



REGIONE SICILIA
Assessorato regionale dell'energia
e dei servizi di pubblica utilità
Dipartimento regionale dell'acqua e dei rifiuti



DIGA GIBBESI

RIVALUTAZIONE SISMICA, STUDIO DELLE PRESSIONI NEUTRE E
MOTI DI FILTRAZIONE, PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO
ECONOMICA, DEFINITIVA ED ESECUTIVA, MANUTENZIONE
STRAORDINARIA STRADA DI COLLEGAMENTO CASA DI GUARDIA
- POZZO - PARATOIE E RIEFFICIENTAMENTO STRUMENTAZIONE
DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

F

INDAGINI IN SITU E PROVE DI LABORATORIO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

Dott. Ing. Antonino Margagliotta

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE TRA:

Mandataria

Mandanti



GEO R.A.S. s.r.l.

REDAZIONE DELL'ELABORATO

SOCIETA' :

GEO R.A.S. srl

GEO R.A.S. s.r.l.
RESPONSABILE Amministratore Unico
Dott. Geologo Giuseppe La Spina

Dott. Geol. Giuseppe La Spina

DIREZIONE DI PROGETTO PER L'ATI :

TECHNITAL S.p.A.

Dott. Ing. Simone Venturini

TITOLO ELABORATO:

INDAGINI E PROVE DI LABORATORIO E IN SITU INDAGINI
GEOTECNICHE IN SITO
PROVE DI CARATTERIZZAZIONE SISMICA

ELABORATO N° :

II122F-F-GEO-RT-004-00

		ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO		
SIGLA		L. D'Izzia	S. La Spina	G. La Spina		
REVISIONE	N.	DESCRIZIONE		RED.	VER.	APP.
	1	00	Emissione Maggio 2021	L.D.	A.R.	S.V.
	2					
	3					

NOME FILE :

II122F_F_GEO_RT_004_00.pdf

DATA :

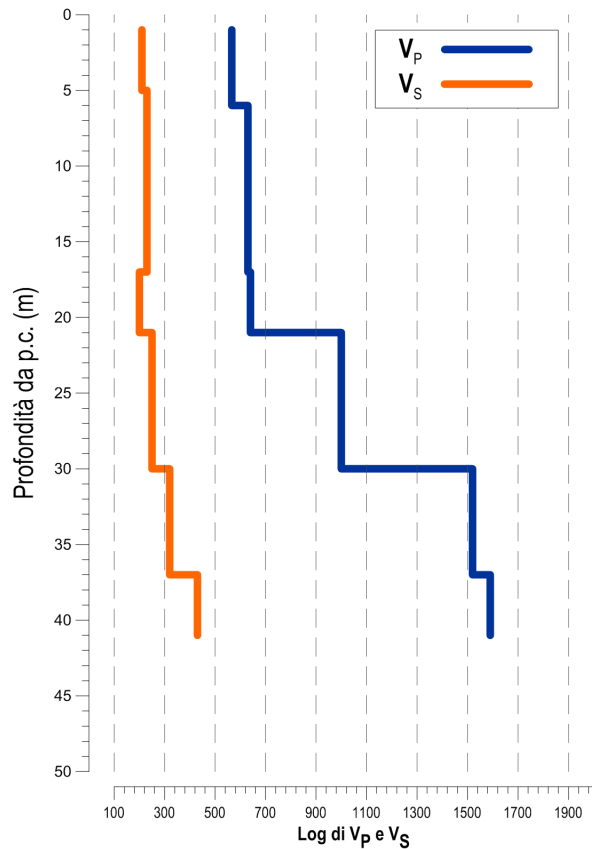
Maggio 2021

SCALA :

