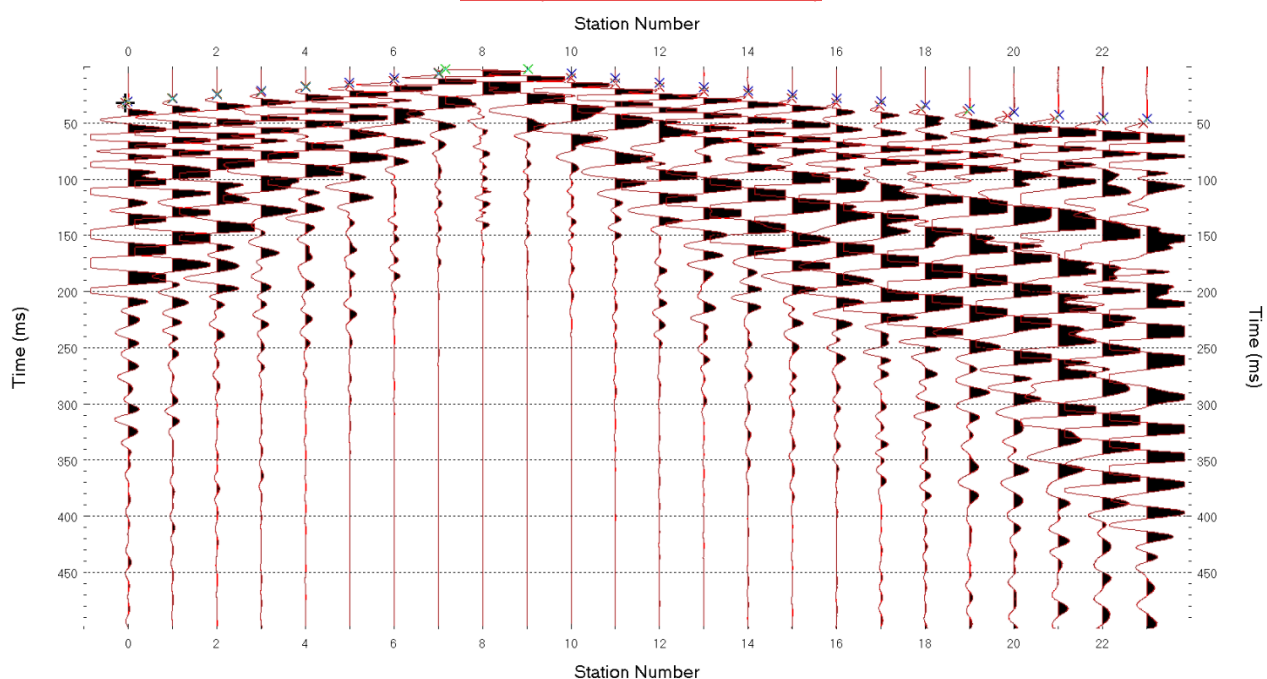
I file seg 2 registrati dal sismografo sono stati elaborati con il metodo tomografico utilizzando il software in licenza Rayfract successivamente graficizzati con Surfer 11. I picking effettuati sulle tracce sismiche (dopo opportuno filtraggio e normalizzazione dei segnali), nel caso delle indagini di sismica con tecnica tomografica permette di potere meglio apprezzare variazioni laterali e verticali di velocità utilizzando algoritmi di calcolo più completi rispetto alla metodologia GRM attraverso un procedimento non lineare di inversione dei dati immessi. L'algoritmo inverte i tempi di primo arrivo delle fasi dirette e rifratte direttamente in termini di velocità, calcolando un modello iniziale del sottosuolo confrontato iterativamente, tramite le sue dromocrone, con i dati misurati. Pertanto, l'elaborazione tomografica, a dispetto della metodologia GRM, non permette di definire vere e proprie "superfici" di strati rifrattori, bensì potere apprezzare vere e proprie variazioni graduali di velocità sia lateralmente. Quanto detto è raffigurato nelle immagini seguenti.

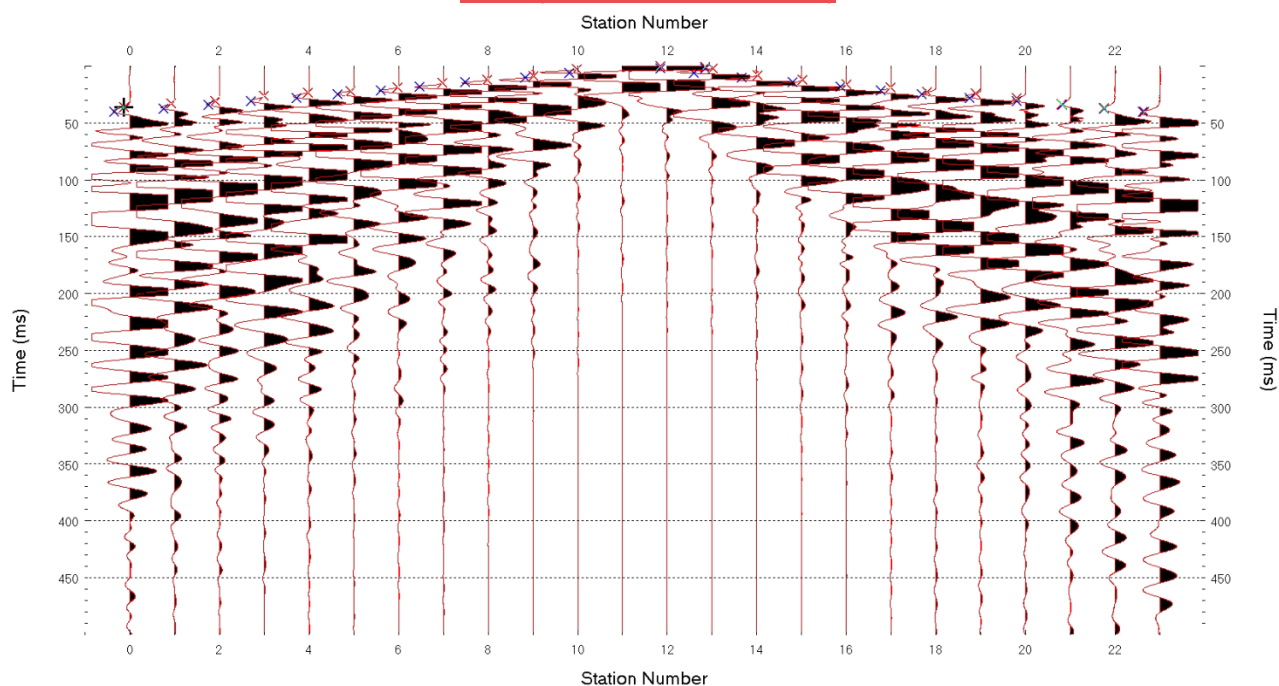
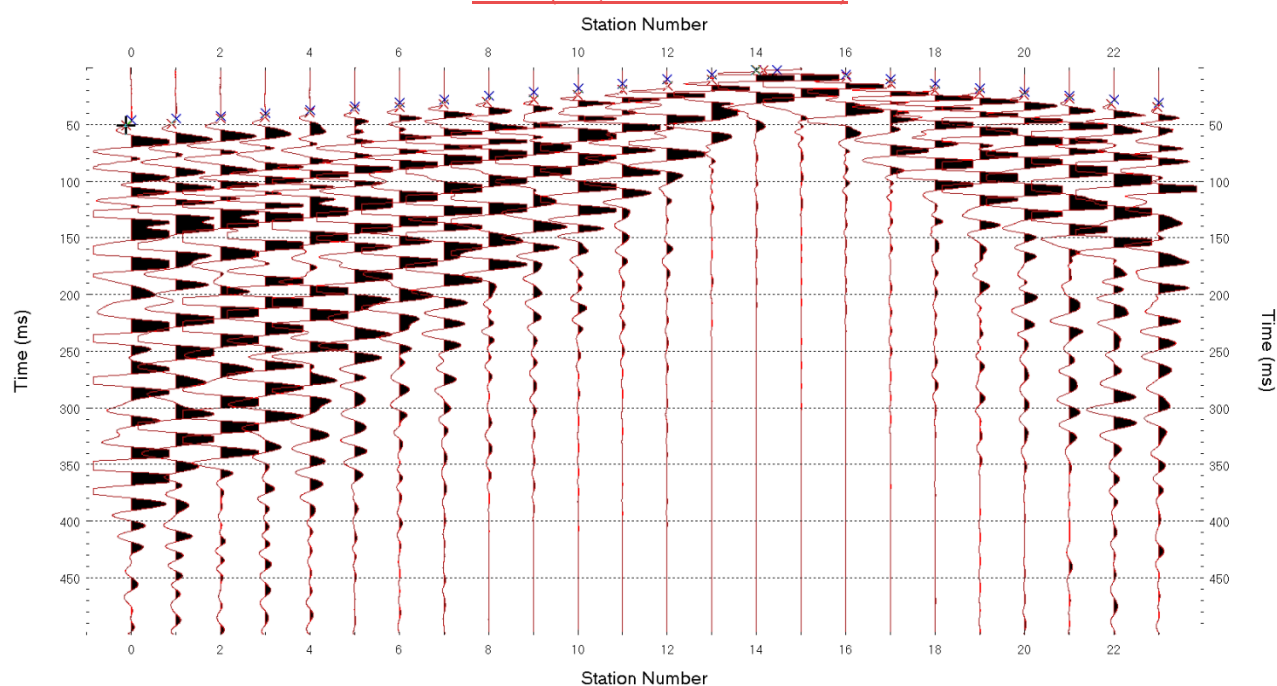
COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

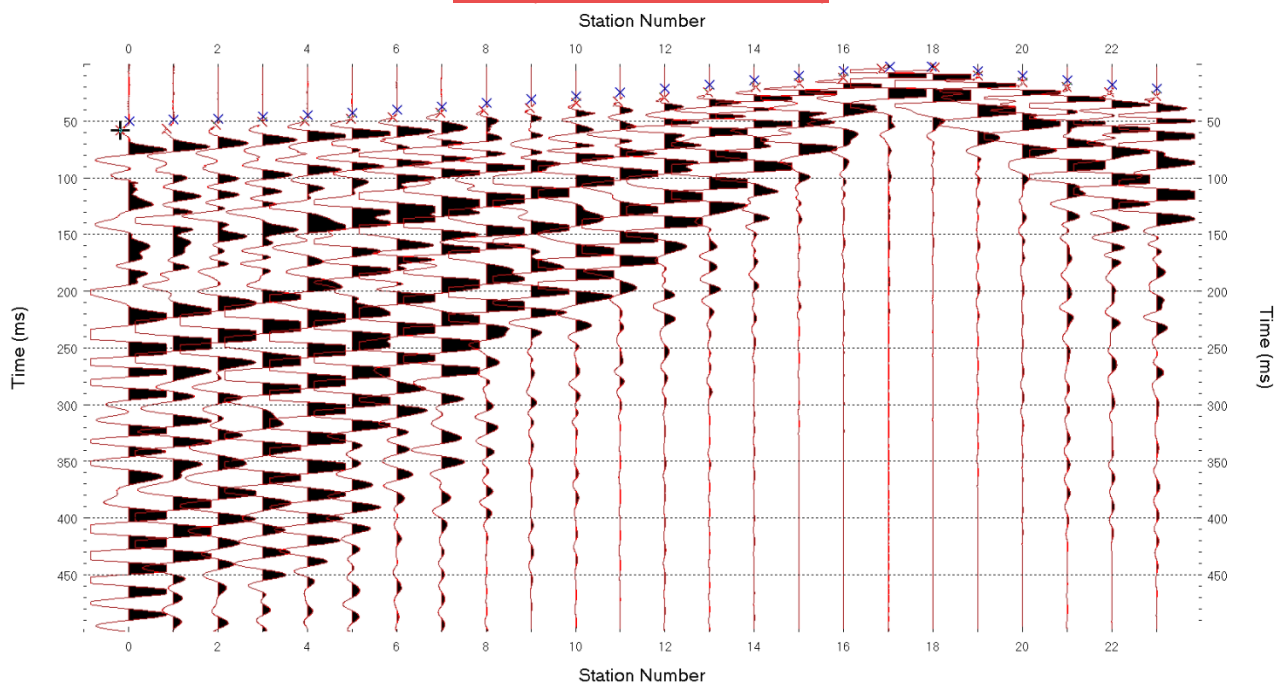
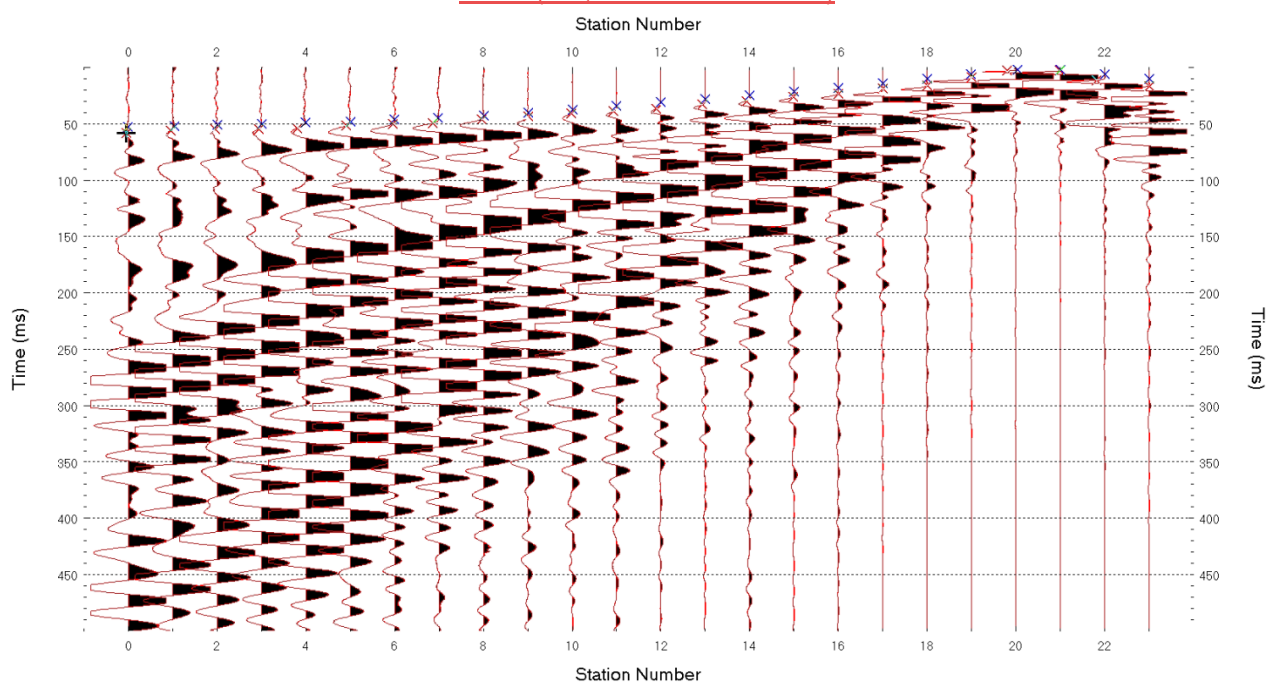
Shot 1 (-2,00 mt dal 1° ricevitore)Shot 2 (+2,50 mt dal 1° ricevitore)**COMMITTENTE:** Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

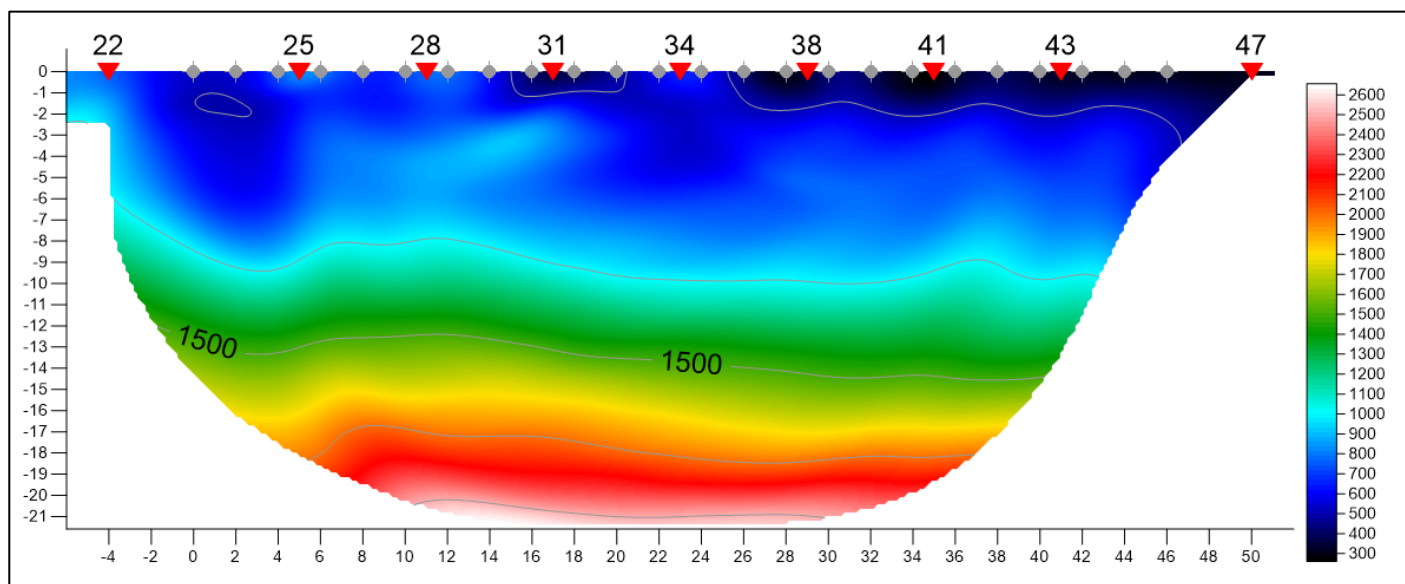
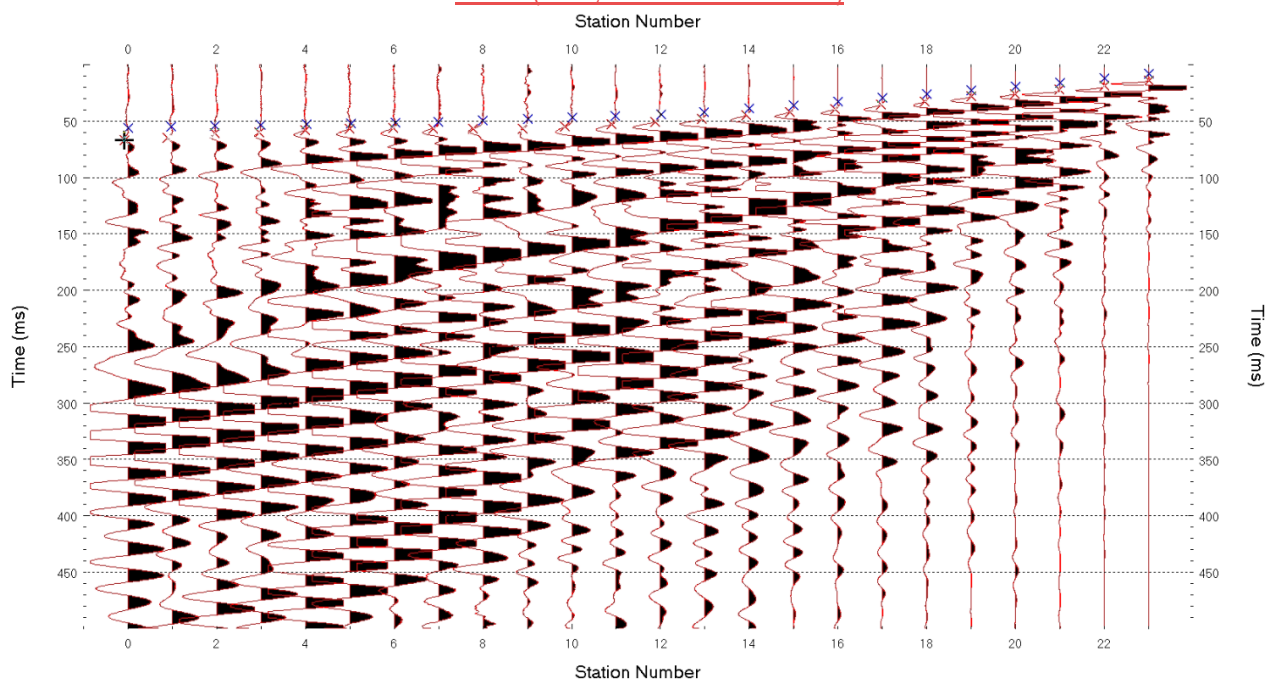
Shot 3 (+5,50 mt dal 1° ricevitore)Shot 4 (+8,50 mt dal 1° ricevitore)**COMMITTENTE:** Calabria Verde**Progetto:** PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Shot 5 (+11,50 mt dal 1° ricevitore)Shot 6 (+14,50 mt dal 1° ricevitore)**COMMITTENTE:** Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Shot 7 (+17,50 mt dal 1° ricevitore)Shot 8 (+20,50 mt dal 1° ricevitore)**COMMITTENTE:** Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Shot 9 (+270,00 mt dal 1° ricevitore)

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

ELABORAZIONE TOMOGRAFICA PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE Rf2

Come ribadito lo stendimento sismico è stato realizzato con 24 geofoni per una lunghezza totale di **54,00 metri** (compresi gli shot esterni). La configurazione della prospezione geofisica a rifrazione è riproposta nella figura che seguono.