-

SISMICA IN FORO CON METODO DOWN-HOLE

Profili di velocità in onde P ed S da onde dirette



$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

VSeq (m/s) **230**

VS30 (m/s) **230**

Profondità equivalente (m) **>30**

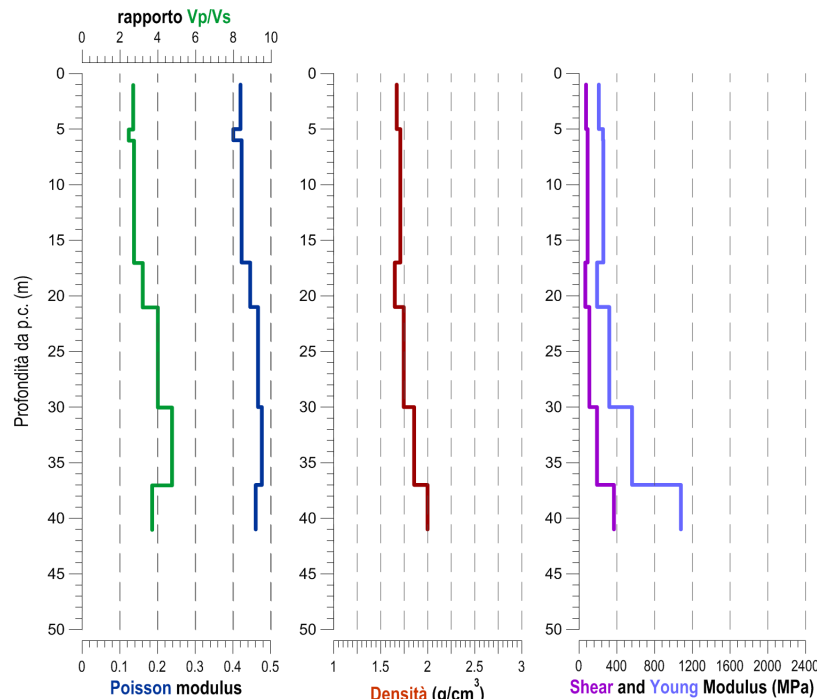
Probabile Categoria

C

VS30 calcolato nell'intervallo di profondità 0-30m

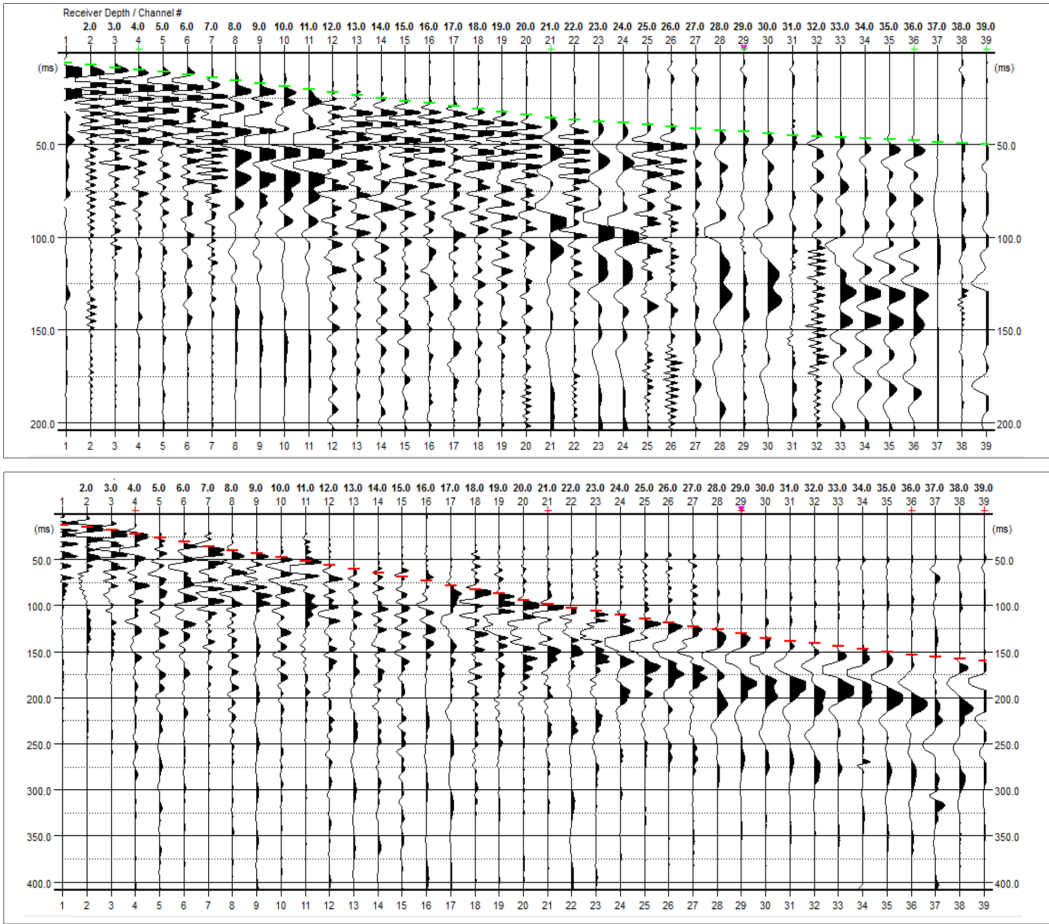
(up) **Categoria di sottosuolo:** come definito nelle NTC2018 (DM del 17-01-18), ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_S . La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s).
(sx) **Log di velocità delle onde di compressione e taglio** (profili monodimensionali di velocità)

Depth (m)	Layer	Tempi (ms)				Vel (m/s)						Vp/Vs	Poisson n	Density (g/cm³)	Shear M. G (Mpa)	Young M. E (Mpa)	Bulk M. k (Mpa)
		Tp	Ts	Tp_cor	Ts_cor	Vp_p.int	Vs_p.int	Vp_layer	Vs_layer	Vp	Vs						
1	1	5.82	12.17	2.6	5.4	384	184	566	210	566	210	2.7	0.420	1.67	74	209	437
2	1	7.01	15.17	5.0	10.7	425	189	566	210	566	210	2.7	0.420	1.67	74	209	437
3	1	8.20	18.17	6.8	15.1	536	228	566	210	566	210	2.7	0.420	1.67	74	209	437
4	1	9.26	22.23	8.3	19.9	686	210	566	210	566	210	2.7	0.420	1.67	74	209	437
5	2	10.80	26.67	10.0	24.8	573	205	566	230	566	230	2.5	0.401	1.71	90	253	427
6	2	12.34	31.12	11.7	29.5	595	210	630	230	630	230	2.7	0.423	1.71	90	257	558
7	2	13.88	35.56	13.3	34.2	610	214	630	230	630	230	2.7	0.423	1.71	90	257	558
8	2	15.43	40.01	15.0	38.8	619	216	630	230	630	230	2.7	0.423	1.71	90	257	558
9	2	16.97	43.39	16.6	42.4	626	282	630	230	630	230	2.7	0.423	1.71	90	257	558
10	2	18.51	47.63	18.1	46.7	631	230	630	230	630	230	2.7	0.423	1.71	90	257	558
11	2	20.05	51.86	19.7	51.0	634	231	630	230	630	230	2.7	0.423	1.71	90	257	558
12	2	21.59	56.10	21.3	55.3	637	232	630	230	630	230	2.7	0.423	1.71	90	257	558
13	2	23.13	60.33	22.9	59.6	639	233	630	230	630	230	2.7	0.423	1.71	90	257	558
14	2	24.67	64.56	24.4	63.9	640	233	630	230	630	230	2.7	0.423	1.71	90	257	558
15	2	26.21	68.80	26.0	68.2	641	234	630	230	630	230	2.7	0.423	1.71	90	257	558
16	2	27.75	73.03	27.5	72.5	642	234	630	230	630	230	2.7	0.423	1.71	90	257	558
17	3	29.29	78.32	29.1	77.8	643	188	640	200	640	200	3.2	0.446	1.65	66	191	588
18	3	30.83	82.75	30.6	82.2	644	224	640	200	640	200	3.2	0.446	1.65	66	191	588
19	3	32.38	87.17	32.2	86.7	644	225	640	200	640	200	3.2	0.446	1.65	66	191	588
20	3	33.92	93.67	33.7	93.2	645	154	640	200	640	200	3.2	0.446	1.65	66	191	588
21	4	35.46	98.43	35.3	98.0	645	209	1000	250	1000	250	4.0	0.467	1.74	109	320	1599
22	4	36.42	102.40	36.3	102.0	1031	251	1000	250	1000	250	4.0	0.467	1.74	109	320	1599
23	4	37.38	106.37	37.2	106.0	1033	251	1000	250	1000	250	4.0	0.467	1.74	109	320	1599
24	4	38.33	110.34	38.2	110.0	1034	251	1000	250	1000	250	4.0	0.467	1.74	109	320	1599
25	4	39.29	114.31	39.2	113.9	1035	251	1000	250	1000	250	4.0	0.467	1.74	109	320	1599
26	4	40.25	118.28	40.1	117.9	1036	251	1000	250	1000	250	4.0	0.467	1.74	109	320	1599
27	4	41.21	122.25	41.1	121.9	1036	251	1000	250	1000	250	4.0	0.467	1.74	109	320	1599
28	4	42.17	126.21	42.1	125.9	1036	251	1000	250	1000	250	4.0	0.467	1.74	109	320	1599
29	4	43.13	130.18	43.0	129.9	1037	251	1000	250	1000	250	4.0	0.467	1.74	109	320	1599
30	5	44.12	135.48	44.0	135.2	1010	189	1520	320	1520	320	4.8	0.477	1.86	190	561	4034
31	5	44.74	138.39	44.6	138.1	1588	342	1520	320	1520	320	4.8	0.477	1.86	190	561	4034
32	5	45.37	141.30	45.3	141.0	1586	342	1520	320	1520	320	4.8	0.477	1.86	190	561	4034
33	5	45.99	144.21	45.9	143.9	1590	342	1520	320	1520	320	4.8	0.477	1.86	190	561	4034
34	5	46.62	147.12	46.5	146.9	1588	342	1520	320	1520	320	4.8	0.477	1.86	190	561	4034
35	5	47.24	150.03	47.2	149.8	1591	343	1520	320	1520	320	4.8	0.477	1.86	190	561	4034
36	5	47.87	152.94	47.8	152.7	1589	342	1520	320	1520	320	4.8	0.477	1.86	190	561	4034
37	6	48.49	155.23	48.4	155.0	1592	434	1590	430	1590	430	3.7	0.461	2.00	369	1079	4559
38	6	49.12	157.53	49.1	157.3	1593	434	1590	430	1590	430	3.7	0.461	2.00	369	1079	4559
39	6	49.75	159.82	49.7	159.6	1591	435	1590	430	1590	430	3.7	0.461	2.00	369	1079	4559
40	6	50.37	162.11	50.3	161.9	1591	435	1590	430	1590	430	3.7	0.461	2.00	369	1079	4559



(up) **Modello sismostratigrafico:** descrizione in termini di velocità e spessori della colonna sismo-stratigrafica. Tabella delle velocità (onde P e onde S) e parametri elastici dei terreni. **Tp-Ts:** tempi di primo arrivo (picking); **Tp_corr-Ts_corr:** tempi corretti; **Vp_p.int-Vs_p.int:** velocità di pseudo-intervallo; **Vp_layer-Vs_layer:** velocità di strato; **Vp/Vs:** rapporto velocità onde P onde S; **Poisson:** rapporto di Poisson; **Density:** densità dei materiali; **Shear, Young, Bulk:** moduli dinamici. Densità secondo (*): Gardner, G.H.F., Gardner, L.W., Gregory, A.R., 1974. *Formation velocity and density-the diagnostic basis for stratigraphic trap*. Geophysics 39, 770–780.
(sx) **Log** di alcuni dei parametri ricavati: Densità (*); rapporto Vp/Vs; moduli di Poisson, Shear e Young.
(dw) **Log** relazioni tra velocità sismiche e moduli elasto-dinamici.