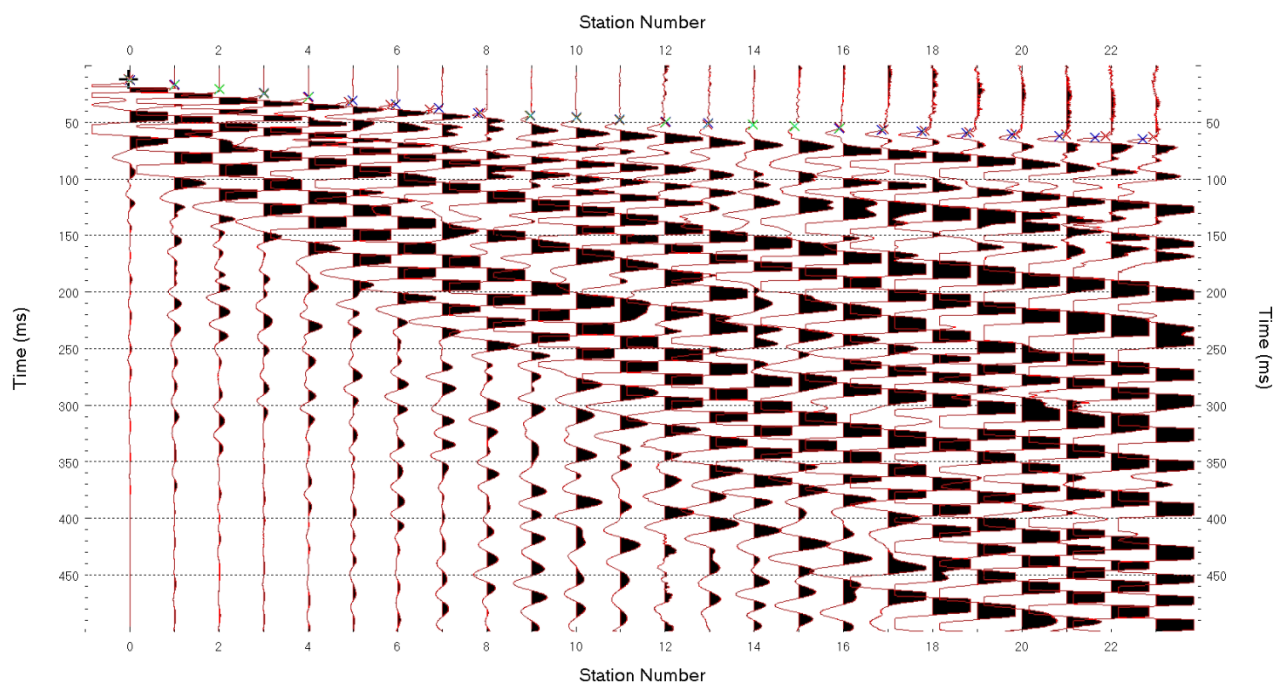
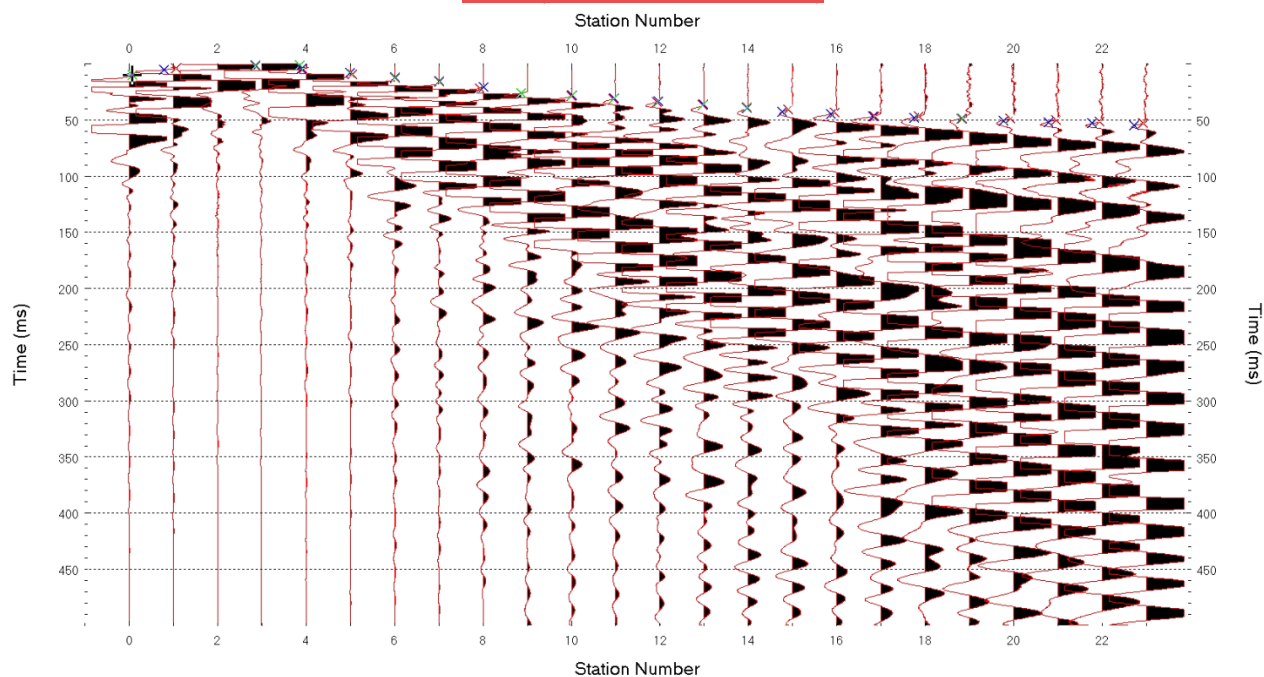
Figura 28 Configurazione profilo sismico a RIFRAZIONE

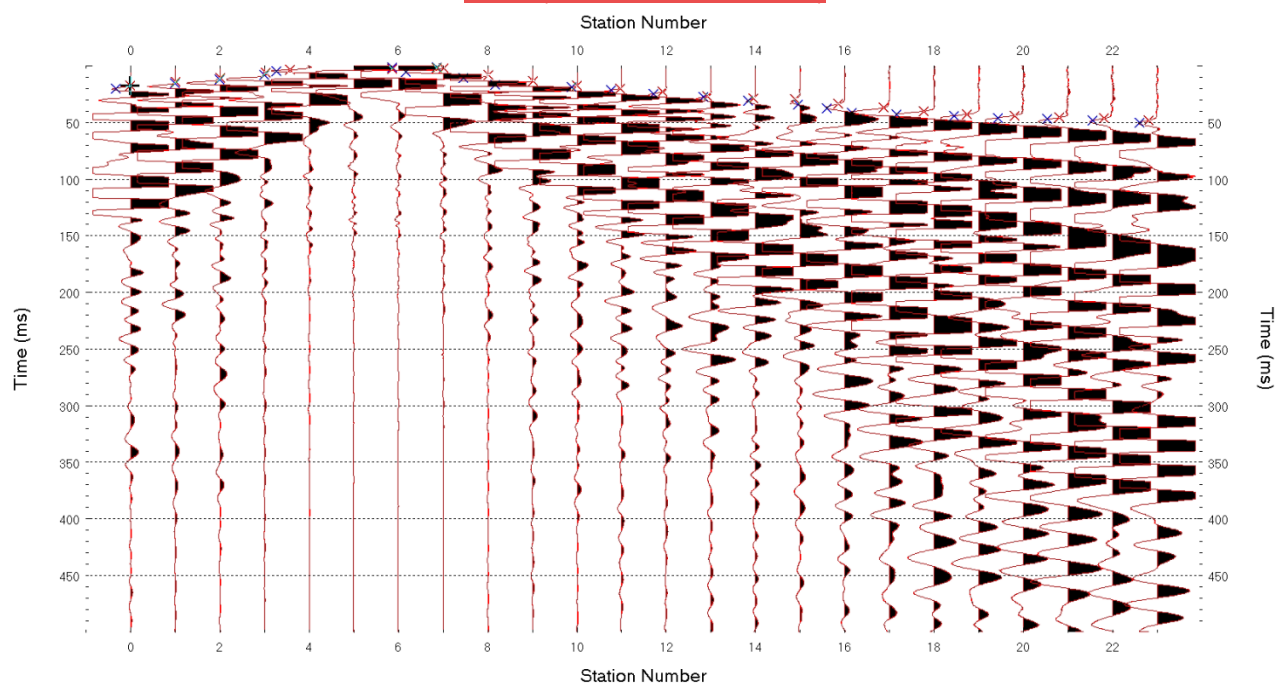
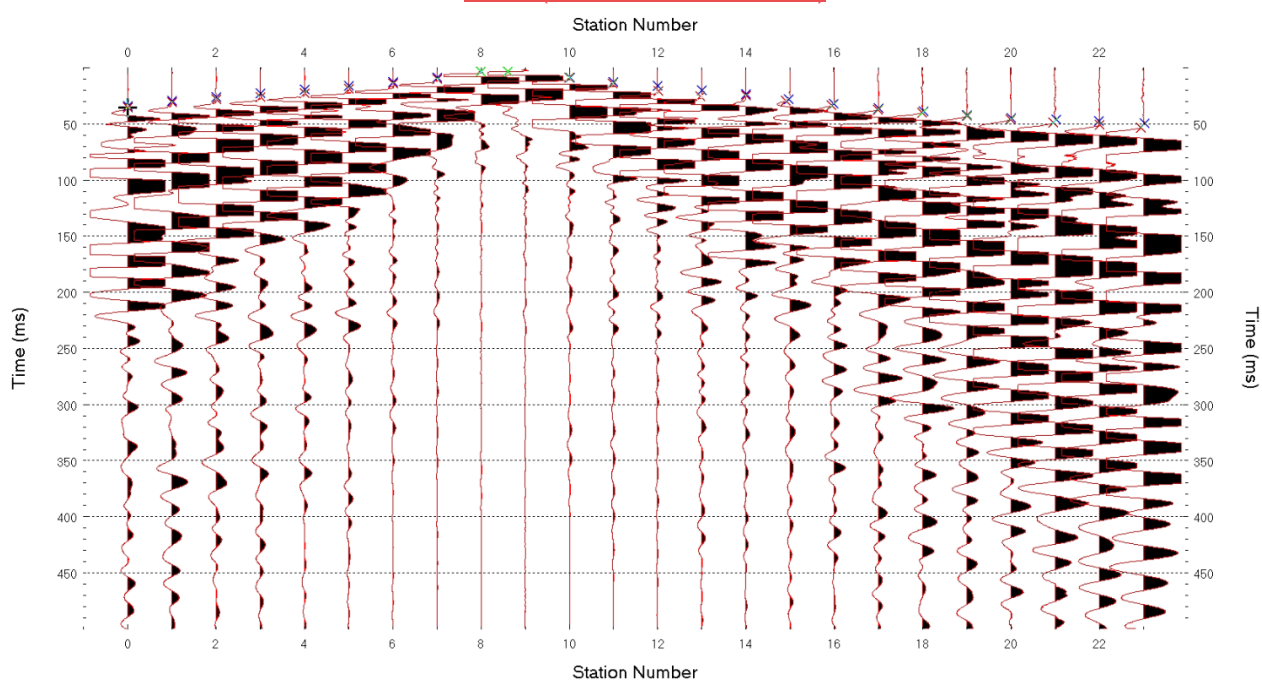


I file seg 2 registrati dal sismografo sono stati elaborati con il metodo tomografico utilizzando il software in licenza Rayfract successivamente graficizzati con Surfer 11. I picking effettuati sulle tracce sismiche (dopo opportuno filtraggio e normalizzazione dei segnali), nel caso delle indagini di sismica con tecnica tomografica permette di potere meglio apprezzare variazioni laterali e verticali di velocità utilizzando algoritmi di calcolo più completi rispetto alla metodologia GRM attraverso un procedimento non lineare di inversione dei dati immessi. L'algoritmo inverte i tempi di primo arrivo delle fasi dirette e rifratte direttamente in termini di velocità, calcolando un modello iniziale del sottosuolo confrontato iterativamente, tramite le sue dromocrone, con i dati misurati. Pertanto, l'elaborazione tomografica, a dispetto della metodologia GRM, non permette di definire vere e proprie "superfici" di strati rifrattori, bensì potere apprezzare vere e proprie variazioni graduali di velocità sia lateralmente. Quanto detto è raffigurato nelle immagini seguenti.

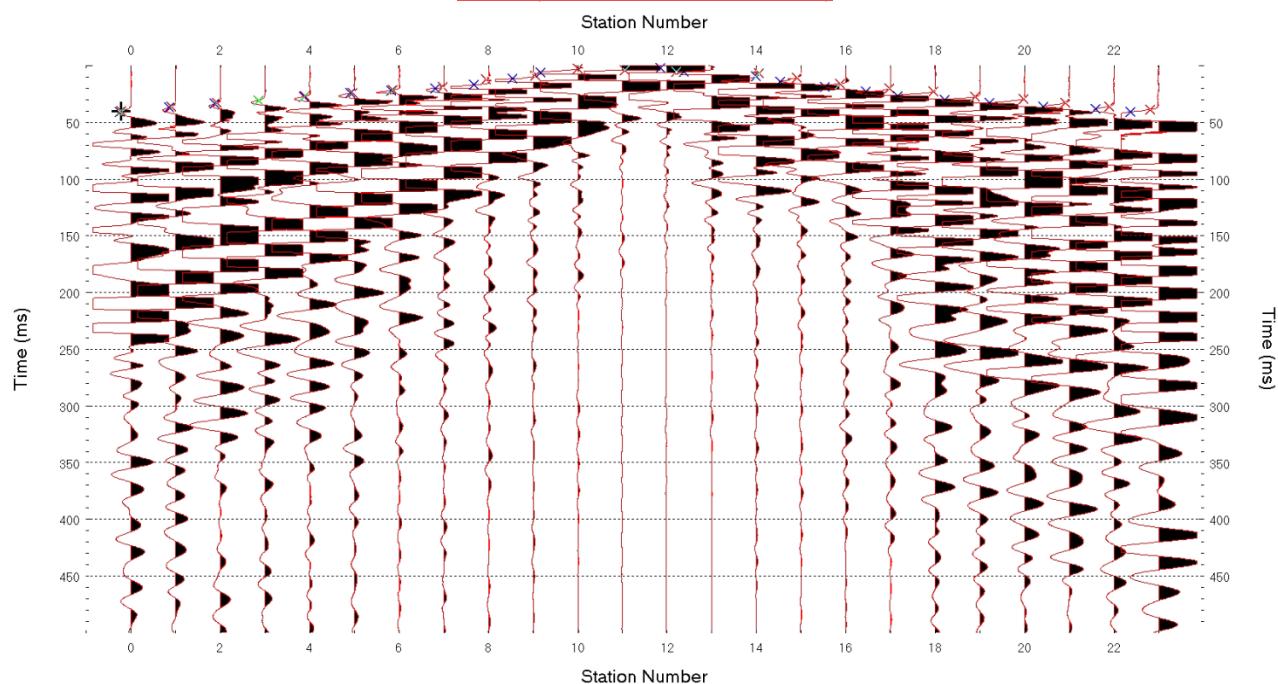
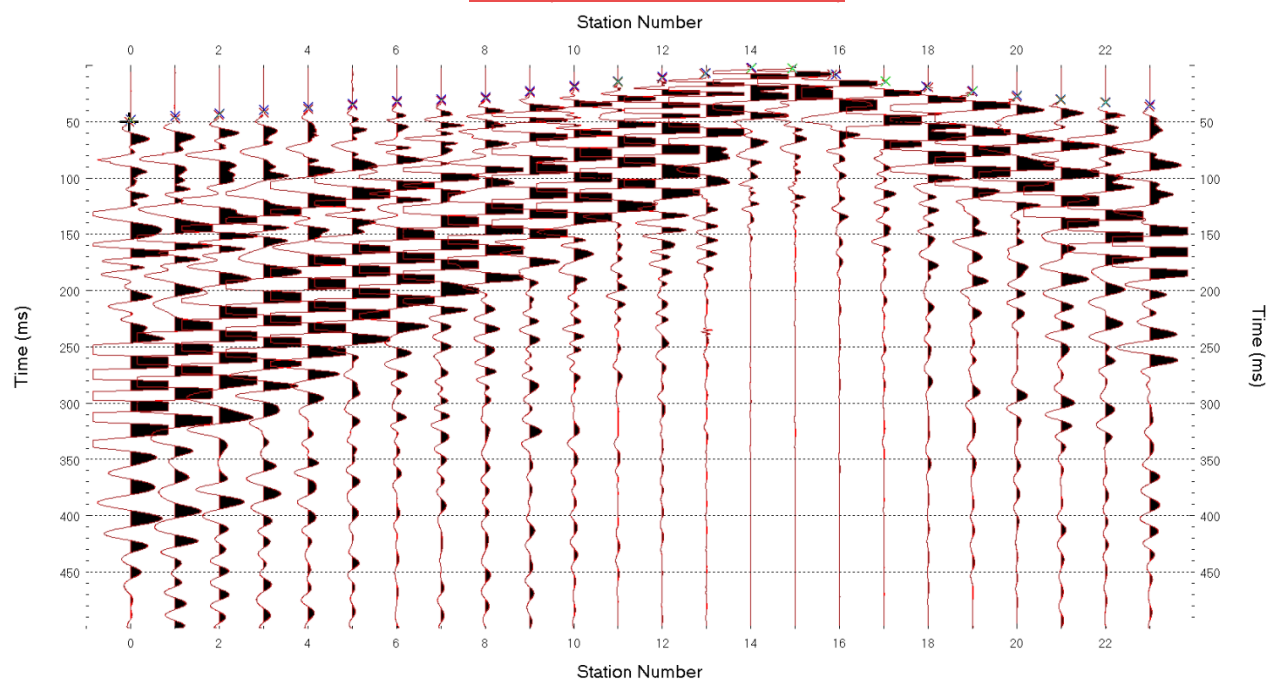
COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