$$\text{Poisson Modulus} \quad \nu = \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{2\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}$$
$$\text{Shear modulus} \quad G = \rho V_s^2$$
$$\text{Young Modulus} \quad E = 2G(1 + \nu)$$
$$\text{Bulk Modulus} \quad \kappa = \frac{E}{3(1 - 2\nu)}$$



Common shot gather (tracce riorganizzate in sismogrammi a punto di energizzazione comune). In alto: onde P (tracce relative al canale verticale del geofono da foro); in basso: onde S (tracce relative ai canali orizzontali del geofono da foro), ottenute per sommatoria verticale delle battute destra e sinistra, previo inversione di fase di una delle due.



Attestazione SOA per l'esecuzione di Lavori Pubblici
Sistema di gestione aziendale certificato conforme alle norme
UNI EN ISO 9001:2008 ed UNI EN ISO 14001:2015 per i settori EA28 ed EA35

GEO R.A.S. srl - Iscr. C.C.I.A.A. n.172066 - Cod. Fisc. e P.IVA 02488140876
email: georas@georas.it - p.e.c. georas@georas.it - www.georas.it
Sede Legale: Via Vittorio Emanuele Orlando, 186 - 95127 Catania
Uffici: Via R. Livatino, 1 - 94019 Catenuova (EN)
Tel: 095.75130 - Fax: 095.76338

Commessa: 1428
Committente: **Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti della Regione Sicilia**
Oggetto: *Rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, alla progettazione di fattibilità tecnico-economica, definitiva ed esecutiva della manutenzione straordinaria della strada di collegamento casa di guardia – pozzo paratoio e del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI.*

Rapporto di prova n°: **1775** del **06/05/2021** rev.0

Postazione N04

Strumentazione

sismografo: M.A.E. Sysmatrack mat. M18SAP0008
sensori: geofono 3D da foro Ambrogeo (velocimetri 10Hz)
sorgente: mazza 8kg

Acquisizione

data esecuzione: 05 mag 21
operatore: Ing. Luca D'Izzia
Lat.: 410055.59
Long.: 4130066.72
sistema coordinate: -

durata registrazione: 0.60'
campionamento: 7500Hz
numero sensori: 3
passo: 1.0m
profondità: 40.0m
offset sorgente-pozzo: 2.0m

Data processing

elaborazione: Dott. Luigi Allacorta
data elaborazione: 07 mag 2021
metodo di analisi: metodo dell'intervallo
componenti analizzate: Onde P ed onde S

software: PSLog
versione: 9.3

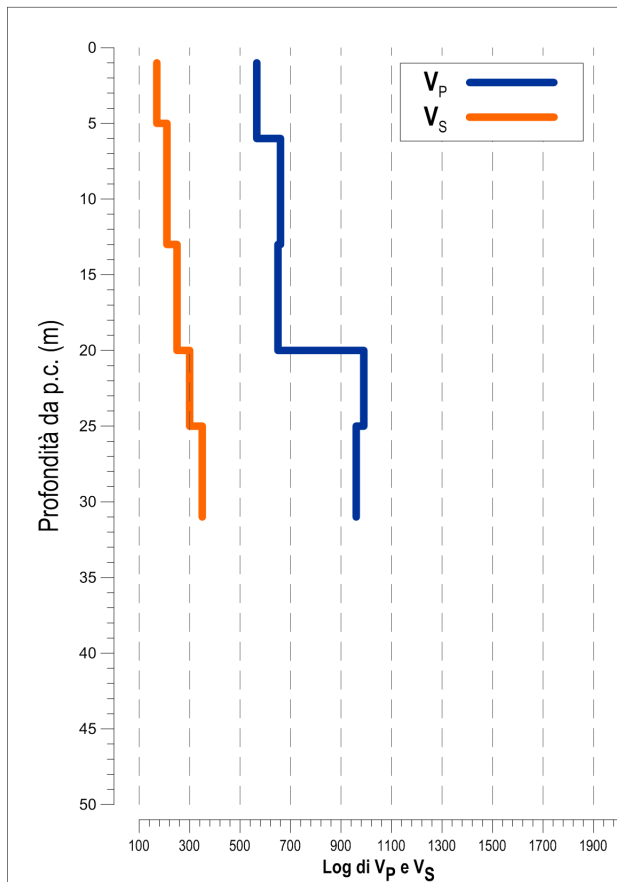


Il tecnico elaboratore
Dott. Luigi Allacorta
Luigi Allacorta
Dottore in Scienze Geologiche

Il Direttore tecnico
Dott. Geol. Sandro La Spina
Sandro La Spina
Dottore in Scienze Geologiche

SISMICA IN FORO CON METODO DOWN-HOLE

Profili di velocità in onde P ed S da onde dirette



$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

VSeq (m/s) **243**
VS30 (m/s) **243**
Profondità equivalente (m) **>30**

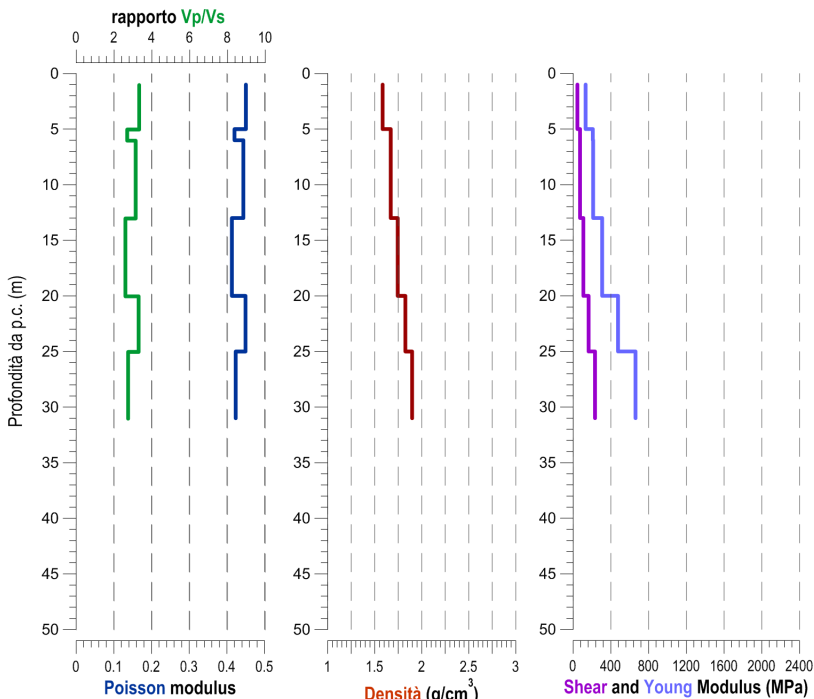
Probabile Categoria
C

VS30 calcolato nell'intervallo
di profondità 0-30m

(up) **Categoria di sottosuolo:** come definito nelle NTC2018 (DM del 17-01-18), ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_S . La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s).

(sx) **Log di velocità delle onde di compressione e taglio** (profili monodimensionali di velocità)

Depth (m)	Layer	Tempi (ms)				Vel (m/s)						Vp/Vs	Poisson n	Density (g/cm³)	Shear M. G (Mpa)	Young M. E (Mpa)	Bulk M. k (Mpa)
		Tp	Ts	Tp_cor	Ts_cor	Vp_p.int	Vs_p.int	Vp_layer	Vs_layer	Vp	Vs						
1	1	4.23	10.06	1.9	4.5	528	222	566	170	566	170	3.3	0.450	1.58	46	133	447
2	1	7.67	14.95	5.4	10.6	283	165	566	170	566	170	3.3	0.450	1.58	46	133	447
3	1	9.79	19.85	8.1	16.5	368	168	566	170	566	170	3.3	0.450	1.58	46	133	447
4	1	12.44	24.74	11.1	22.1	336	178	566	170	566	170	3.3	0.450	1.58	46	133	447
5	2	13.76	29.64	12.8	27.5	605	186	566	210	566	210	2.7	0.420	1.67	74	209	437
6	2	15.08	35.10	14.3	33.3	652	173	660	210	660	210	3.1	0.444	1.67	74	213	629
7	2	16.41	39.51	15.8	38.0	682	213	660	210	660	210	3.1	0.444	1.67	74	213	629
8	2	17.66	43.92	17.1	42.6	735	217	660	210	660	210	3.1	0.444	1.67	74	213	629
9	2	19.18	48.33	18.7	47.2	628	219	660	210	660	210	3.1	0.444	1.67	74	213	629
10	2	20.71	52.74	20.3	51.7	635	220	660	210	660	210	3.1	0.444	1.67	74	213	629
11	2	22.23	57.15	21.9	56.2	639	222	660	210	660	210	3.1	0.444	1.67	74	213	629
12	2	23.75	62.75	23.4	61.9	642	177	660	210	660	210	3.1	0.444	1.67	74	213	629
13	3	25.27	66.76	25.0	66.0	645	245	650	250	650	250	2.6	0.413	1.74	109	308	592
14	3	26.79	70.76	26.5	70.1	647	246	650	250	650	250	2.6	0.413	1.74	109	308	592
15	3	28.31	74.77	28.1	74.1	649	246	650	250	650	250	2.6	0.413	1.74	109	308	592
16	3	29.83	78.78	29.6	78.2	649	247	650	250	650	250	2.6	0.413	1.74	109	308	592
17	3	31.36	82.78	31.1	82.2	651	247	650	250	650	250	2.6	0.413	1.74	109	308	592
18	3	32.88	86.79	32.7	86.3	651	247	650	250	650	250	2.6	0.413	1.74	109	308	592
19	3	34.40	90.89	34.2	90.4	652	242	650	250	650	250	2.6	0.413	1.74	109	308	592
20	4	35.17	93.93	35.0	93.5	1275	325	990	300	990	300	3.3	0.449	1.83	164	476	1571
21	4	36.20	96.98	36.0	96.5	957	325	990	300	990	300	3.3	0.449	1.83	164	476	1571
22	4	37.24	100.02	37.1	99.6	958	326	990	300	990	300	3.3	0.449	1.83	164	476	1571
23	4	38.27	104.45	38.1	104.1	958	225	990	300	990	300	3.3	0.449	1.83	164	476	1571
24	4	39.31	107.30	39.2	106.9	960	349	990	300	990	300	3.3	0.449	1.83	164	476	1571
25	5	40.34	110.14	40.2	109.8	960	349	960	350	960	350	2.7	0.423	1.90	232	662	1439
26	5	41.37	112.98	41.3	112.7	960	349	960	350	960	350	2.7	0.423	1.90	232	662	1439
27	5	42.41	115.83	42.3	115.5	962	349	960	350	960	350	2.7	0.423	1.90	232	662	1439
28	5	43.44	118.67	43.3	118.4	961	350	960	350	960	350	2.7	0.423	1.90	232	662	1439
29	5	44.48	121.52	44.4	121.2	962	350	960	350	960	350	2.7	0.423	1.90	232	662	1439
30	5	45.51	124.36	45.4	124.1	963	350	960	350	960	350	2.7	0.423	1.90	232	662	1439