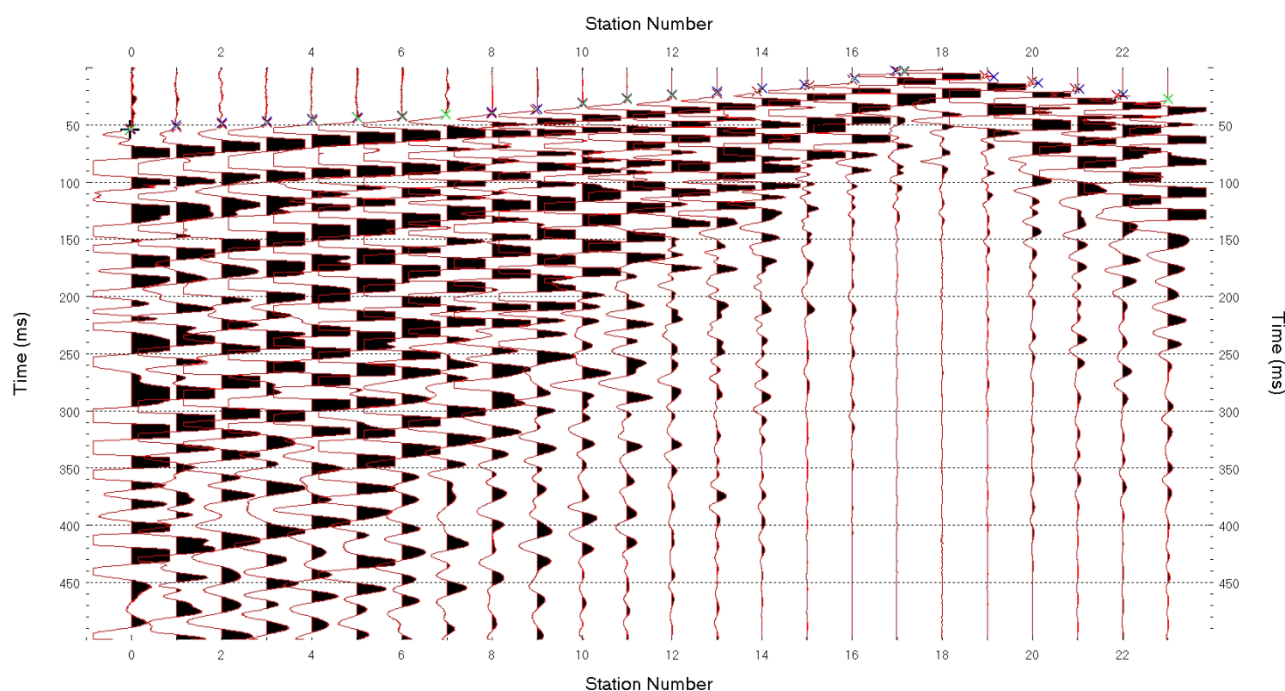
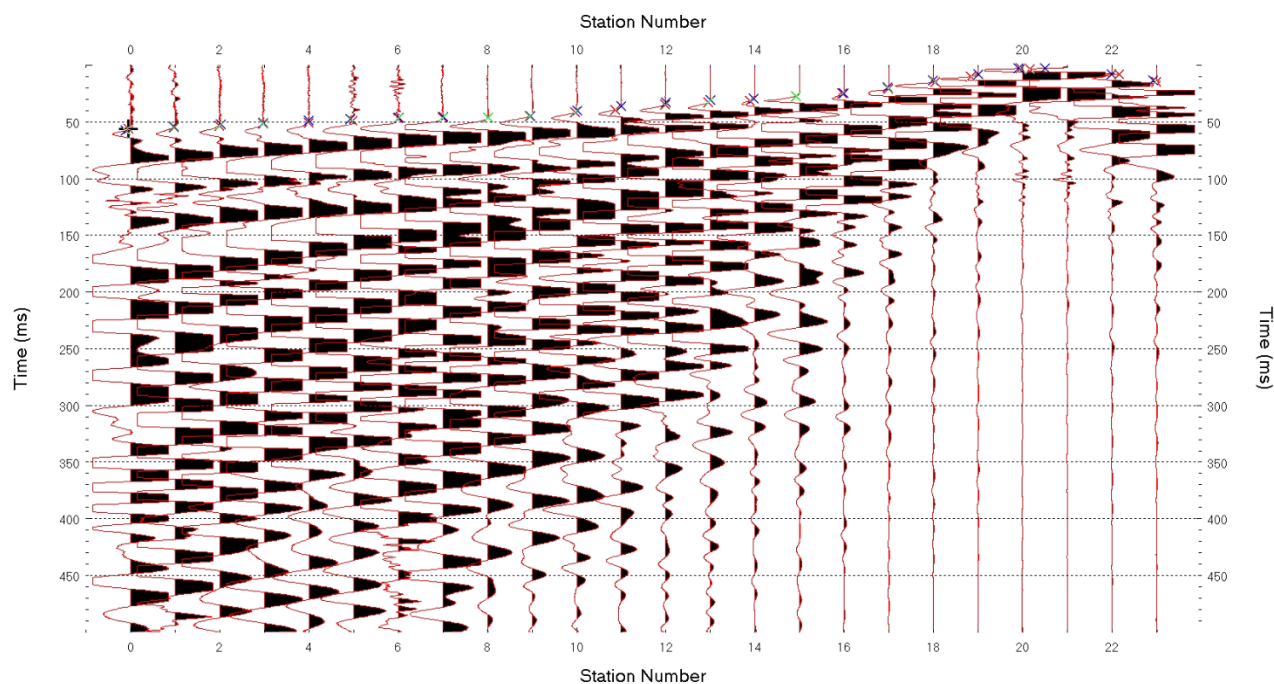
Shot 1 (-2,00 mt dal 1° ricevitore)Shot 2 (+2,50 mt dal 1° ricevitore)**COMMITTENTE:** Calabria Verde**Progetto:** PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Shot 3 (+5,50 mt dal 1° ricevitore)Shot 4 (+8,50 mt dal 1° ricevitore)**COMMITTENTE:** Calabria Verde

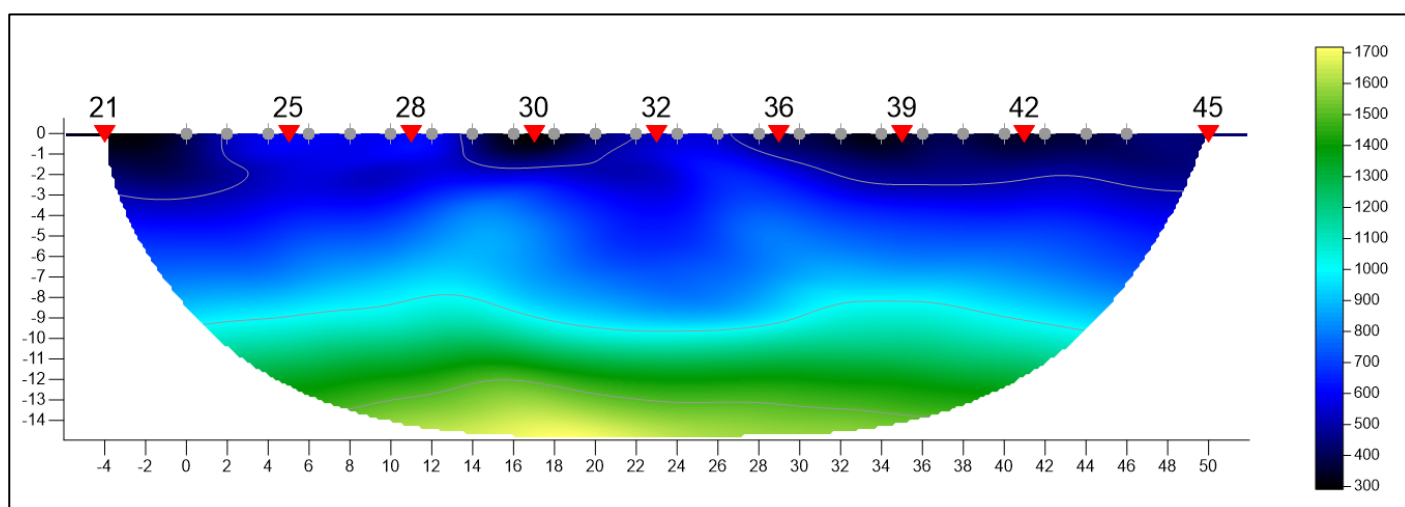
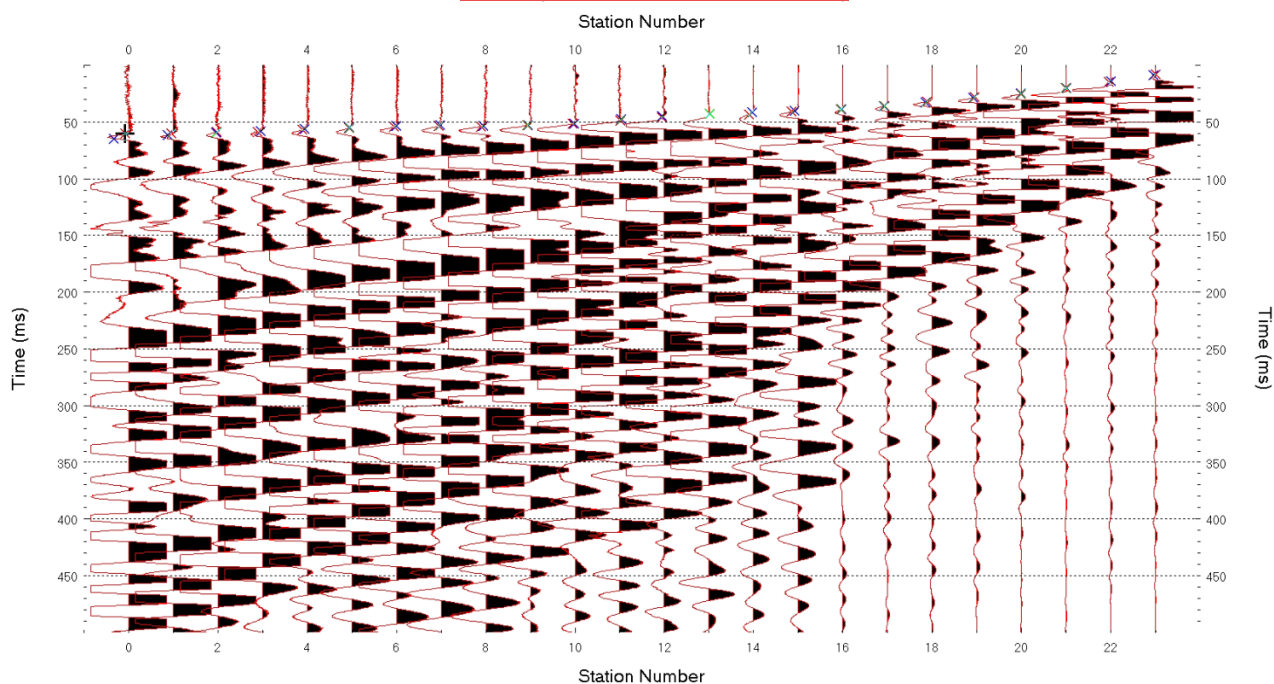
Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Shot 5 (+11,50 mt dal 1° ricevitore)Shot 6 (+14,50 mt dal 1° ricevitore)**COMMITTENTE:** Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Shot 7 (+17,50 mt dal 1° ricevitore)Shot 8 (+20,50 mt dal 1° ricevitore)**COMMITTENTE:** Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Shot 9 (+270,00 mt dal 1° ricevitore)

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

ELABORAZIONE TOMOGRAFICA PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE Rf3

Come ribadito lo stendimento sismico è stato realizzato con 24 geofoni per una lunghezza totale di **54,00 metri** (compresi gli shot esterni). La configurazione della prospezione geofisica a rifrazione è riproposta nella figura che seguono.

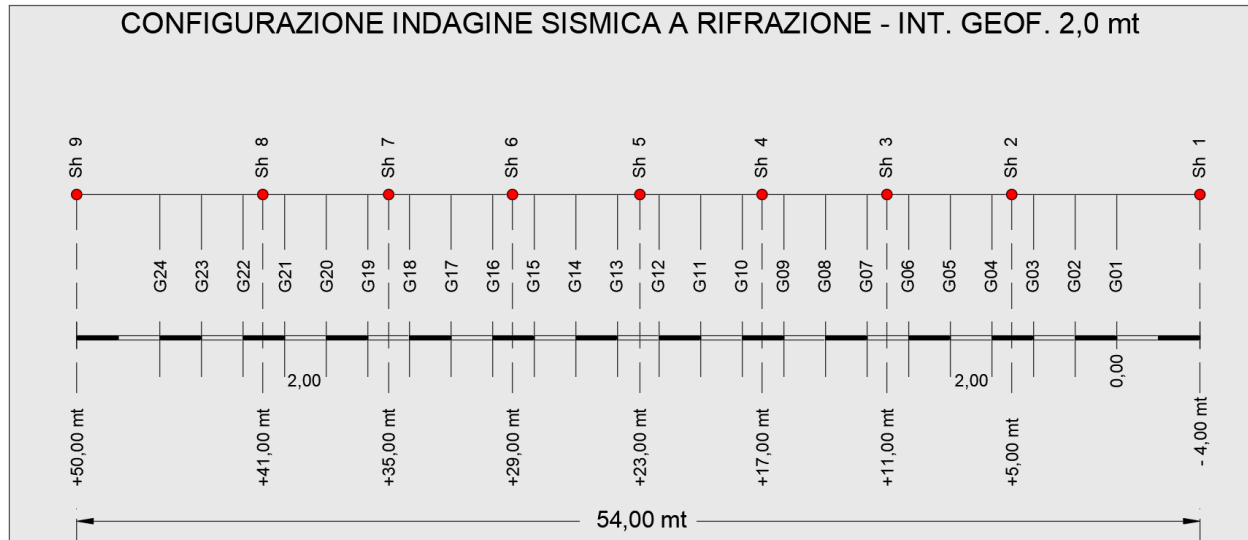


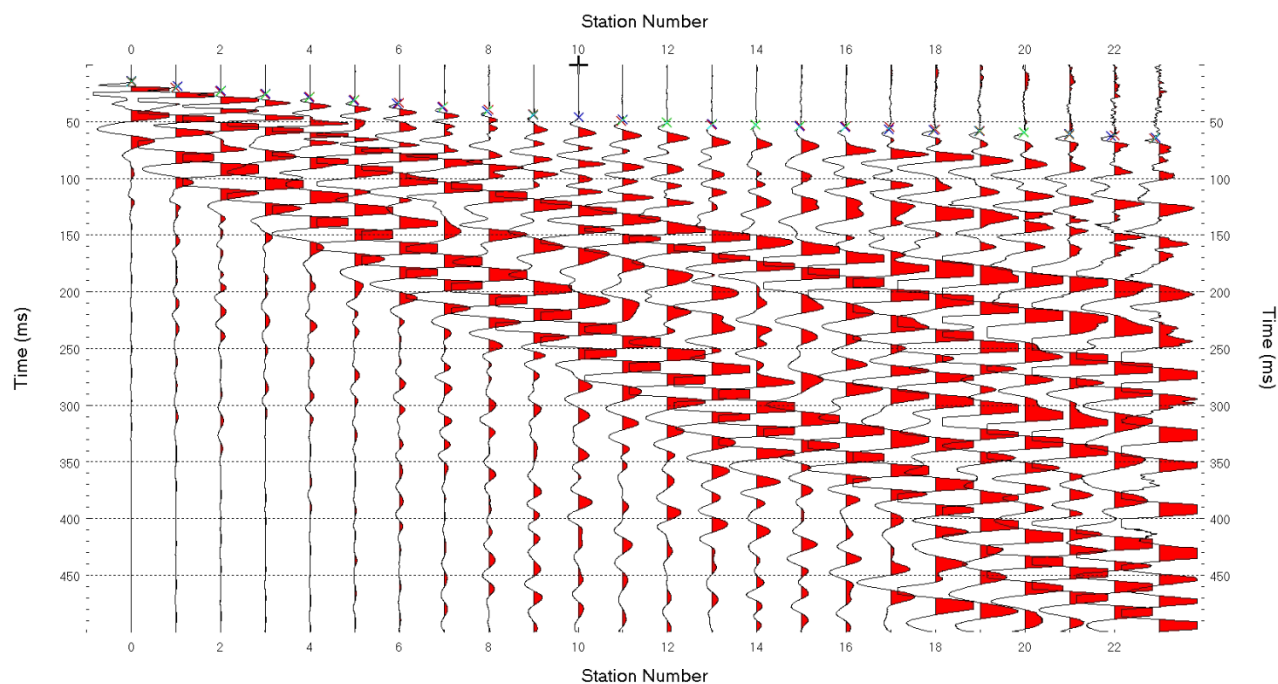
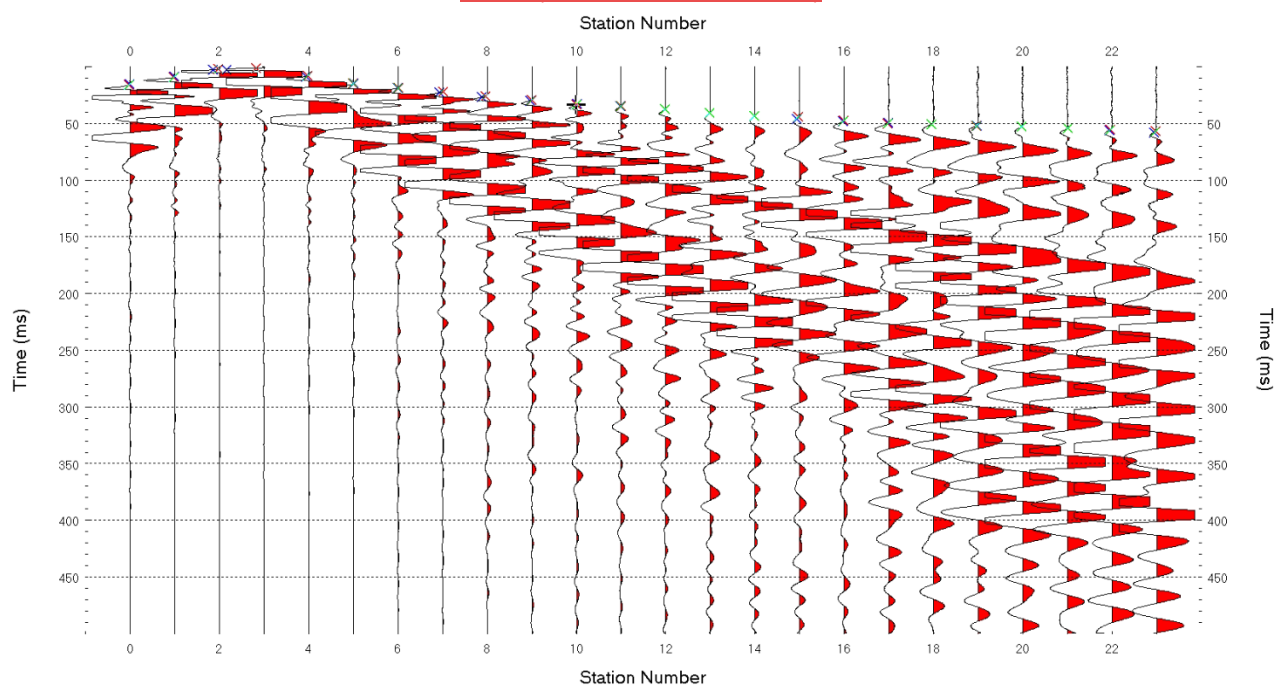
Figura 29 Configurazione profilo sismico a RIFRAZIONE



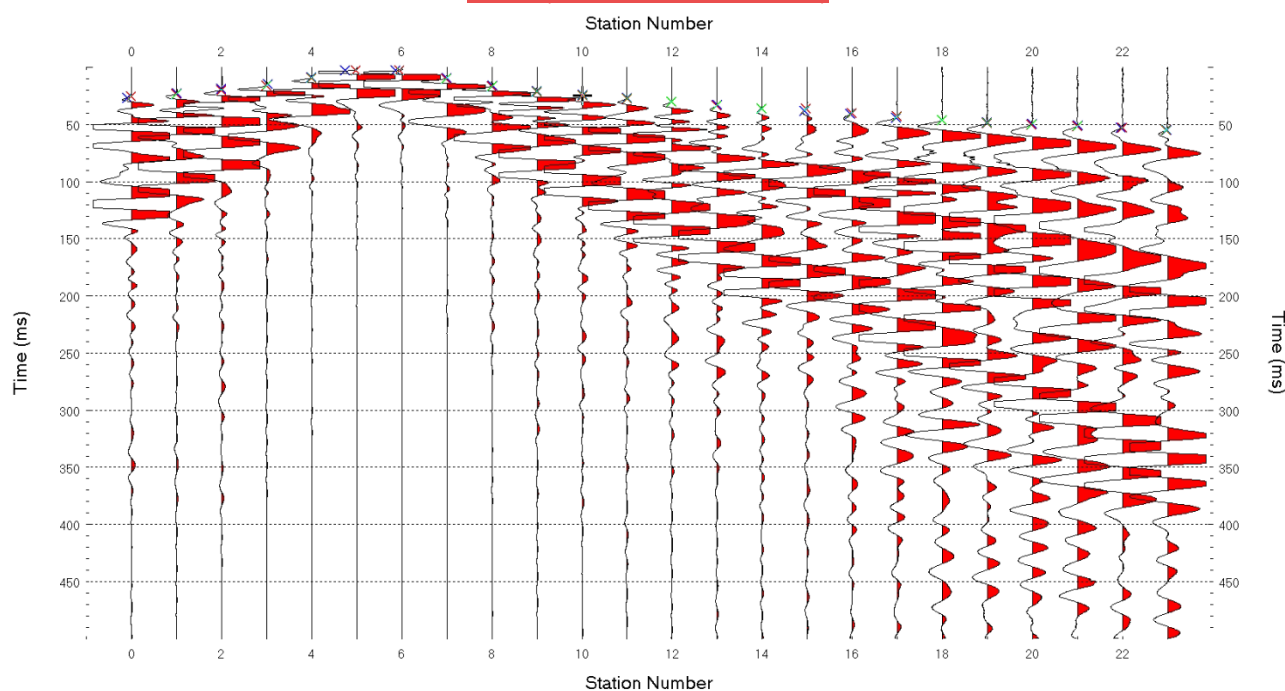
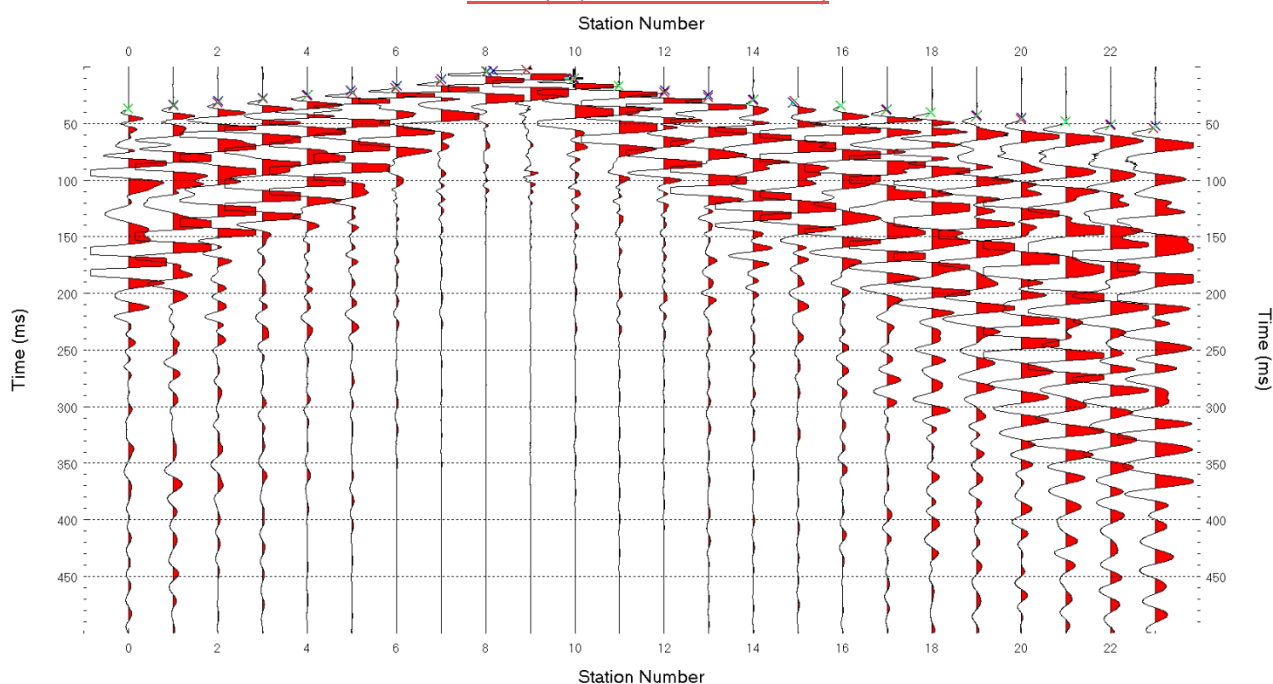
I file seg 2 registrati dal sismografo sono stati elaborati con il metodo tomografico utilizzando il software in licenza Rayfract successivamente graficizzati con Surfer 11. I picking effettuati sulle tracce sismiche (dopo opportuno filtraggio e normalizzazione dei segnali), nel caso delle indagini di sismica con tecnica tomografica permette di potere meglio apprezzare variazioni laterali e verticali di velocità utilizzando algoritmi di calcolo più completi rispetto alla metodologia GRM attraverso un procedimento non lineare di inversione dei dati immessi. L'algoritmo inverte i tempi di primo arrivo delle fasi dirette e rifratte direttamente in termini di velocità, calcolando un modello iniziale del sottosuolo confrontato iterativamente, tramite le sue dromocrone, con i dati misurati. Pertanto, l'elaborazione tomografica, a dispetto della metodologia GRM, non permette di definire vere e proprie "superfici" di strati rifrattori, bensì potere apprezzare vere e proprie variazioni graduali di velocità sia lateralmente. Quanto detto è raffigurato nelle immagini seguenti.

COMMITTENTE: Calabria Verde

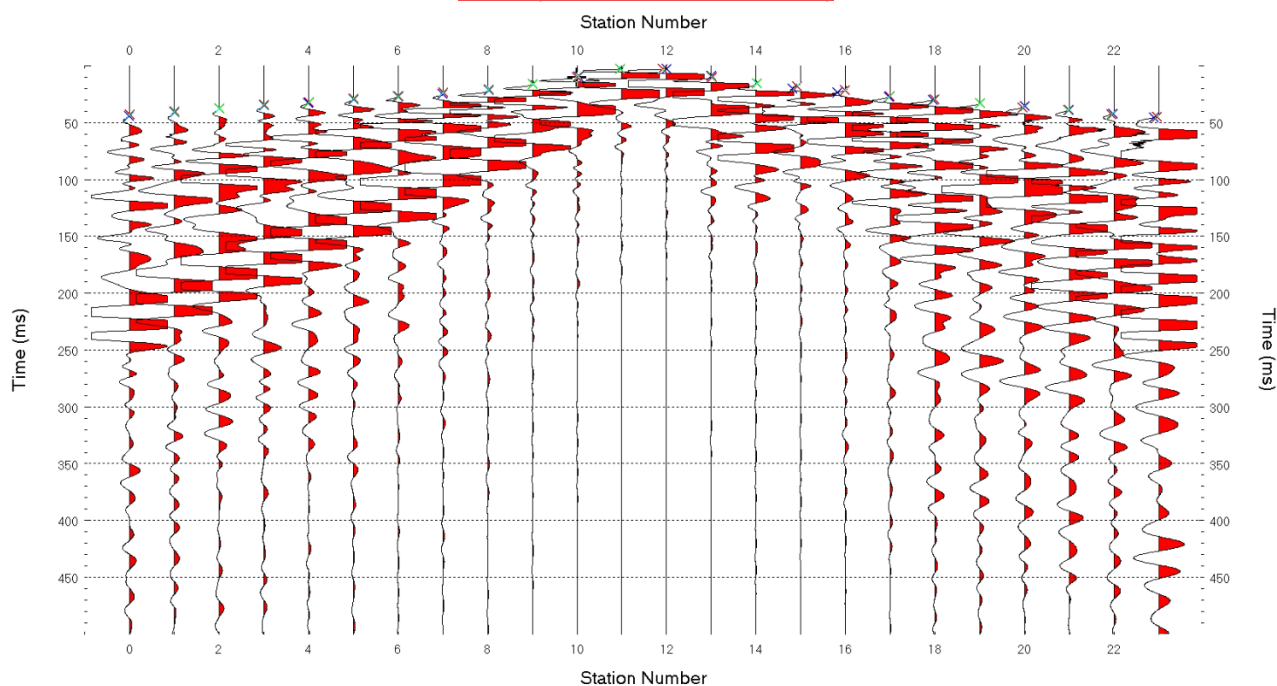
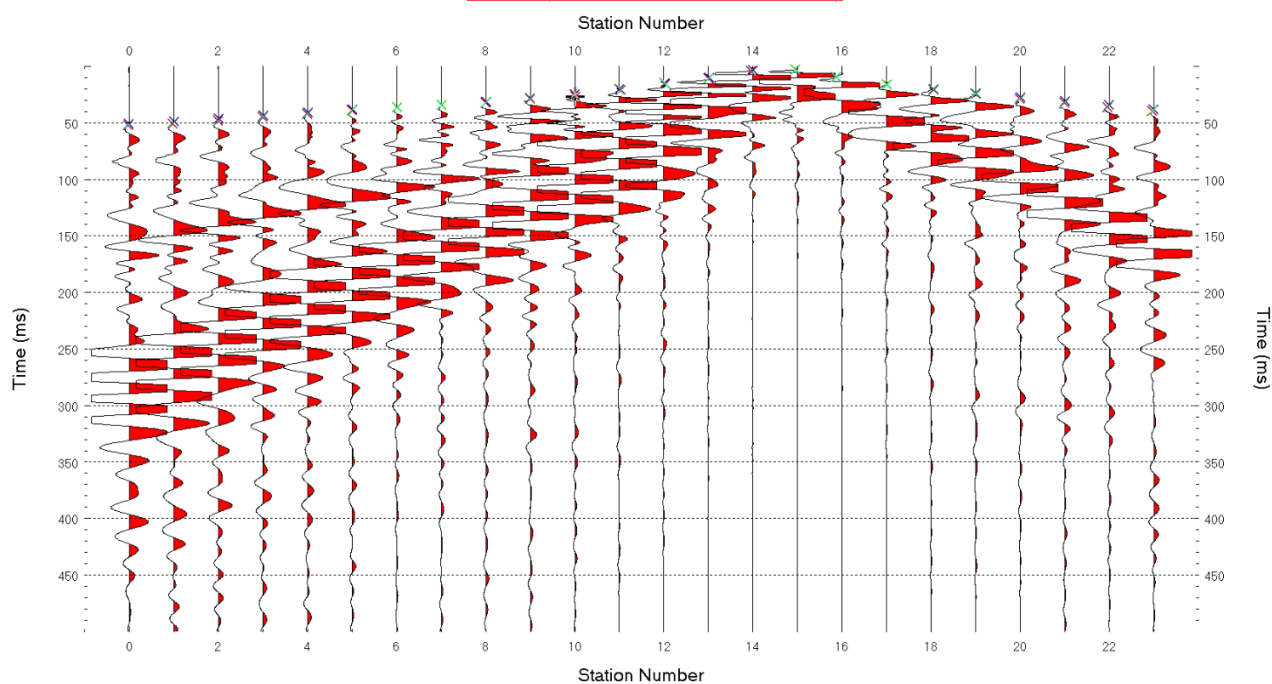
Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

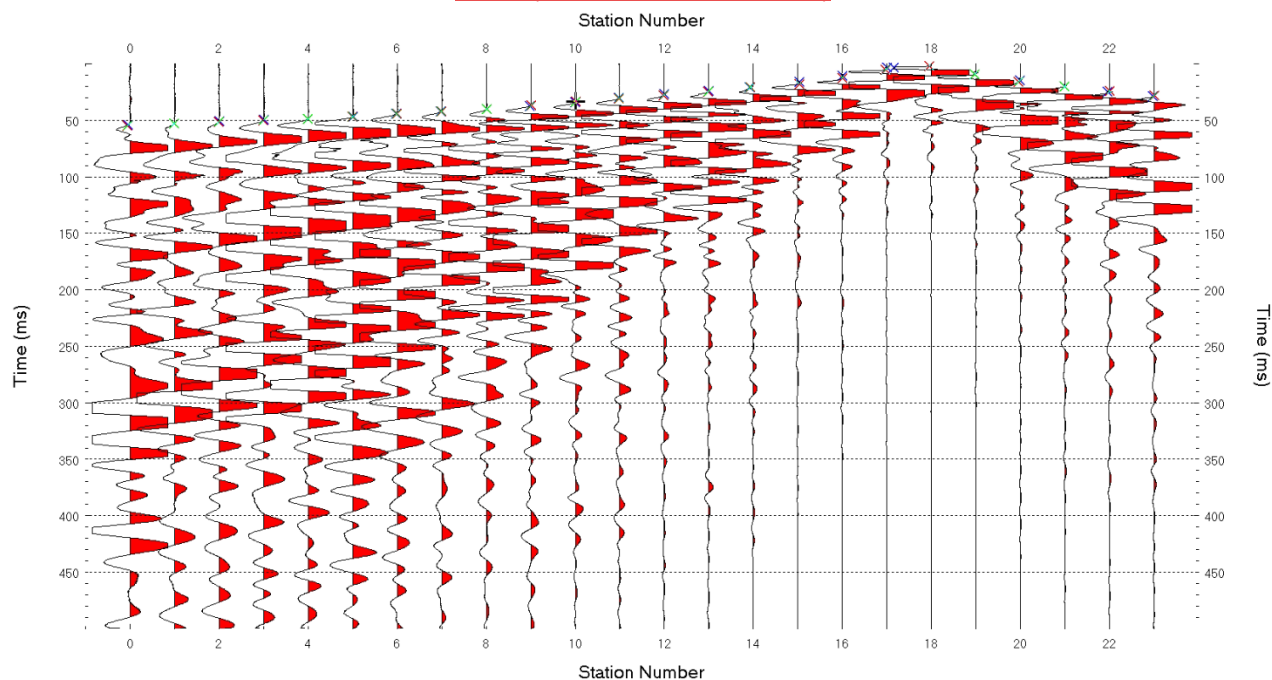
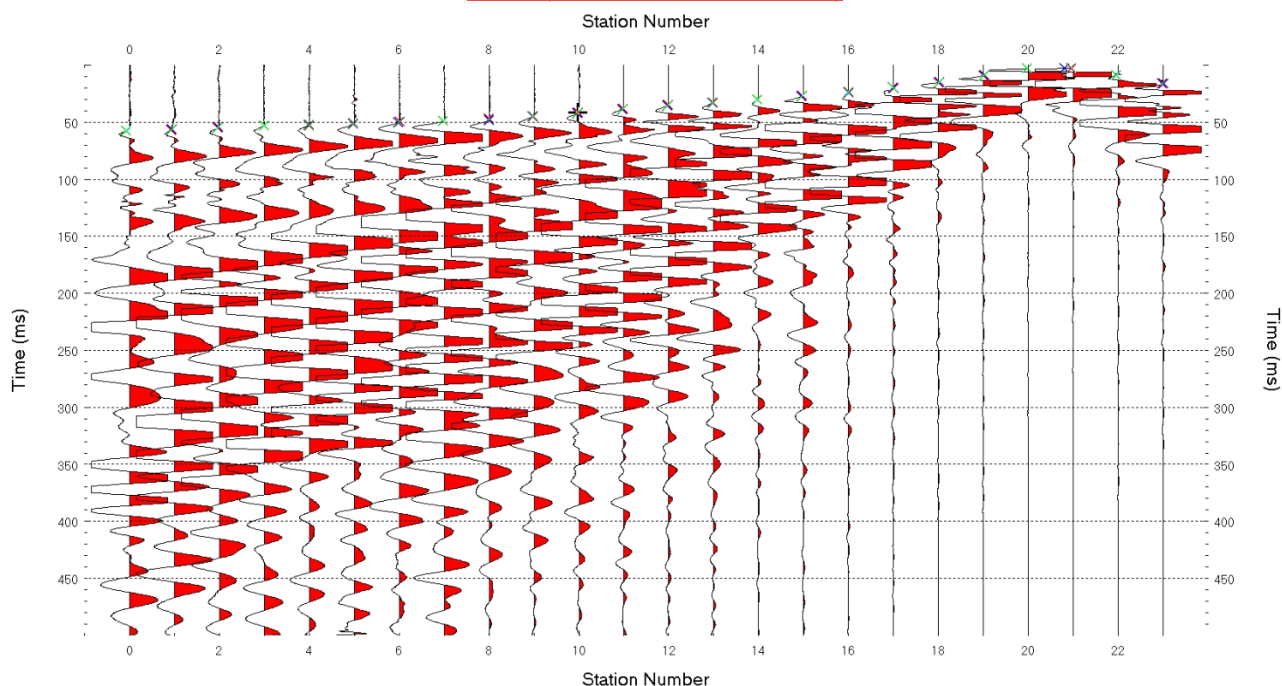
Shot 1 (-2,00 mt dal 1° ricevitore)Shot 2 (+2,50 mt dal 1° ricevitore)**COMMITTENTE:** Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

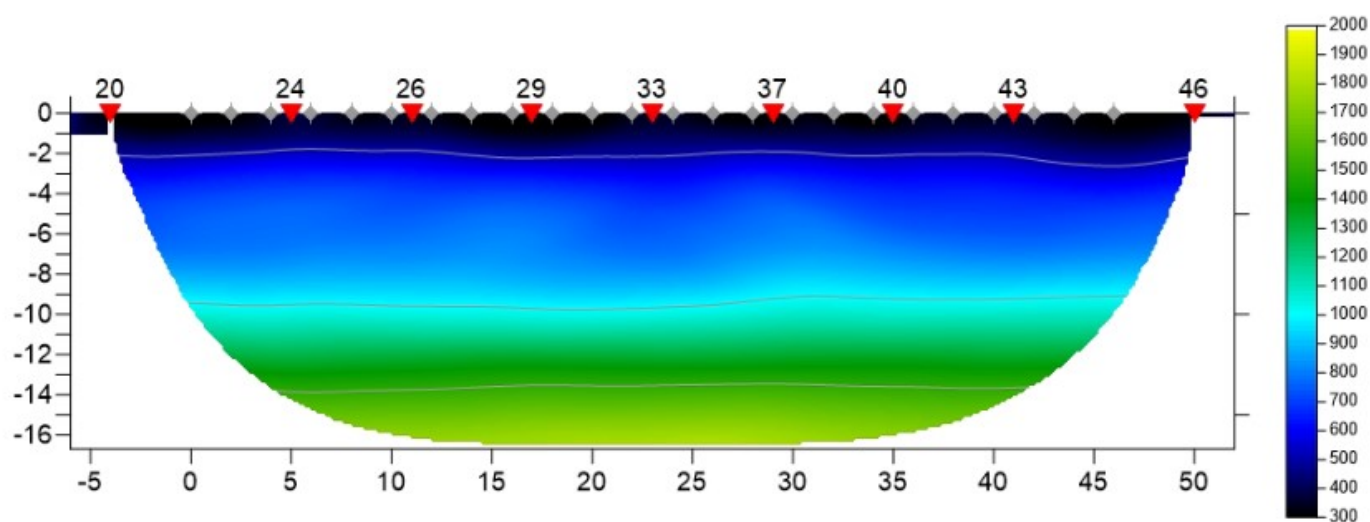
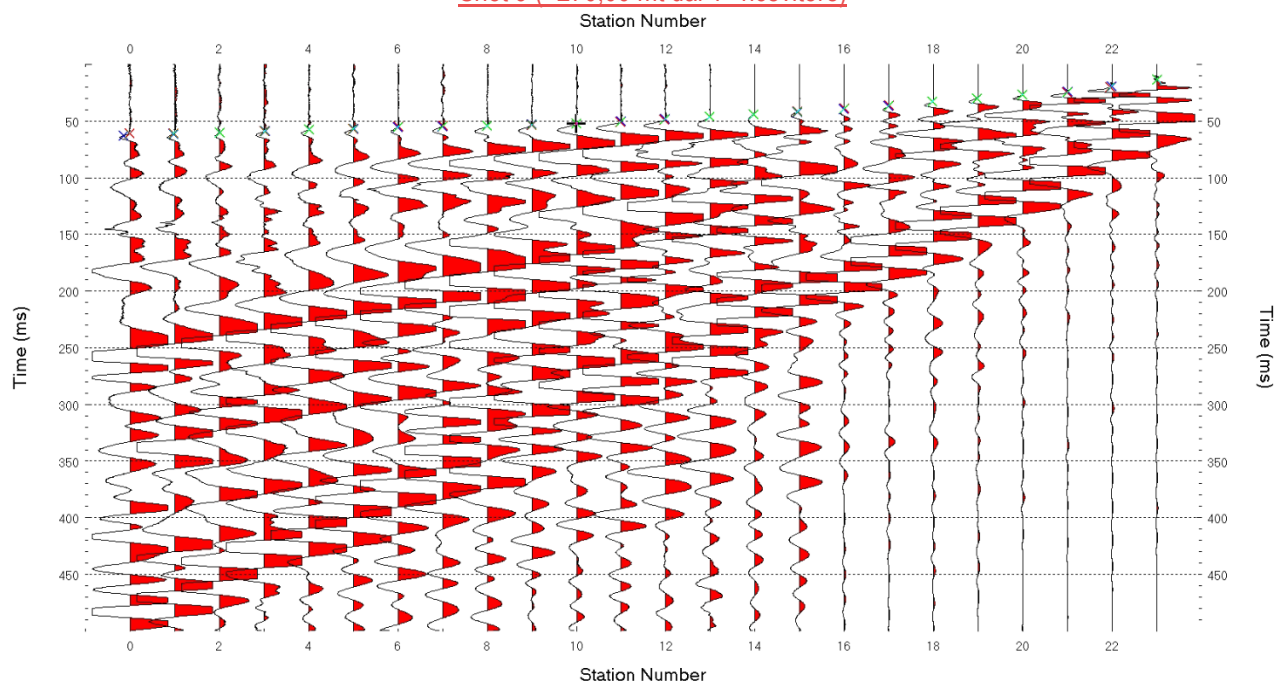
Shot 3 (+5,50 mt dal 1° ricevitore)Shot 4 (+8,50 mt dal 1° ricevitore)**COMMITTENTE:** Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Shot 5 (+11,50 mt dal 1° ricevitore)Shot 6 (+14,50 mt dal 1° ricevitore)**COMMITTENTE:** Calabria Verde**Progetto:** PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Shot 7 (+17,50 mt dal 1° ricevitore)Shot 8 (+20,50 mt dal 1° ricevitore)**COMMITTENTE:** Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Shot 9 (+270,00 mt dal 1° ricevitore)**COMMITTENTE:** Calabria Verde**Progetto:** PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

DPSH DINAMIC PENETROMETER SUPER HEAVY

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH

L'esecuzione pratica di tale prova consiste nell'infissione nel terreno mediante un maglio, di una batteria di aste (ciascuna di 1.00 m di lunghezza) collegate ad una punta conica e nel conteggio del numero di colpi necessario all'avanzamento delle aste stesse; il numero dei colpi viene segnato per ogni 20 cm di avanzamento nel terreno. L'utilità di queste prove risiede soprattutto nella possibilità di avere dei diagrammi continui lungo tutta la profondità in cui viene eseguita la prova, e quindi di avere delle indicazioni, per analogia e comparazione, sulla natura e sul comportamento meccanico d'insieme del terreno. Nel caso in esame, nota la litologia, le stesse hanno permesso di estrapolare, per correlazione con N_{spt} , i principali parametri geotecnici che caratterizzano i terreni di fondazione.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La strumentazione per eseguire la prova è una sonda penetrometrica costruita dalla ditta Pagani di Calendasco (Pc). Tale sonda, date le sue caratteristiche tecniche e in riferimento alla Norma Tecnica UNI EN ISO 22476-2:2005 "Geotechnical investigation and testing - Field testing - Part 2: Dynamic probing" (Table 1, pag. 9), rientra tra i Penetrometri Dinamici Super Pesanti (D.P.S.H.).