(up) **Modello sismostratigrafico:** descrizione in termini di velocità e spessori della colonna sismo-stratigrafica. Tabella delle velocità (onde P e onde S) e parametri elastici dei terreni. **Tp-Ts:** tempi di primo arrivo (picking); **Tp_corr-Ts_corr:** tempi corretti; **Vp_p.int-Vs_p.int:** velocità di pseudo-intervallo; **Vp_layer-Vs_layer:** velocità di strato; **Vp/Vs:** rapporto velocità onde P onde S; **Poisson:** rapporto di Poisson; **Density:** densità dei materiali; **Shear, Young, Bulk:** moduli dinamici. Densità secondo (*): Gardner, G.H.F., Gardner, L.W., Gregory, A.R., 1974. *Formation velocity and density-the diagnostic basis for stratigraphic trap*. Geophysics 39, 770–780.

(sx) **Log** di alcuni dei parametri ricavati: Densità (*); rapporto Vp/Vs; moduli di Poisson, Shear e Young.

(dw) **Log** relazioni tra velocità sismiche e moduli elasto-dinamici.

$$\text{Poisson Modulus} \quad \nu = \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{2\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}$$
$$\text{Shear modulus} \quad G = \rho V_s^2$$
$$\text{Young Modulus} \quad E = 2G(1 + \nu)$$
$$\text{Bulk Modulus} \quad \kappa = \frac{E}{3(1 - 2\nu)}$$

Common shot gather (tracce riorganizzate in sismogrammi a punto di energizzazione comune). In alto: onde P (tracce relative al canale verticale del geofono da foro); in basso: onde S (tracce relative ai canali orizzontali del geofono da foro), ottenute per sommatoria verticale delle battute destra e sinistra, previo inversione di fase di una delle due.



Attestazione SOA per l'esecuzione di Lavori Pubblici
Sistema di gestione aziendale certificato conforme alle norme
UNI EN ISO 9001:2008 ed UNI EN ISO 14001:2015 per i settori EAG ed EAS

GEO R.A.S. srl - Iscr. C.C.I.A.A. n.172066 - Cod. Fisc. e P.IVA 02488140876
email: georas@georas.it - p.e.c. georas@georas.it - www.georas.it
Sede Legale: Via Vittorio Emanuele Orlando, 186 - 95127 Catania
Uffici: Via R. Livallo, 1 - 94019 Cataniaviva (EN)
Tel: 095.75130 - Fax: 095.76338

Commessa: 1428
Committente: **Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti della Regione Sicilia**
Oggetto: *Rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, alla progettazione di fattibilità tecnico-economica, definitiva ed esecutiva della manutenzione straordinaria della strada di collegamento casa di guardia - pozzo paratoie e del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI.*

Rapporto di prova n°: **1776** del **06/05/2021** rev.0

Postazione N10

Strumentazione

sismografo: M.A.E. Sysmatrack mat. M18SAP0008
sensori: geofono 3D da foro Ambrogeo (velocimetri 10Hz)
sorgente: mazza 8kg

Acquisizione

data esecuzione: 05 mag 21
operatore: Ing. Luca D'Izzia
Lat.: 409800.42
Long.: 4129956.46
sistema coordinate: -

durata registrazione: 0.60'
campionamento: 7500Hz
numero sensori: 3
passo: 1.0m
profondità: 40.0m
offset sorgente-pozzo: 2.0m

Data processing

elaborazione: Dott. Luigi Allacorta
data elaborazione: 07 mag 2021
software: PSLog
versione: 9.3

metodo di analisi: metodo dell'intervallo
componenti analizzate: Onde P ed onde S