CARATTERISTICHE TECNICHE PENETROMETRO PAGANI TG63-100KN (DPSH)	
MATRICOLA	P001362
TIPO	DPSH
NORMA DI RIFERIMENTO	UNI EN ISO 22476-2:2005
MASSA BATTENTE	63,5 kg
ALTEZZA DI CADUTA	750 mm
DIAMETRO PUNTA CONICA	50,5 mm
APERTURA PUNTA CONICA	90°
AREA DI BASE PUNTA CONICA	20 cm ²
LUNGH. PARTE CILINDRICA PUNTA CONICA	51 mm
ALTEZZA PARTE CONICA PUNTA CONICA	25,3 mm
LUNGHEZZA ASTE	1 m
PESO ASTE	6 kg
AVANZAMENTO PUNTA	200 mm
NUMERO COLPI PER PUNTA	N_{20}
COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE CON N_{SPT}	1,515
LAVORO SPECIFICO / COLPO	238 KJ/m ²

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

ELABORAZIONE PROVE PENETROMETRICHE PESANTI (DPSH)

I risultati delle elaborazioni delle prove eseguite sono riportati a seguire nella presente relazione. Le prove sono state spinte fino ad una profondità massima di **11.00 mt** dal p.c. attuale e comunque fino a rifiuto strumentale. Nella tabella che segue sono riportate le profondità raggiunte da ogni singola verticale di indagine e la profondità raggiunta.

La stima delle proprietà geotecniche dei litotipi attraversati durante la verticale indagata ha tenuto conto del carattere coesivo e/o incoerente dei litotipi attraversati ottenuto dalla lettura delle carote estratte nel corso del sondaggio geognostico eseguito nella medesima area.

TABELLA PROFONDITA' DPSH

PROVE DPSH	Profondità di indagine
DPSH 1	* 9.40 mt
DPSH 2	* 10.40 mt
DPSH 3	* 9.60 mt
DPSH 4	* 9.20 mt
DPSH 5	* 8.80 mt
DPSH 6	* 11.00 mt
DPSH 7	* 9.40 mt

* rifiuto strumentale

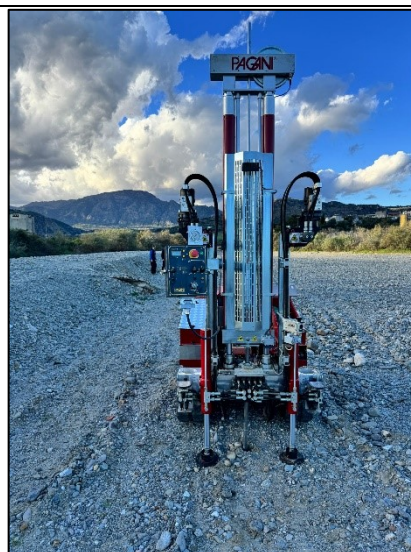
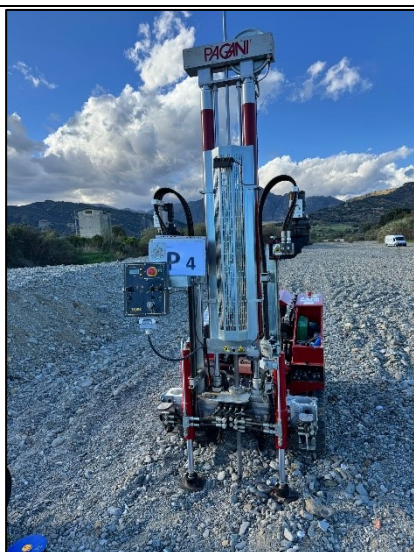
Figura 30: Tabella prove penetrometriche DPS

**Posizionamento DPSH 1**

Fig. 31 Report fotografico indagini DPSH

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

*Posizionamento DPSH 2**Posizionamento DPSH 3**Posizionamento DPSH 4*

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.



Posizionamento DPSH 5



Posizionamento DPSH 6



Posizionamento DPSH 7

COMMITTENTE: Calabria Verde**Progetto:** PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

DPSH – 1 ELABORAZIONE

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Profondita' prova 9.40 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0.20	3	0.855	26.94	31.52	26.94	31.52
0.40	2	0.851	17.88	21.01	17.88	21.01
0.60	3	0.847	24.50	28.93	24.50	28.93
0.80	3	0.843	24.40	28.93	24.40	28.93
1.00	2	0.840	16.20	19.29	16.20	19.29
1.20	2	0.836	16.13	19.29	16.13	19.29
1.40	3	0.833	24.10	28.93	24.10	28.93
1.60	3	0.830	22.18	26.73	22.18	26.73
1.80	2	0.826	14.73	17.82	14.73	17.82
2.00	2	0.823	14.67	17.82	14.67	17.82
2.20	3	0.820	21.92	26.73	21.92	26.73
2.40	2	0.817	14.56	17.82	14.56	17.82
2.60	1	0.814	6.74	8.28	6.74	8.28
2.80	3	0.811	20.16	24.85	20.16	24.85
3.00	1	0.809	6.70	8.28	6.70	8.28
3.20	3	0.806	20.03	24.85	20.03	24.85
3.40	3	0.803	19.96	24.85	19.96	24.85
3.60	2	0.801	12.39	15.47	12.39	15.47
3.80	2	0.798	12.35	15.47	12.35	15.47
4.00	2	0.796	12.32	15.47	12.32	15.47
4.20	2	0.794	12.28	15.47	12.28	15.47
4.40	2	0.791	12.24	15.47	12.24	15.47
4.60	1	0.789	5.73	7.26	5.73	7.26
4.80	1	0.787	5.71	7.26	5.71	7.26
5.00	2	0.785	11.39	14.51	11.39	14.51
5.20	2	0.783	11.36	14.51	11.36	14.51
5.40	2	0.781	11.34	14.51	11.34	14.51
5.60	4	0.779	21.30	27.34	21.30	27.34
5.80	4	0.777	21.25	27.34	21.25	27.34
6.00	4	0.775	21.20	27.34	21.20	27.34
6.20	4	0.774	21.15	27.34	21.15	27.34
6.40	4	0.772	21.10	27.34	21.10	27.34
6.60	3	0.770	14.92	19.37	14.92	19.37
6.80	3	0.769	14.89	19.37	14.89	19.37
7.00	4	0.767	19.82	25.83	19.82	25.83
7.20	3	0.766	14.83	19.37	14.83	19.37
7.40	3	0.764	14.80	19.37	14.80	19.37
7.60	4	0.763	18.67	24.48	18.67	24.48
7.80	4	0.761	18.64	24.48	18.64	24.48
8.00	4	0.760	18.61	24.48	18.61	24.48
8.20	4	0.759	18.57	24.48	18.57	24.48
8.40	5	0.757	23.18	30.60	23.18	30.60
8.60	6	0.756	26.39	34.90	26.39	34.90
8.80	10	0.755	43.90	58.17	43.90	58.17
9.00	9	0.753	39.45	52.36	39.45	52.36
9.20	8	0.752	35.01	46.54	35.01	46.54
9.40	8	0.751	34.96	46.54	34.96	46.54

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m³)	Peso unita' di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,8	4,75	47,1	Incoerente	0	1,62	1,9	0,06	1,47	6,98	Intervallo geot.1
9,4	13,12	95,77	Incoerente	0	1,98	1,98	0,98	1,47	19,29	Intervallo geot.2

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz (1957)	Meyerhof (1957)	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Intervallo geot.1	6,98	0,80	32,2	63,44	88,74	25,92
[2] - Intervallo geot.2	19,29	9,40	38,41	71,14	70,79	50,16

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson - Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) (Sabbie)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasa ki & Iwasaki
[1] - Intervallo geot.1	6,98	0,80	6,98	28,99	21,99	29,95	34,09	32,49	0	<30	25,23	29,09	26,12	26,82
[2] - Intervallo geot.2	19,29	9,40	19,29	32,51	25,51	33,4	29,84	36,85	37,96	30-32	32,01	32,79	26,49	34,64

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbie)	Bowles (1982) (Sabbia media)
[1] - Intervallo geot.1	6,98	0,80	6,98	---	55,84	---	---	---
[2] - Intervallo geot.2	19,29	9,40	19,29	313,50	154,32	228,32	324,68	171,45

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (Sabbie)	Begemann 1974 (Sabbia ghiaiosa)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Intervallo geot.1	6,98	0,80	6,98	---	41,80	49,56	69,13
[2] - Intervallo geot.2	19,29	9,40	19,29	115,74	67,09	136,96	124,03

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Intervallo geot.1	6,98	0,80	6,98	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Intervallo geot.2	19,29	9,40	19,29	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
[1] - Intervallo geot.1	6,98	0,80	6,98	Terzaghi-Peck (1948)	1,44
[2] - Intervallo geot.2	19,29	9,40	19,29	Terzaghi-Peck (1948)	1,59

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m ³)
[1] - Intervallo geot.1	6,98	0,80	6,98	Terzaghi-Peck (1948)	1,90
[2] - Intervallo geot.2	19,29	9,40	19,29	Terzaghi-Peck (1948)	1,99

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Intervallo geot.1	6,98	0,80	6,98	(A.G.I.)	0,34
[2] - Intervallo geot.2	19,29	9,40	19,29	(A.G.I.)	0,32

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Intervallo geot.1	6,98	0,80	6,98	403,77	409,74
[2] - Intervallo geot.2	19,29	9,40	19,29	1049,85	762,51

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Intervallo geot.1	6,98	0,80	6,98	Navfac (1971-1982)	1,44
[2] - Intervallo geot.2	19,29	9,40	19,29	Navfac (1971-1982)	3,92

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

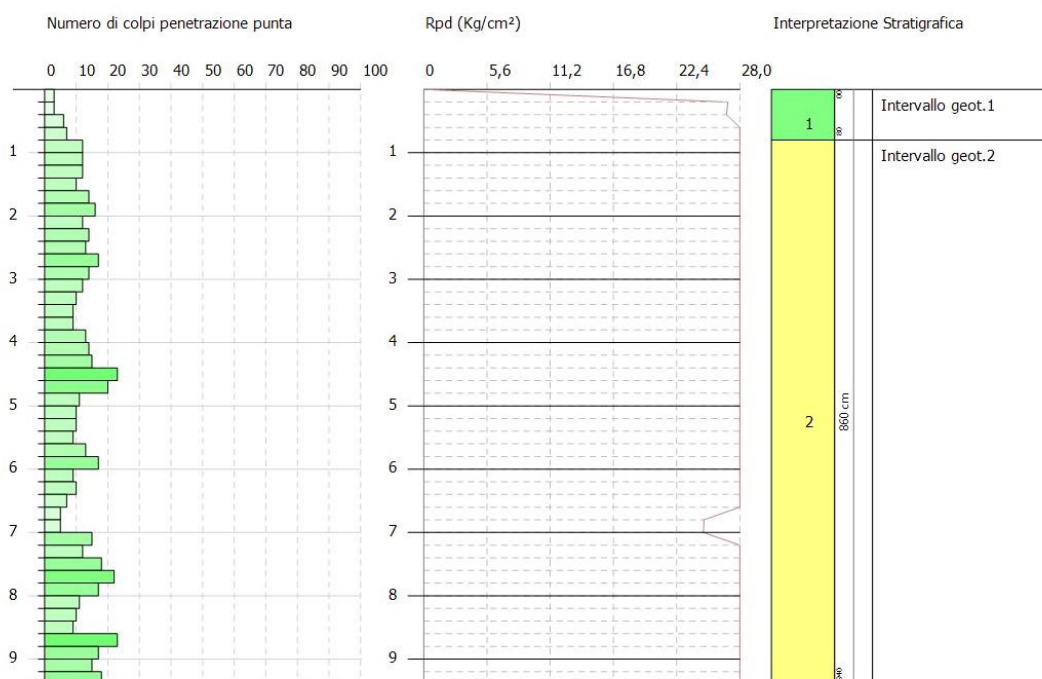
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - Intervallo geot.1	6,98	0,80	6,98	Robertson (1983)	13,96
[2] - Intervallo geot.2	19,29	9,40	19,29	Robertson (1983)	38,58

DPSH 1

GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
Descrizione:
Localita':



COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

DPSH – 2 ELABORAZIONE

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Profondita' prova 10,40 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	5	0,855	44,90	52,54	2,24	2,63
0,40	4	0,851	35,76	42,03	1,79	2,10
0,60	7	0,847	57,18	67,50	2,86	3,38
0,80	4	0,843	32,53	38,57	1,63	1,93
1,00	5	0,840	40,49	48,22	2,02	2,41
1,20	12	0,836	96,77	115,72	4,84	5,79
1,40	14	0,783	105,69	135,01	5,28	6,75
1,60	10	0,830	73,92	89,11	3,70	4,46
1,80	9	0,826	66,27	80,20	3,31	4,01
2,00	22	0,723	141,77	196,04	7,09	9,80
2,20	17	0,770	116,66	151,48	5,83	7,57
2,40	18	0,767	123,05	160,40	6,15	8,02
2,60	12	0,814	80,92	99,38	4,05	4,97
2,80	10	0,811	67,20	82,82	3,36	4,14
3,00	13	0,759	81,68	107,66	4,08	5,38
3,20	14	0,756	87,65	115,94	4,38	5,80
3,40	16	0,753	99,83	132,51	4,99	6,63
3,60	12	0,801	74,34	92,83	3,72	4,64
3,80	9	0,798	55,59	69,62	2,78	3,48
4,00	9	0,796	55,42	69,62	2,77	3,48
4,20	10	0,794	61,40	77,36	3,07	3,87
4,40	11	0,791	67,34	85,09	3,37	4,25
4,60	22	0,689	110,04	159,65	5,50	7,98
4,80	23	0,687	114,68	166,91	5,73	8,35
5,00	15	0,735	80,01	108,85	4,00	5,44
5,20	10	0,783	56,82	72,57	2,84	3,63
5,40	11	0,781	62,35	79,83	3,12	3,99
5,60	10	0,779	53,25	68,34	2,66	3,42
5,80	9	0,777	47,81	61,51	2,39	3,08
6,00	13	0,725	64,45	88,84	3,22	4,44
6,20	17	0,724	84,08	116,18	4,20	5,81
6,40	10	0,772	52,76	68,34	2,64	3,42
6,60	12	0,770	59,70	77,49	2,98	3,87
6,80	18	0,719	83,55	116,24	4,18	5,81
7,00	13	0,717	60,21	83,95	3,01	4,20
7,20	7	0,766	34,61	45,20	1,73	2,26
7,40	8	0,764	39,48	51,66	1,97	2,58
7,60	10	0,763	46,68	61,21	2,33	3,06
7,80	9	0,761	41,94	55,09	2,10	2,75
8,00	15	0,710	65,18	91,81	3,26	4,59
8,20	24	0,659	96,74	146,90	4,84	7,35
8,40	28	0,657	112,64	171,38	5,63	8,57
8,60	14	0,706	57,50	81,44	2,87	4,07
8,80	18	0,705	73,79	104,71	3,69	5,24
9,00	15	0,703	61,39	87,26	3,07	4,36
9,20	14	0,702	57,20	81,44	2,86	4,07
9,40	13	0,701	53,02	75,62	2,65	3,78
9,60	17	0,700	65,95	94,22	3,30	4,71
9,80	22	0,649	79,11	121,93	3,96	6,10
10,00	24	0,648	86,16	133,02	4,31	6,65
10,20	28	0,647	100,34	155,19	5,02	7,76
10,40	50	0,546	151,17	277,12	7,56	13,86

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1	5	49,77	Incoerente	0	1,63	1,9	0,08	1,47	7,35	Intervallo geot.1
10,4	15,26	105,63	Incoerente	0	2,04	1,99	1,12	1,47	22,43	Intervallo geot.2

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz (1957)	Meyerhof (1957)	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	32,88	64,4	85,66	26,83
[2] - Intervallo geot.2	22,43	10,40	39,99	73,69	73,45	54,67

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson - Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) (Sabbie)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasa ki & Iwasaki
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	29,1	22,1	30,06	33,68	32,63	0	<30	25,5	29,2	26,25	27,12
[2] - Intervallo geot.2	22,43	10,40	22,43	33,41	26,41	34,28	29,79	37,78	38,32	30-32	33,34	33,73	26,53	36,18

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbie)	Bowles (1982) (Sabbia media)
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	---	58,80	---	---	---
[2] - Intervallo geot.2	22,43	10,40	22,43	338,05	179,44	265,37	348,23	187,15

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (Sabbie)	Begemann 1974 (Sabbia ghiaiosa)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	---	42,56	52,18	70,78
[2] - Intervallo geot.2	22,43	10,40	22,43	134,58	73,54	159,25	138,04

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Intervallo geot.2	22,43	10,40	22,43	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	Terzaghi-Peck (1948)	1,44
[2] - Intervallo geot.2	22,43	10,40	22,43	Terzaghi-Peck (1948)	1,62

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m³)
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	Terzaghi-Peck (1948)	1,90
[2] - Intervallo geot.2	22,43	10,40	22,43	Terzaghi-Peck (1948)	2,01

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	(A.G.I.)	0,34
[2] - Intervallo geot.2	22,43	10,40	22,43	(A.G.I.)	0,31

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	423,86	422,87
[2] - Intervallo geot.2	22,43	10,40	22,43	1209,74	836,12

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	Navfac (1971-1982)	1,52
[2] - Intervallo geot.2	22,43	10,40	22,43	Navfac (1971-1982)	4,46