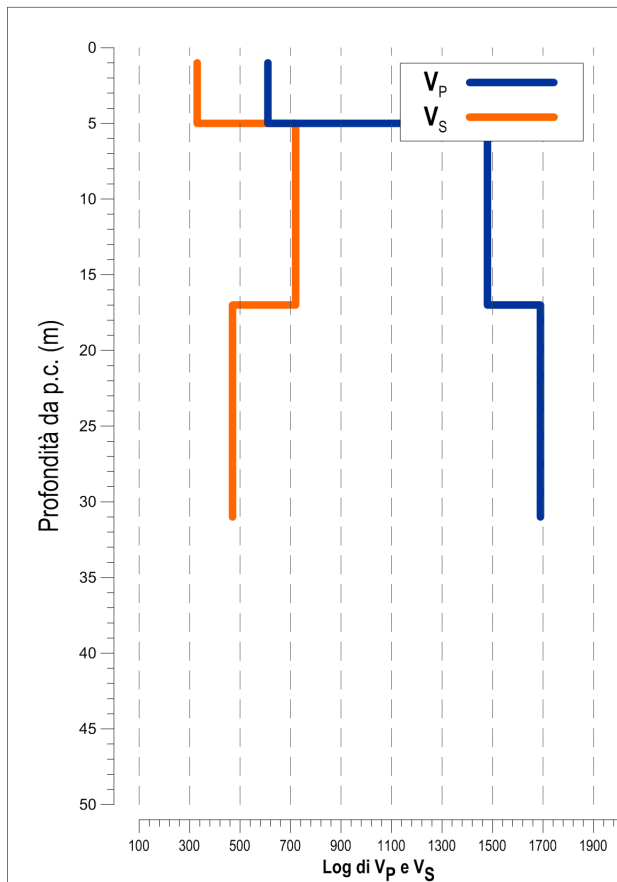


Il tecnico elaboratore
Dott. Luigi Allacorta
Luigi Allacorta
Dottore in Scienze Geologiche

Il Direttore tecnico
Dott. Geol. Sandro La Spina
Sandro La Spina
DIRETTORE TECNICO

SISMICA IN FORO CON METODO DOWN-HOLE

Profili di velocità in onde P ed S da onde dirette



$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

VSeq (m/s) **526**
VS30 (m/s) **526**
Profondità equivalente (m) **>30**

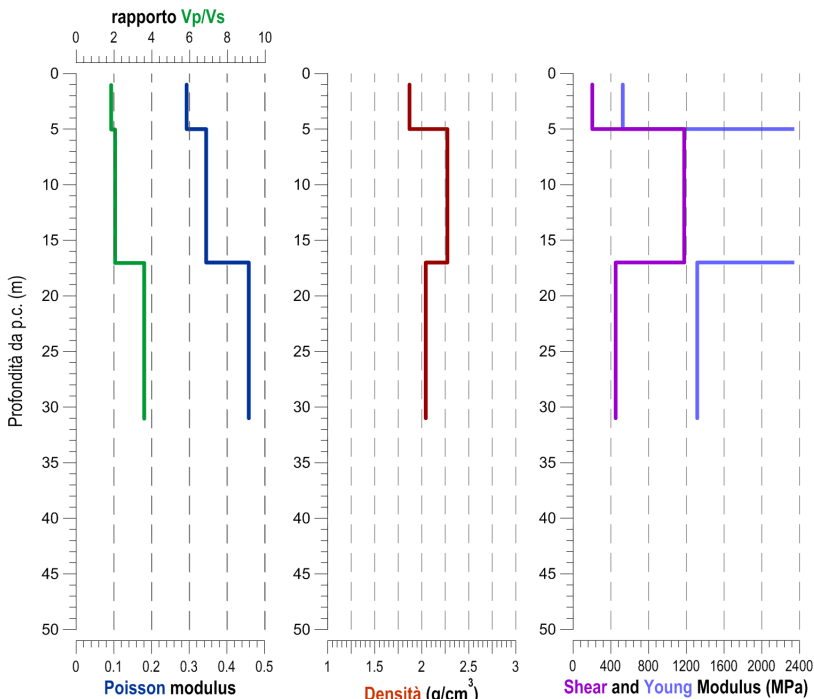
Probabile Categoria
B

VS30 calcolato nell'intervallo
di profondità 0-30m

(up) **Categoria di sottosuolo:** come definito nelle NTC2018 (DM del 17-01-18), ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s . La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s).

(sx) **Log di velocità delle onde di compressione e taglio** (profili monodimensionali di velocità)