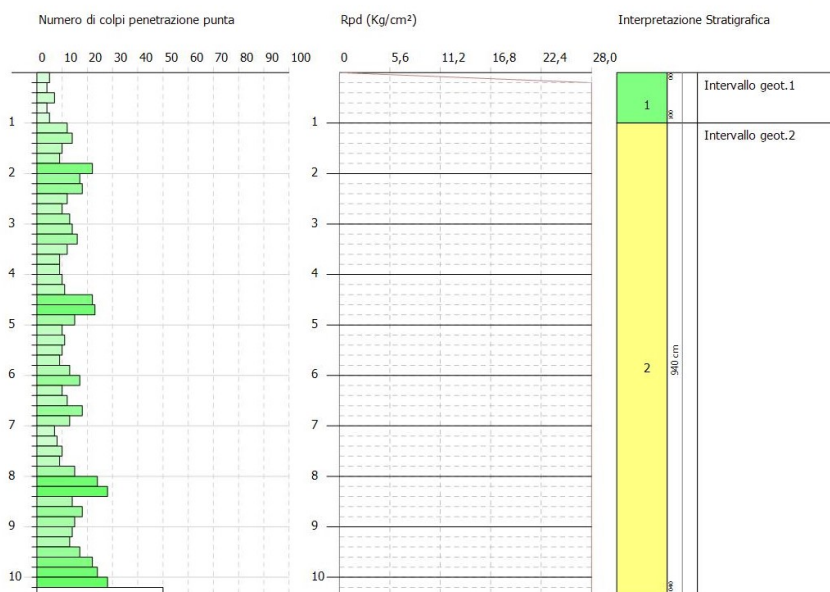
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	Robertson (1983)	14,70
[2] - Intervallo geot.2	22,43	10,40	22,43	Robertson (1983)	44,86

GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
Descrizione:
Localita':



COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

DPSH – 3 ELABORAZIONE

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Profondita' prova 9,60 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	6	0,855	53,88	63,04	2,69	3,15
0,40	5	0,851	44,70	52,54	2,23	2,63
0,60	6	0,847	49,01	57,86	2,45	2,89
0,80	4	0,843	32,53	38,57	1,63	1,93
1,00	4	0,840	32,39	38,57	1,62	1,93
1,20	28	0,736	198,80	270,02	9,94	13,50
1,40	29	0,733	204,95	279,66	10,25	13,98
1,60	22	0,730	143,02	196,04	7,15	9,80
1,80	11	0,826	81,00	98,02	4,05	4,90
2,00	12	0,823	88,02	106,93	4,40	5,35
2,20	14	0,770	96,07	124,75	4,80	6,24
2,40	17	0,767	116,21	151,48	5,81	7,57
2,60	15	0,764	94,94	124,23	4,75	6,21
2,80	16	0,761	100,89	132,51	5,04	6,63
3,00	18	0,759	113,10	149,07	5,65	7,45
3,20	19	0,756	118,96	157,35	5,95	7,87
3,40	11	0,803	73,19	91,10	3,66	4,55
3,60	10	0,801	61,95	77,36	3,10	3,87
3,80	9	0,798	55,59	69,62	2,78	3,48
4,00	8	0,796	49,26	61,88	2,46	3,09
4,20	11	0,794	67,54	85,09	3,38	4,25
4,40	14	0,741	80,30	108,30	4,01	5,41
4,60	16	0,739	85,83	116,11	4,29	5,81
4,80	25	0,687	124,66	181,42	6,23	9,07
5,00	22	0,685	109,37	159,65	5,47	7,98
5,20	19	0,733	101,07	137,88	5,05	6,89
5,40	9	0,781	51,01	65,31	2,55	3,27
5,60	5	0,779	26,62	34,17	1,33	1,71
5,80	5	0,777	26,56	34,17	1,33	1,71
6,00	7	0,775	37,10	47,84	1,85	2,39
6,20	14	0,724	69,24	95,68	3,46	4,78
6,40	18	0,722	88,82	123,01	4,44	6,15
6,60	22	0,670	95,24	142,07	4,76	7,10
6,80	15	0,719	69,62	96,87	3,48	4,84
7,00	9	0,767	44,59	58,12	2,23	2,91
7,20	10	0,766	49,44	64,58	2,47	3,23
7,40	12	0,764	59,22	77,49	2,96	3,87
7,60	12	0,763	56,02	73,45	2,80	3,67
7,80	13	0,711	56,60	79,57	2,83	3,98
8,00	23	0,660	92,90	140,78	4,65	7,04
8,20	11	0,759	51,07	67,33	2,55	3,37
8,40	9	0,757	41,72	55,09	2,09	2,75
8,60	24	0,656	91,58	139,62	4,58	6,98
8,80	9	0,755	39,51	52,36	1,98	2,62
9,00	11	0,753	48,22	63,99	2,41	3,20
9,20	12	0,752	52,52	69,81	2,63	3,49
9,40	24	0,651	90,90	139,62	4,55	6,98
9,60	18	0,700	69,83	99,76	3,49	4,99

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1	5	50,12	Incoerente	0	1,63	1,9	0,08	1,47	7,35	Intervallo geot.1
9,6	14,84	109,28	Incoerente	0	2,03	1,99	1,04	1,47	21,81	Intervallo geot.2

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz (1957)	Meyerhof (1957)	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	32,88	64,4	85,66	26,83
[2] - Intervallo geot.2	21,81	9,60	40,42	74,44	74	53,82

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson - Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) (Sabbie)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasa ki & Iwasaki
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	29,1	22,1	30,06	33,68	32,63	0	<30	25,5	29,2	26,25	27,12
[2] - Intervallo geot.2	21,81	9,60	21,81	33,23	26,23	34,11	29,92	37,6	38,42	30-32	33,09	33,54	26,75	35,89

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbie)	Bowles (1982) (Sabbia media)
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	---	58,80	---	---	---
[2] - Intervallo geot.2	21,81	9,60	21,81	333,35	174,48	258,06	343,57	184,05

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (Sabbie)	Begemann 1974 (Sabbia ghiaiosa)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	---	42,56	52,18	70,78
[2] - Intervallo geot.2	21,81	9,60	21,81	130,86	72,26	154,85	135,27

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Intervallo geot.2	21,81	9,60	21,81	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	Terzaghi-Peck (1948)	1,44
[2] - Intervallo geot.2	21,81	9,60	21,81	Terzaghi-Peck (1948)	1,62

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	Terzaghi-Peck (1948)	1,90
[2] - Intervallo geot.2	21,81	9,60	21,81	Terzaghi-Peck (1948)	2,01

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	(A.G.I.)	0,34
[2] - Intervallo geot.2	21,81	9,60	21,81	(A.G.I.)	0,31

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	423,86	422,87
[2] - Intervallo geot.2	21,81	9,60	21,81	1178,28	821,92

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	Navfac (1971-1982)	1,52
[2] - Intervallo geot.2	21,81	9,60	21,81	Navfac (1971-1982)	4,36

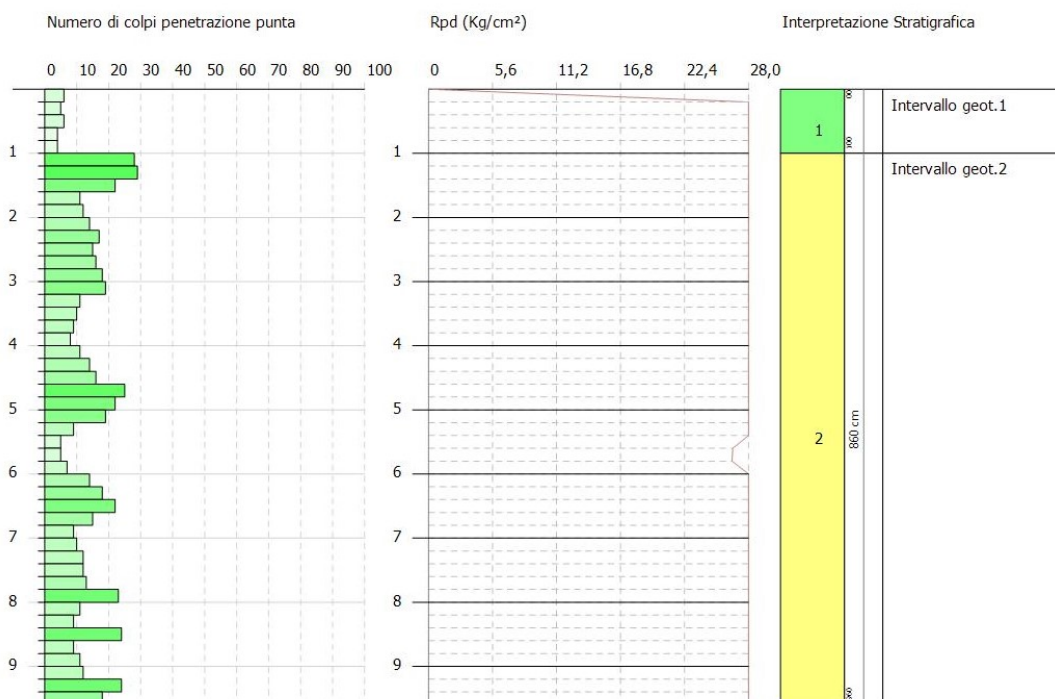
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - Intervallo geot.1	7,35	1,00	7,35	Robertson (1983)	14,70
[2] - Intervallo geot.2	21,81	9,60	21,81	Robertson (1983)	43,62

GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.3
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
Descrizione:
Localita':



COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

DPSH – 4 ELABORAZIONE

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Profondita' prova 9,20 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	3	0,855	26,94	31,52	1,35	1,58
0,40	2	0,851	17,88	21,01	0,89	1,05
0,60	6	0,847	49,01	57,86	2,45	2,89
0,80	3	0,843	24,40	28,93	1,22	1,45
1,00	5	0,840	40,49	48,22	2,02	2,41
1,20	4	0,836	32,26	38,57	1,61	1,93
1,40	14	0,783	105,69	135,01	5,28	6,75
1,60	16	0,780	111,14	142,57	5,56	7,13
1,80	12	0,826	88,36	106,93	4,42	5,35
2,00	9	0,823	66,02	80,20	3,30	4,01
2,20	8	0,820	58,46	71,29	2,92	3,56
2,40	14	0,767	95,70	124,75	4,79	6,24
2,60	17	0,764	107,60	140,79	5,38	7,04
2,80	12	0,811	80,64	99,38	4,03	4,97
3,00	10	0,809	66,97	82,82	3,35	4,14
3,20	9	0,806	60,08	74,54	3,00	3,73
3,40	8	0,803	53,23	66,25	2,66	3,31
3,60	9	0,801	55,76	69,62	2,79	3,48
3,80	22	0,698	118,86	170,18	5,94	8,51
4,00	32	0,646	159,91	247,54	8,00	12,38
4,20	24	0,694	128,79	185,65	6,44	9,28
4,40	15	0,741	86,03	116,03	4,30	5,80
4,60	23	0,689	115,04	166,91	5,75	8,35
4,80	20	0,737	106,98	145,14	5,35	7,26
5,00	11	0,785	62,67	79,83	3,13	3,99
5,20	10	0,783	56,82	72,57	2,84	3,63
5,40	10	0,781	56,68	72,57	2,83	3,63
5,60	9	0,779	47,92	61,51	2,40	3,08
5,80	13	0,727	64,61	88,84	3,23	4,44
6,00	17	0,725	84,29	116,18	4,21	5,81
6,20	8	0,774	42,30	54,67	2,12	2,73
6,40	10	0,772	52,76	68,34	2,64	3,42
6,60	5	0,770	24,87	32,29	1,24	1,61
6,80	18	0,719	83,55	116,24	4,18	5,81
7,00	7	0,767	34,68	45,20	1,73	2,26
7,20	5	0,766	24,72	32,29	1,24	1,61
7,40	5	0,764	24,67	32,29	1,23	1,61
7,60	15	0,713	65,44	91,81	3,27	4,59
7,80	18	0,711	78,37	110,18	3,92	5,51
8,00	22	0,660	88,86	134,66	4,44	6,73
8,20	10	0,759	46,43	61,21	2,32	3,06
8,40	17	0,707	73,59	104,05	3,68	5,20
8,60	12	0,756	52,77	69,81	2,64	3,49
8,80	13	0,705	53,29	75,62	2,66	3,78
9,00	23	0,653	87,44	133,80	4,37	6,69
9,20	21	0,652	79,69	122,16	3,98	6,11

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1,2	3,83	37,69	Incoerente	0	1,57	1,89	0,09	1,47	5,63	Intervallo geot.1
9,2	13,82	100,04	Incoerente	0	2,0	1,98	0,99	1,47	20,32	Intervallo geot.2

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz (1957)	Meyerhof (1957)	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Intervallo geot.1	5,63	1,20	27,28	55,91	72,6	22,49
[2] - Intervallo geot.2	20,32	9,20	39,45	72,85	72,43	51,7

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson - Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) (Sabbie)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasa ki & Iwasaki
[1] - Intervallo geot.1	5,63	1,20	5,63	28,61	21,61	29,58	32,93	31,93	0	<30	24,19	28,69	25,19	25,61
[2] - Intervallo geot.2	20,32	9,20	20,32	32,81	25,81	33,69	29,9	37,17	38,2	30-32	32,46	33,1	26,66	35,16

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbie)	Bowles (1982) (Sabbia media)
[1] - Intervallo geot.1	5,63	1,20	5,63	---	45,04	---	---	---
[2] - Intervallo geot.2	20,32	9,20	20,32	321,76	162,56	240,48	332,40	176,60

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (Sabbie)	Begemann 1974 (Sabbia ghiaiosa)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Intervallo geot.1	5,63	1,20	5,63	---	39,03	39,97	63,11
[2] - Intervallo geot.2	20,32	9,20	20,32	121,92	69,20	144,27	128,63

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Intervallo geot.1	5,63	1,20	5,63	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Intervallo geot.2	20,32	9,20	20,32	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - Intervallo geot.1	5,63	1,20	5,63	Terzaghi-Peck (1948)	1,42
[2] - Intervallo geot.2	20,32	9,20	20,32	Terzaghi-Peck (1948)	1,60

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - Intervallo geot.1	5,63	1,20	5,63	Terzaghi-Peck (1948)	1,88
[2] - Intervallo geot.2	20,32	9,20	20,32	Terzaghi-Peck (1948)	2,00

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Intervallo geot.1	5,63	1,20	5,63	(A.G.I.)	0,34
[2] - Intervallo geot.2	20,32	9,20	20,32	(A.G.I.)	0,31

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Intervallo geot.1	5,63	1,20	5,63	329,91	359,31
[2] - Intervallo geot.2	20,32	9,20	20,32	1102,46	787,14

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Intervallo geot.1	5,63	1,20	5,63	Navfac (1971-1982)	1,13
[2] - Intervallo geot.2	20,32	9,20	20,32	Navfac (1971-1982)	4,10

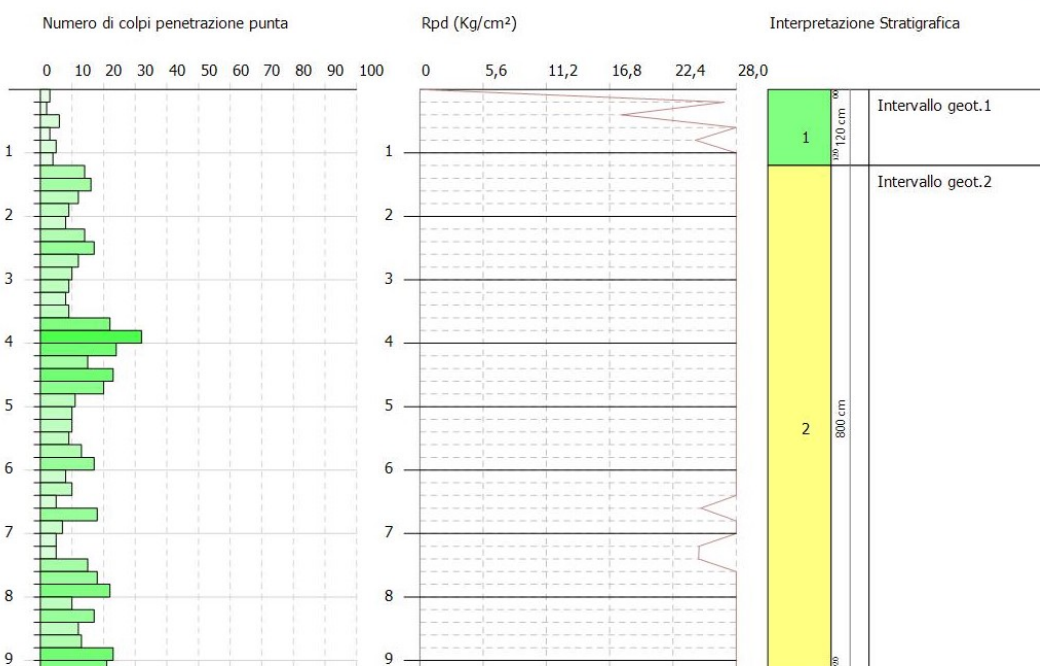
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - Intervallo geot.1	5,63	1,20	5,63	Robertson (1983)	11,26
[2] - Intervallo geot.2	20,32	9,20	20,32	Robertson (1983)	40,64

GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.4
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
Descrizione:
Localita':



COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

DPSH – 5 ELABORAZIONE

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Profondita' prova 8,80 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	5	0,855	44,90	52,54	2,24	2,63
0,40	3	0,851	26,82	31,52	1,34	1,58
0,60	3	0,847	24,50	28,93	1,23	1,45
0,80	5	0,843	40,66	48,22	2,03	2,41
1,00	5	0,840	40,49	48,22	2,02	2,41
1,20	4	0,836	32,26	38,57	1,61	1,93
1,40	5	0,833	40,16	48,22	2,01	2,41
1,60	10	0,830	73,92	89,11	3,70	4,46
1,80	16	0,776	110,68	142,57	5,53	7,13
2,00	14	0,773	96,46	124,75	4,82	6,24
2,20	12	0,820	87,70	106,93	4,38	5,35
2,40	13	0,767	88,87	115,84	4,44	5,79
2,60	17	0,764	107,60	140,79	5,38	7,04
2,80	9	0,811	60,48	74,54	3,02	3,73
3,00	9	0,809	60,27	74,54	3,01	3,73
3,20	24	0,706	140,33	198,76	7,02	9,94
3,40	25	0,703	145,63	207,04	7,28	10,35
3,60	27	0,701	146,38	208,86	7,32	10,44
3,80	18	0,748	104,21	139,24	5,21	6,96
4,00	19	0,746	109,65	146,97	5,48	7,35
4,20	12	0,794	73,68	92,83	3,68	4,64
4,40	10	0,791	61,22	77,36	3,06	3,87
4,60	9	0,789	51,55	65,31	2,58	3,27
4,80	13	0,737	69,54	94,34	3,48	4,72
5,00	5	0,785	28,48	36,28	1,42	1,81
5,20	7	0,783	39,78	50,80	1,99	2,54
5,40	16	0,731	84,88	116,11	4,24	5,81
5,60	9	0,779	47,92	61,51	2,40	3,08
5,80	11	0,777	58,43	75,18	2,92	3,76
6,00	12	0,775	63,60	82,01	3,18	4,10
6,20	12	0,774	63,45	82,01	3,17	4,10
6,40	13	0,722	64,15	88,84	3,21	4,44
6,60	28	0,670	121,21	180,82	6,06	9,04
6,80	27	0,669	116,60	174,36	5,83	8,72
7,00	17	0,717	78,73	109,78	3,94	5,49
7,20	12	0,766	59,33	77,49	2,97	3,87
7,40	9	0,764	44,41	58,12	2,22	2,91
7,60	5	0,763	23,34	30,60	1,17	1,53
7,80	7	0,761	32,62	42,85	1,63	2,14
8,00	15	0,710	65,18	91,81	3,26	4,59
8,20	7	0,759	32,50	42,85	1,63	2,14
8,40	6	0,757	27,81	36,73	1,39	1,84
8,60	22	0,656	83,95	127,98	4,20	6,40
8,80	21	0,655	79,98	122,16	4,00	6,11

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1,4	4,29	42,32	Incoerente	0	1,59	1,9	0,11	1,47	6,31	Intervallo geot.1
8,8	14	102,38	Incoerente	0	2,0	1,98	0,96	1,47	20,58	Intervallo geot.2

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz (1957)	Meyerhof (1957)	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Intervallo geot.1	6,31	1,40	29,15	58,57	73,39	24,24
[2] - Intervallo geot.2	20,58	8,80	40,07	73,88	73,38	52,08

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson - Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) (Sabbie)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasa ki & Iwasaki
[1] - Intervallo geot.1	6,31	1,40	6,31	28,8	21,8	29,77	32,75	32,21	0	<30	24,73	28,89	25,56	26,23
[2] - Intervallo geot.2	20,58	8,80	20,58	32,88	25,88	33,76	29,98	37,24	38,34	30-32	32,57	33,17	26,81	35,29

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbie)	Bowles (1982) (Sabbia media)
[1] - Intervallo geot.1	6,31	1,40	6,31	---	50,48	---	---	---
[2] - Intervallo geot.2	20,58	8,80	20,58	323,81	164,64	243,54	334,35	177,90

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (Sabbie)	Begemann 1974 (Sabbia ghiaiosa)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Intervallo geot.1	6,31	1,40	6,31	---	40,43	44,80	66,14
[2] - Intervallo geot.2	20,58	8,80	20,58	123,48	69,74	146,12	129,79

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Intervallo geot.1	6,31	1,40	6,31	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Intervallo geot.2	20,58	8,80	20,58	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - Intervallo geot.1	6,31	1,40	6,31	Terzaghi-Peck (1948)	1,43
[2] - Intervallo geot.2	20,58	8,80	20,58	Terzaghi-Peck (1948)	1,60

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - Intervallo geot.1	6,31	1,40	6,31	Terzaghi-Peck (1948)	1,89
[2] - Intervallo geot.2	20,58	8,80	20,58	Terzaghi-Peck (1948)	2,00

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Intervallo geot.1	6,31	1,40	6,31	(A.G.I.)	0,34
[2] - Intervallo geot.2	20,58	8,80	20,58	(A.G.I.)	0,31

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Intervallo geot.1	6,31	1,40	6,31	367,23	385,24
[2] - Intervallo geot.2	20,58	8,80	20,58	1115,71	793,28

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Intervallo geot.1	6,31	1,40	6,31	Navfac (1971-1982)	1,29
[2] - Intervallo geot.2	20,58	8,80	20,58	Navfac (1971-1982)	4,15

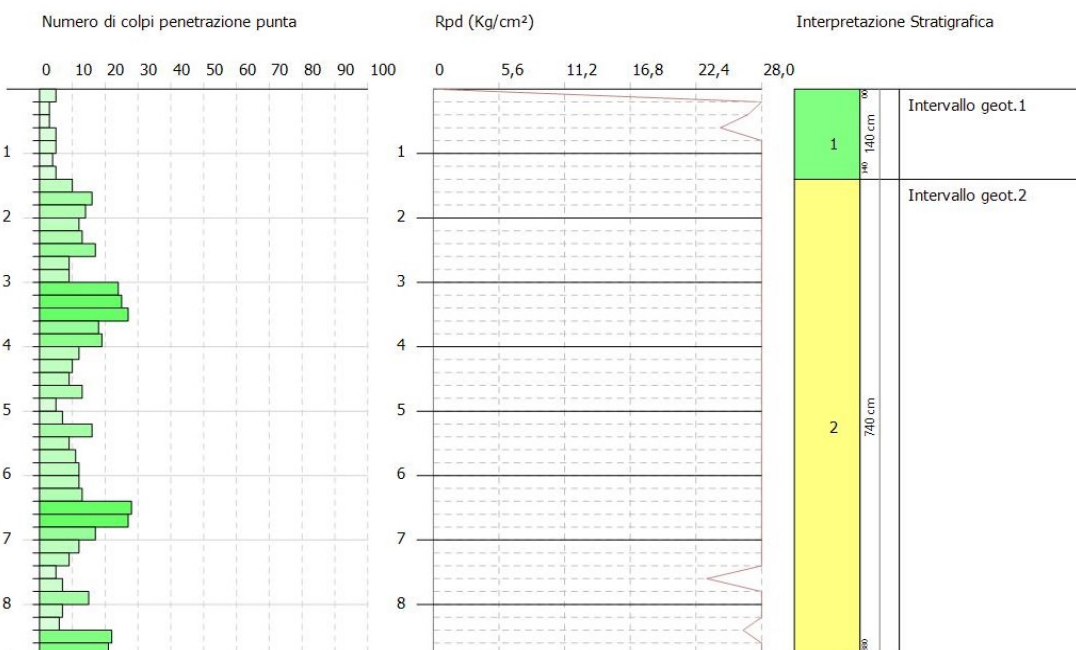
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - Intervallo geot.1	6,31	1,40	6,31	Robertson (1983)	12,62
[2] - Intervallo geot.2	20,58	8,80	20,58	Robertson (1983)	41,16

GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.5
Strumento utilizzato... DPH TG 63-200 PAGANI

Committente:
Descrizione:
Localita':



COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

DPSH – 6 ELABORAZIONE

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Profondita' prova 11,00 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	2	0,855	17,96	21,01	0,90	1,05
0,40	3	0,851	26,82	31,52	1,34	1,58
0,60	4	0,847	32,67	38,57	1,63	1,93
0,80	3	0,843	24,40	28,93	1,22	1,45
1,00	6	0,840	48,59	57,86	2,43	2,89
1,20	10	0,836	80,64	96,43	4,03	4,82
1,40	12	0,833	96,38	115,72	4,82	5,79
1,60	13	0,780	90,30	115,84	4,52	5,79
1,80	14	0,776	96,85	124,75	4,84	6,24
2,00	18	0,773	124,01	160,40	6,20	8,02
2,20	19	0,770	130,39	169,31	6,52	8,47
2,40	17	0,767	116,21	151,48	5,81	7,57
2,60	16	0,764	101,27	132,51	5,06	6,63
2,80	11	0,811	73,92	91,10	3,70	4,55
3,00	5	0,809	33,49	41,41	1,67	2,07
3,20	9	0,806	60,08	74,54	3,00	3,73
3,40	9	0,803	59,88	74,54	2,99	3,73
3,60	8	0,801	49,56	61,88	2,48	3,09
3,80	10	0,798	61,76	77,36	3,09	3,87
4,00	14	0,746	80,79	108,30	4,04	5,41
4,20	17	0,744	97,80	131,50	4,89	6,58
4,40	16	0,741	91,77	123,77	4,59	6,19
4,60	13	0,739	69,74	94,34	3,49	4,72
4,80	12	0,787	68,54	87,08	3,43	4,35
5,00	11	0,785	62,67	79,83	3,13	3,99
5,20	11	0,783	62,50	79,83	3,13	3,99
5,40	22	0,681	108,73	159,65	5,44	7,98
5,60	18	0,729	89,69	123,01	4,48	6,15
5,80	11	0,777	58,43	75,18	2,92	3,76
6,00	10	0,775	53,00	68,34	2,65	3,42
6,20	10	0,774	52,88	68,34	2,64	3,42
6,40	9	0,772	47,48	61,51	2,37	3,08
6,60	13	0,720	60,48	83,95	3,02	4,20
6,80	17	0,719	78,91	109,78	3,95	5,49
7,00	18	0,717	83,37	116,24	4,17	5,81
7,20	9	0,766	44,50	58,12	2,22	2,91
7,40	12	0,764	59,22	77,49	2,96	3,87
7,60	11	0,763	51,35	67,33	2,57	3,37
7,80	7	0,761	32,62	42,85	1,63	2,14
8,00	5	0,760	23,26	30,60	1,16	1,53
8,20	7	0,759	32,50	42,85	1,63	2,14
8,40	27	0,657	108,62	165,26	5,43	8,26
8,60	28	0,656	106,85	162,88	5,34	8,14
8,80	22	0,655	83,79	127,98	4,19	6,40
9,00	14	0,703	57,29	81,44	2,86	4,07
9,20	15	0,702	61,28	87,26	3,06	4,36
9,40	19	0,701	77,49	110,53	3,87	5,53
9,60	21	0,650	75,65	116,39	3,78	5,82
9,80	14	0,699	54,22	77,59	2,71	3,88
10,00	17	0,698	65,74	94,22	3,29	4,71
10,20	15	0,697	57,91	83,14	2,90	4,16
10,40	12	0,746	49,58	66,51	2,48	3,33
10,60	18	0,694	66,15	95,26	3,31	4,76
10,80	34	0,593	106,77	179,94	5,34	9,00
11,00	50	0,542	143,51	264,62	7,18	13,23

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1	3,6	35,58	Incoerente	0	1,55	1,89	0,08	1,47	5,29	Intervallo geot.1
11	15	101,8	Incoerente	0	2,03	1,99	1,17	1,47	22,05	Intervallo geot.2

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz (1957)	Meyerhof (1957)	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Intervallo geot.1	5,29	1,00	26,43	54,78	74,17	21,6
[2] - Intervallo geot.2	22,05	11,00	39,04	72,11	72,06	54,15

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson - Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) (Sabbie)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasa ki & Iwasaki
[1] - Intervallo geot.1	5,29	1,00	5,29	28,51	21,51	29,48	33,25	31,79	0	<30	23,91	28,59	25,02	25,29
[2] - Intervallo geot.2	22,05	11,00	22,05	33,3	26,3	34,17	29,67	37,67	38,1	30-32	33,19	33,61	26,28	36

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbie)	Bowles (1982) (Sabbia media)
[1] - Intervallo geot.1	5,29	1,00	5,29	---	42,32	---	---	---
[2] - Intervallo geot.2	22,05	11,00	22,05	335,18	176,40	260,89	345,38	185,25

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (Sabbie)	Begemann 1974 (Sabbia ghiaiosa)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Intervallo geot.1	5,29	1,00	5,29	---	38,33	37,56	61,59
[2] - Intervallo geot.2	22,05	11,00	22,05	132,30	72,76	156,55	136,34

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Intervallo geot.1	5,29	1,00	5,29	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
[2] - Intervallo geot.2	22,05	11,00	22,05	Classificazione A.G.I.	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
[1] - Intervallo geot.1	5,29	1,00	5,29	Terzaghi-Peck (1948)	1,42
[2] - Intervallo geot.2	22,05	11,00	22,05	Terzaghi-Peck (1948)	1,62

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m³)
[1] - Intervallo geot.1	5,29	1,00	5,29	Terzaghi-Peck (1948)	1,88
[2] - Intervallo geot.2	22,05	11,00	22,05	Terzaghi-Peck (1948)	2,01

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Intervallo geot.1	5,29	1,00	5,29	(A.G.I.)	0,34
[2] - Intervallo geot.2	22,05	11,00	22,05	(A.G.I.)	0,31

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Intervallo geot.1	5,29	1,00	5,29	311,14	345,89
[2] - Intervallo geot.2	22,05	11,00	22,05	1190,47	827,43

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Intervallo geot.1	5,29	1,00	5,29	Navfac (1971-1982)	1,05
[2] - Intervallo geot.2	22,05	11,00	22,05	Navfac (1971-1982)	4,40

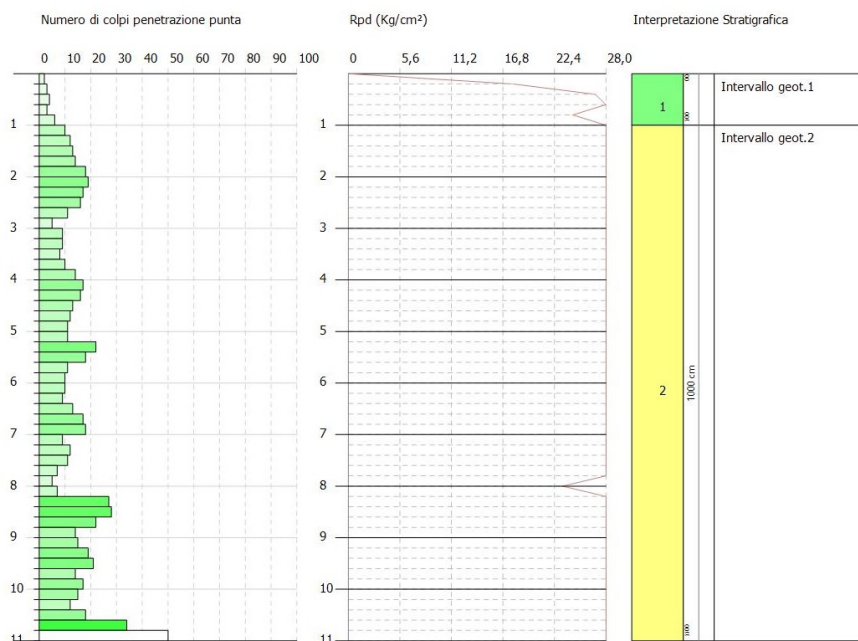
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - Intervallo geot.1	5,29	1,00	5,29	Robertson (1983)	10,58
[2] - Intervallo geot.2	22,05	11,00	22,05	Robertson (1983)	44,10

GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.6
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
Descrizione:
Localita':



COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

DPSH – 7 ELABORAZIONE

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Profondita' prova 9,40 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	5	0,855	44,90	52,54	2,24	2,63
0,40	4	0,851	35,76	42,03	1,79	2,10
0,60	3	0,847	24,50	28,93	1,23	1,45
0,80	5	0,843	40,66	48,22	2,03	2,41
1,00	5	0,840	40,49	48,22	2,02	2,41
1,20	18	0,786	136,48	173,58	6,82	8,68
1,40	12	0,833	96,38	115,72	4,82	5,79
1,60	16	0,780	111,14	142,57	5,56	7,13
1,80	18	0,776	124,52	160,40	6,23	8,02
2,00	11	0,823	80,69	98,02	4,03	4,90
2,20	10	0,820	73,08	89,11	3,65	4,46
2,40	9	0,817	65,53	80,20	3,28	4,01
2,60	12	0,814	80,92	99,38	4,05	4,97
2,80	13	0,761	81,98	107,66	4,10	5,38
3,00	9	0,809	60,27	74,54	3,01	3,73
3,20	9	0,806	60,08	74,54	3,00	3,73
3,40	8	0,803	53,23	66,25	2,66	3,31
3,60	18	0,751	104,55	139,24	5,23	6,96
3,80	19	0,748	110,00	146,97	5,50	7,35
4,00	24	0,696	129,22	185,65	6,46	9,28
4,20	17	0,744	97,80	131,50	4,89	6,58
4,40	11	0,791	67,34	85,09	3,37	4,25
4,60	9	0,789	51,55	65,31	2,58	3,27
4,80	10	0,787	57,12	72,57	2,86	3,63
5,00	5	0,785	28,48	36,28	1,42	1,81
5,20	7	0,783	39,78	50,80	1,99	2,54
5,40	6	0,781	34,01	43,54	1,70	2,18
5,60	6	0,779	31,95	41,00	1,60	2,05
5,80	7	0,777	37,18	47,84	1,86	2,39
6,00	14	0,725	69,41	95,68	3,47	4,78
6,20	17	0,724	84,08	116,18	4,20	5,81
6,40	16	0,722	78,95	109,35	3,95	5,47
6,60	12	0,770	59,70	77,49	2,98	3,87
6,80	15	0,719	69,62	96,87	3,48	4,84
7,00	12	0,767	59,45	77,49	2,97	3,87
7,20	23	0,666	98,87	148,53	4,94	7,43
7,40	10	0,764	49,35	64,58	2,47	3,23
7,60	9	0,763	42,02	55,09	2,10	2,75
7,80	7	0,761	32,62	42,85	1,63	2,14
8,00	12	0,760	55,82	73,45	2,79	3,67
8,20	16	0,709	69,39	97,93	3,47	4,90
8,40	9	0,757	41,72	55,09	2,09	2,75
8,60	12	0,756	52,77	69,81	2,64	3,49
8,80	13	0,705	53,29	75,62	2,66	3,78
9,00	14	0,703	57,29	81,44	2,86	4,07
9,20	20	0,702	81,71	116,35	4,09	5,82
9,40	18	0,701	73,41	104,71	3,67	5,24

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1	4,4	43,99	Incoerente	0	1,6	1,9	0,08	1,47	6,47	Intervallo geot.1
9,4	12,69	92,53	Incoerente	0	1,97	1,97	0,99	1,47	18,65	Intervallo geot.2

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz (1957)	Meyerhof (1957)	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Intervallo geot.1	6,47	1,00	30,33	60,48	80,98	24,65
[2] - Intervallo geot.2	18,65	9,40	37,59	69,82	69,54	49,17

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson - Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) (Sabbie)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasa ki & Iwasaki
[1] - Intervallo geot.1	6,47	1,00	6,47	28,85	21,85	29,81	33,51	32,28	0	<30	24,85	28,94	25,78	26,38
[2] - Intervallo geot.2	18,65	9,40	18,65	32,33	25,33	33,22	29,77	36,66	37,77	30-32	31,73	32,6	26,34	34,31

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbie)	Bowles (1982) (Sabbia media)
[1] - Intervallo geot.1	6,47	1,00	6,47	---	51,76	---	---	---
[2] - Intervallo geot.2	18,65	9,40	18,65	308,25	149,20	220,77	319,88	168,25

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (Sabbie)	Begemann 1974 (Sabbia ghiaiosa)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Intervallo geot.1	6,47	1,00	6,47	---	40,75	45,94	66,86
[2] - Intervallo geot.2	18,65	9,40	18,65	111,90	65,77	132,41	121,18

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Intervallo geot.1	6,47	1,00	6,47	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Intervallo geot.2	18,65	9,40	18,65	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - Intervallo geot.1	6,47	1,00	6,47	Terzaghi-Peck (1948)	1,43
[2] - Intervallo geot.2	18,65	9,40	18,65	Terzaghi-Peck (1948)	1,58

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - Intervallo geot.1	6,47	1,00	6,47	Terzaghi-Peck (1948)	1,89
[2] - Intervallo geot.2	18,65	9,40	18,65	Terzaghi-Peck (1948)	1,98

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Intervallo geot.1	6,47	1,00	6,47	(A.G.I.)	0,34
[2] - Intervallo geot.2	18,65	9,40	18,65	(A.G.I.)	0,32

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Intervallo geot.1	6,47	1,00	6,47	375,98	391,18
[2] - Intervallo geot.2	18,65	9,40	18,65	1017,07	746,96

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Intervallo geot.1	6,47	1,00	6,47	Navfac (1971-1982)	1,33
[2] - Intervallo geot.2	18,65	9,40	18,65	Navfac (1971-1982)	3,81

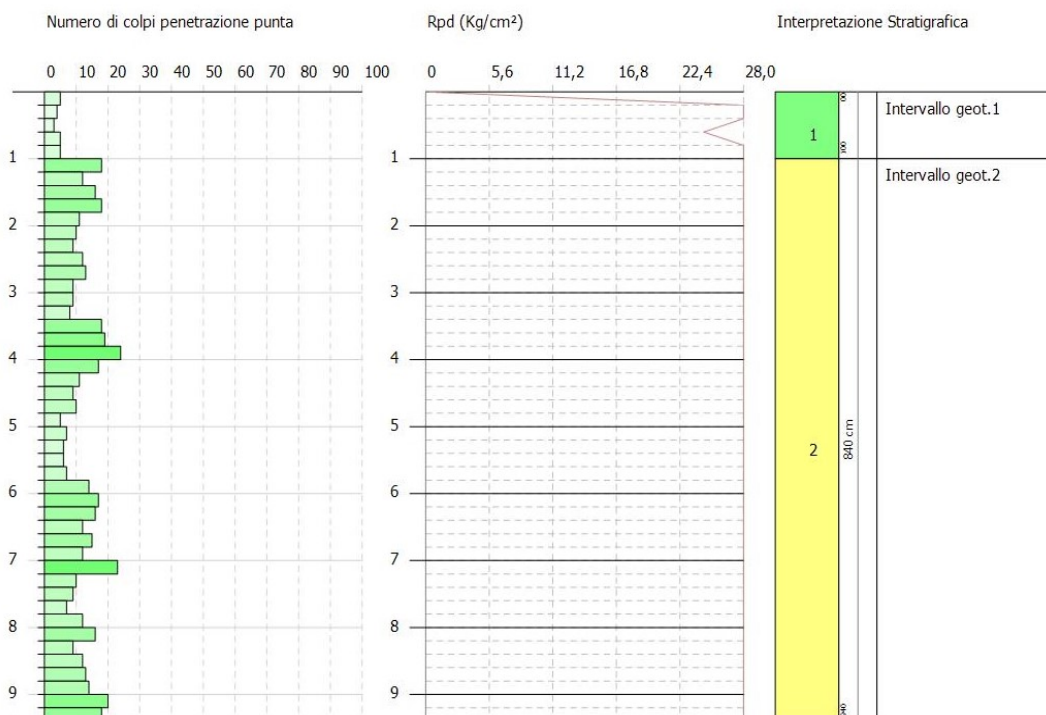
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - Intervallo geot.1	6,47	1,00	6,47	Robertson (1983)	12,94
[2] - Intervallo geot.2	18,65	9,40	18,65	Robertson (1983)	37,30

GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.7
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
Descrizione:
Localita':



COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

H Horizontal to **V** Vertical **S** Spectral **R** Ratio

73

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

INDAGINE SISMICA PASSIVA HVSR**INDAGINE GEOFISICA HVSR (HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO)**

La prova, nota semplicemente con il nome H/V, fu sperimentata per la prima volta da Nogoshi e Igarashi nel 1970 ma è stata poi diffusa successivamente, nel 1989, da Nakamura (infatti la prova viene anche definita come metodo di Nakamura). L'indagine consiste in una valutazione sperimentale del rapporto di ampiezza esistente tra la media delle componenti orizzontali e di quella verticale delle vibrazioni ambientali (sismica passiva), misurate in un determinato punto della superficie terrestre tramite un velocimetro triassiale (due orizzontali perpendicolari tra loro ed una verticale). Quanto detto, giustifica la definizione della metodologia e cioè prova HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) oppure HVSNR (Horizontal to Vertical Spectral Noise Ratio). Le vibrazioni misurate sono i cosiddetti microtremori e sono l'effetto di una serie di sorgenti le quali sono attive per una molteplicità di frequenze, anche se quelle che interessano a fini ingegneristici sono generalmente quelle comprese nell'intervallo 0,5 – 20 Hz. Le principali sorgenti sono sia di origine antropica (traffico veicolare, attività industriale, rumore urbano in genere) che naturale (onde marine, perturbazioni atmosferiche, cicloni oceanici, tremori vulcanici). Durante l'acquisizione dei dati vanno rispettate una precisa metodologia ed alcune accortezze per fare in modo che il dato sia statisticamente corretto. Questa metodologia a stazione singola del microtremore sismico consente la misura della frequenza fondamentale di risonanza del sottosuolo e degli edifici.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le misure di microtremore ambientale sono state eseguite per mezzo di un tromografo digitale portatile progettato specificamente per l'acquisizione del rumore sismico. Per tale scopo viene utilizzato un sismografo 24 bit GEOBOX prodotto dalla ditta Sara Instruments Srl (frequenza di risonanza 0.45 Hz). Lo strumento (GeoBox – Sara Instrument) è dotato di tre sensori elettrodinamici (velocimetri) orientati secondo le direzioni NS, EW e verticalmente, ad alta definizione, alimentato a batterie, senza cavi esterni.

La misurazione, della durata di 40 minuti circa, è stata poi elaborata utilizzando il software Geoexplorer della Sara Electronic Instruments S.R.L. in dotazione allo studio. Qui di seguito vengono riproposti i risultati ottenuti:



Figura 54 Geobox 2 Hz – Sara Instrument

COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 300 Hz

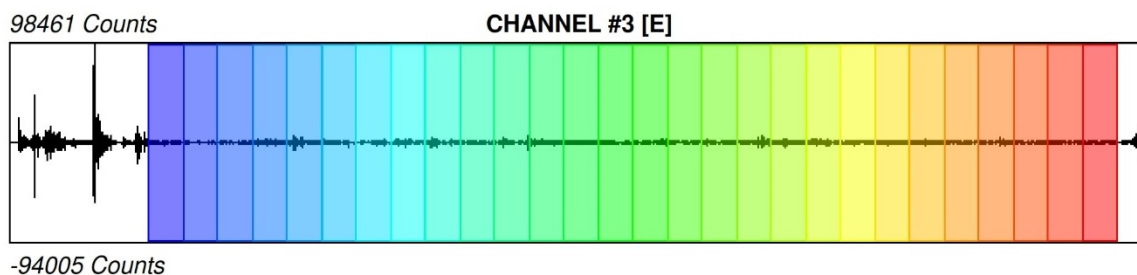
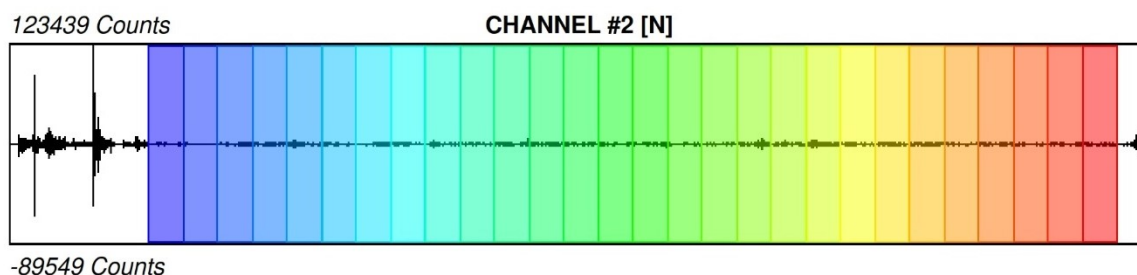
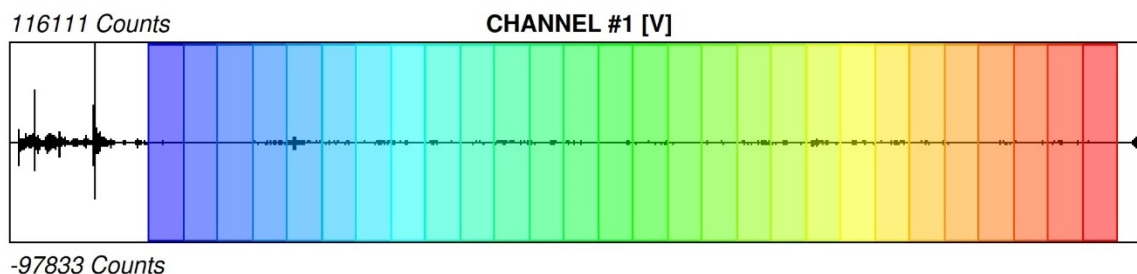
Recording start time: 2025/11/22 14:51:46

Recording length: 21.93 min

Windows count: 28

Average windows length: 40

Signal coverage: 85.11%



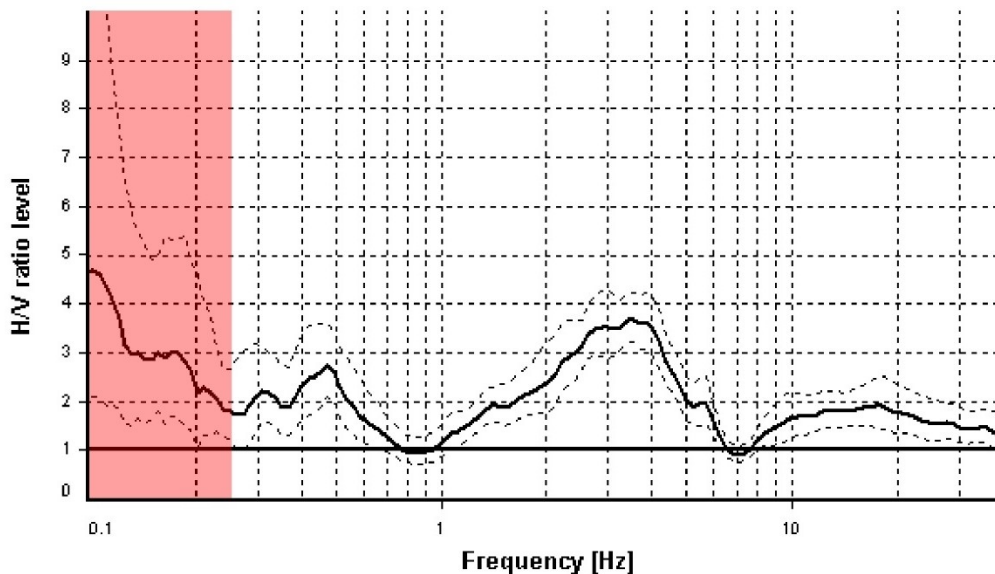
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

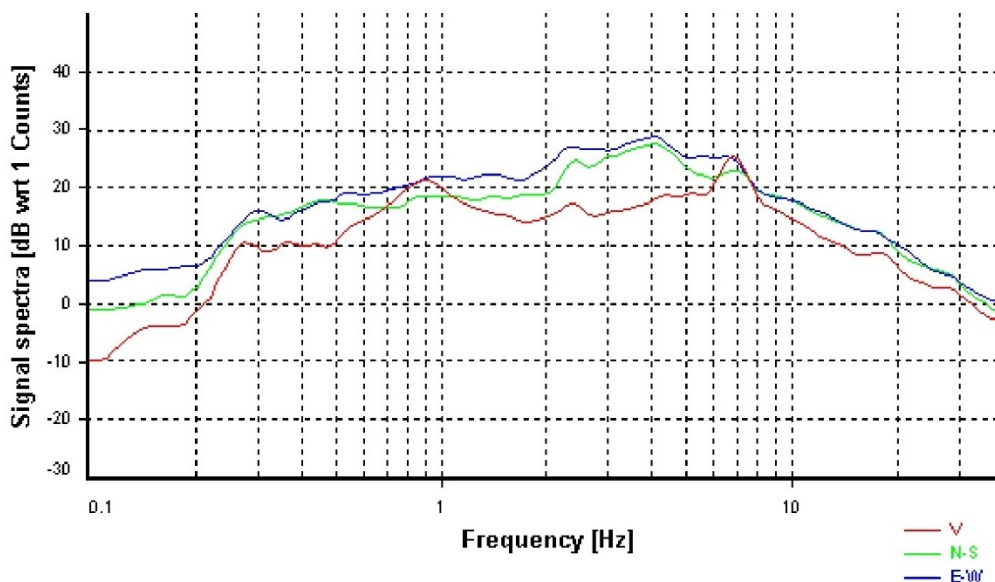
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

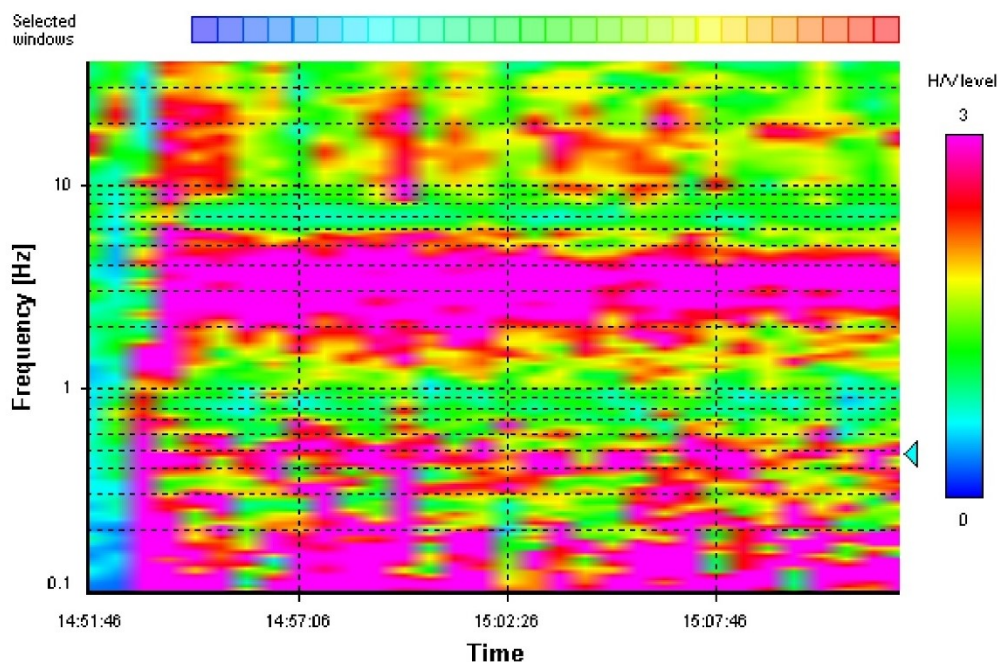
HVSR average



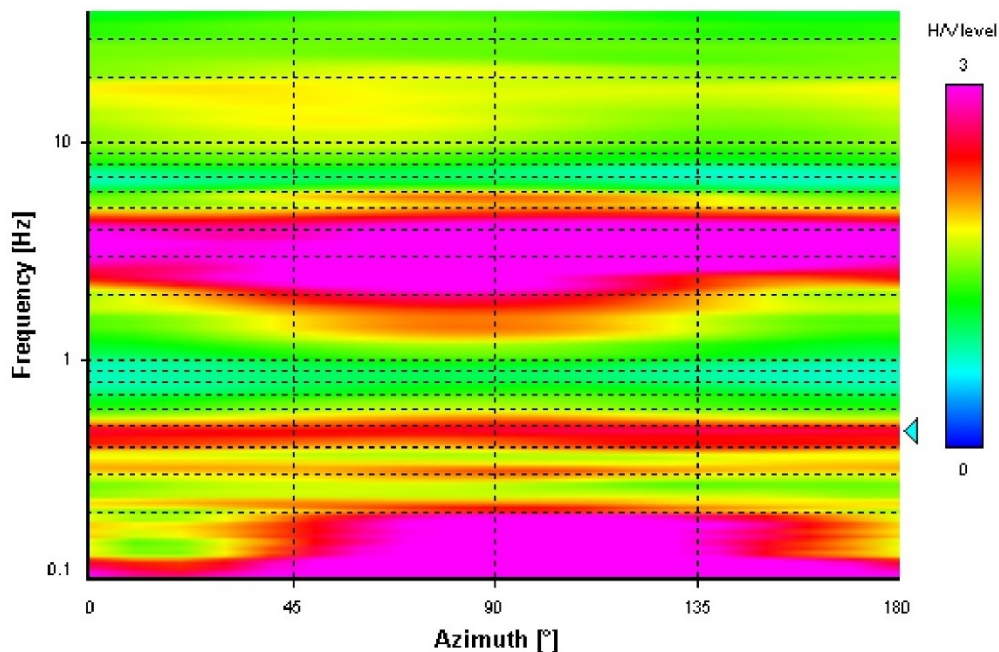
Signal spectra average



HVSr time-frequency analysis (40 seconds windows)



HVSr directional analysis

**COMMITTENTE:** Calabria Verde**Progetto:** PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.

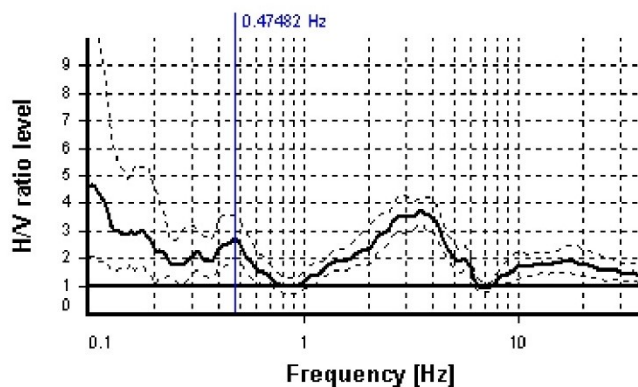
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

0.47482 Hz

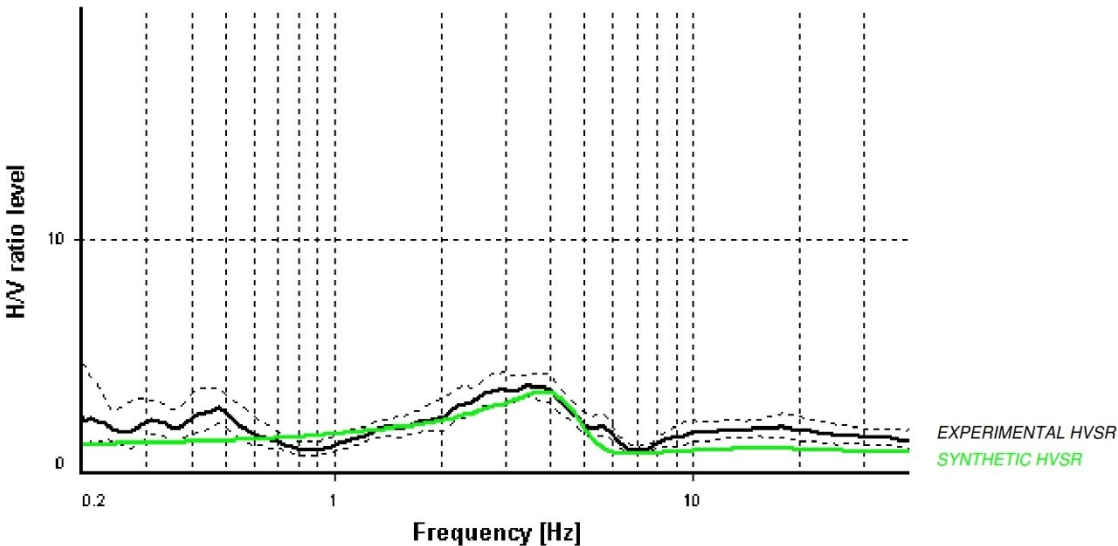
A_0 amplitude = 2.73407

Average $f_0 = 0.43861 \pm 0.07785$

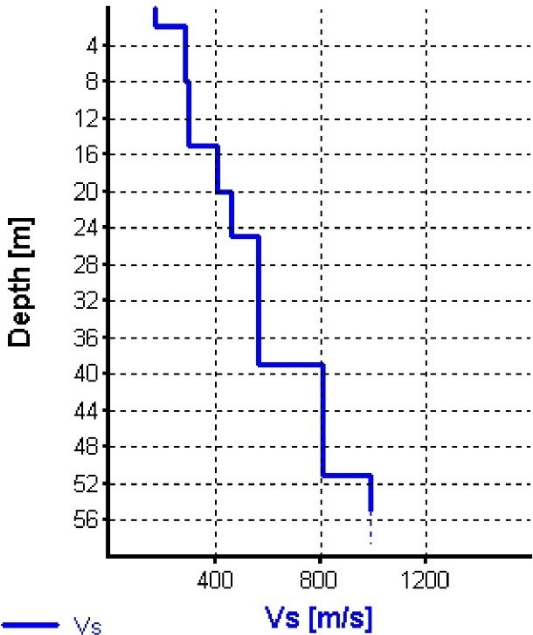


HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	28 valid windows (length > 21.06 s) out of 28	OK
$n_c(f_0) > 200$	531.8 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 33	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	0 Hz	NO
$\exists f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	0.69794 Hz	OK
$A_0 > 2$	2.73 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	4.19% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.07785 < 0.09496	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.31307 < 2.5	OK
Overall criteria fulfillment		OK

Synthetic HVSR modelling



H [m]	D [m]	Vs [m/s]	ρ [kg/m³]
2	2	170	1750
6	8	285	1800
7	15	300	1950
5	20	410	2000
5	25	459	2000
14	39	560	2050
12	51	810	2100
-	> 51	990	2100



In sintesi, i risultati della prova HVSR hanno evidenziato la presenza di un picco di frequenza di risonanza a circa 0,47 Hz, e ulteriori picchi stratigrafici a frequenze minori, condizione che suggerisce la presenza di marcati contrasti di impedenza sismica tra i livelli litostratigrafici indagati.

Taurianova li, novembre 2025

**RD. GEO INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI
SOCIETA' COOPERATIVA**
Via Giovanni Falcone 34
89029 Taurianova (RC)
C.F./P.IVA 03135100802

Per la RD. GEO
Il tecnico redattore
Geol. Rocco Loiaconi

81



COMMITTENTE: Calabria Verde

Progetto: PAC 029 RC. Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza delle infrastrutture nei territori più esposti a rischio idrogeologico – Area programma A13/4 Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria – PAC 029 Comuni di Africo, Ferruzzano e Staiti – Prov. Reggio Calabria. Finanziamento complessivo € 798.702,92 CUP J48H1900067008 CIG: B8DEBF4527.