Depth (m)	Layer	Tempi (ms)				Vel (m/s)						Vp/Vs	Poisson n	Density (g/cm³)	Shear M. G (Mpa)	Young M. E (Mpa)	Bulk M. k (Mpa)
		Tp	Ts	Tp_cor	Ts_cor	Vp_p.int	Vs_p.int	Vp_layer	Vs_layer	Vp	Vs						
1	1	6.35	6.09	2.8	2.7	352	367	610	330	610	330	1.8	0.293	1.87	204	527	424
2	1	7.08	8.47	5.0	6.0	462	306	610	330	610	330	1.8	0.293	1.87	204	527	424
3	1	7.81	10.85	6.5	9.0	671	329	610	330	610	330	1.8	0.293	1.87	204	527	424
4	1	8.73	13.32	7.8	11.9	760	347	610	330	610	330	1.8	0.293	1.87	204	527	424
5	2	9.35	14.47	8.7	13.4	1149	659	1480	720	1480	720	2.1	0.345	2.27	1178	3169	3407
6	2	9.97	15.61	9.5	14.8	1290	725	1480	720	1480	720	2.1	0.345	2.27	1178	3169	3407
7	2	10.58	16.93	10.2	16.3	1386	679	1480	720	1480	720	2.1	0.345	2.27	1178	3169	3407
8	2	11.20	18.26	10.9	17.7	1450	700	1480	720	1480	720	2.1	0.345	2.27	1178	3169	3407
9	2	11.82	19.58	11.5	19.1	1490	713	1480	720	1480	720	2.1	0.345	2.27	1178	3169	3407
10	2	12.44	20.90	12.2	20.5	1522	723	1480	720	1480	720	2.1	0.345	2.27	1178	3169	3407
11	2	13.05	22.23	12.8	21.9	1541	730	1480	720	1480	720	2.1	0.345	2.27	1178	3169	3407
12	2	13.67	23.55	13.5	23.2	1559	735	1480	720	1480	720	2.1	0.345	2.27	1178	3169	3407
13	2	14.29	24.87	14.1	24.6	1570	738	1480	720	1480	720	2.1	0.345	2.27	1178	3169	3407
14	2	14.91	26.20	14.8	25.9	1576	741	1480	720	1480	720	2.1	0.345	2.27	1178	3169	3407
15	2	15.52	27.52	15.4	27.3	1586	744	1480	720	1480	720	2.1	0.345	2.27	1178	3169	3407
16	2	16.27	28.84	16.1	28.6	1315	745	1480	720	1480	720	2.1	0.345	2.27	1178	3169	3407
17	3	17.00	30.69	16.9	30.5	1356	536	1690	470	1690	470	3.6	0.458	2.04	451	1316	5233
18	3	17.73	32.55	17.6	32.3	1361	537	1690	470	1690	470	3.6	0.458	2.04	451	1316	5233
19	3	18.46	34.40	18.4	34.2	1361	537	1690	470	1690	470	3.6	0.458	2.04	451	1316	5233
20	3	18.92	36.25	18.8	36.1	2125	537	1690	470	1690	470	3.6	0.458	2.04	451	1316	5233
21	3	19.49	38.90	19.4	38.7	1727	377	1690	470	1690	470	3.6	0.458	2.04	451	1316	5233
22	3	20.07	40.91	20.0	40.7	1726	495	1690	470	1690	470	3.6	0.458	2.04	451	1316	5233
23	3	20.64	42.92	20.6	42.8	1731	496	1690	470	1690	470	3.6	0.458	2.04	451	1316	5233
24	3	21.21	44.93	21.1	44.8	1732	496	1690	470	1690	470	3.6	0.458	2.04	451	1316	5233
25	3	21.79	46.94	21.7	46.8	1733	496	1690	470	1690	470	3.6	0.458	2.04	451	1316	5233
26	3	22.36	49.48	22.3	49.3	1732	393	1690	470	1690	470	3.6	0.458	2.04	451	1316	5233
27	3	22.93	51.77	22.9	51.6	1735	435	1690	470	1690	470	3.6	0.458	2.04	451	1316	5233
28	3	23.51	54.07	23.4	53.9	1736	435	1690	470	1690	470	3.6	0.458	2.04	451	1316	5233
29	3	24.08	56.36	24.0	56.2	1734	435	1690	470	1690	470	3.6	0.458	2.04	451	1316	5233
30	3	24.65	58.65	24.6	58.5	1735	435	1690	470	1690	470	3.6	0.458	2.04	451	1316	5233



(up) **Modello sismostratigrafico:** descrizione in termini di velocità e spessori della colonna sismo-stratigrafica. Tabella delle velocità (onde P e onde S) e parametri elastici dei terreni. **Tp-Ts:** tempi di primo arrivo (picking); **Tp_corr-Ts_corr:** tempi corretti; **Vp_p.int-Vs_p.int:** velocità di pseudo-intervallo; **Vp_layer-Vs_layer:** velocità di strato; **Vp/Vs:** rapporto velocità onde P onde S; **Poisson:** rapporto di Poisson; **Density:** densità dei materiali; **Shear, Young, Bulk:** moduli dinamici. Densità secondo (*): Gardner, G.H.F., Gardner, L.W., Gregory, A.R., 1974. *Formation velocity and density-the diagnostic basis for stratigraphic trap*. Geophysics 39, 770–780.

(sx) **Log** di alcuni dei parametri ricavati: Densità (*); rapporto Vp/Vs; moduli di Poisson, Shear e Young.

(dw) **Log** relazioni tra velocità sismiche e moduli elasto-dinamici.

$$\text{Poisson Modulus} \quad \nu = \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{2\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}$$
$$\text{Shear modulus} \quad G = \rho V_s^2$$
$$\text{Young Modulus} \quad E = 2G(1 + \nu)$$
$$\text{Bulk Modulus} \quad \kappa = \frac{E}{3(1 - 2\nu)}$$

Common shot gather (tracce riorganizzate in sismogrammi a punto di energizzazione comune). In alto: onde P (tracce relative al canale verticale del geofono da foro); in basso: onde S (tracce relative ai canali orizzontali del geofono da foro), ottenute per sommatoria verticale delle battute destra e sinistra, previo inversione di fase di una delle due.



Attestazione SOA per l'esecuzione di Lavori Pubblici
Sistema di gestione aziendale certificato conforme alle norme
UNI EN ISO 9001:2008 ed UNI EN ISO 14001:2015 per i settori EAG ed EAGS

GEO R.A.S. srl - Iscr. C.C.I.A.A. n.172066 - Cod. Fisc. e P.IVA 02488140876
email: georas@georas.it - p.e.c. georas@georas.it - www.georas.it
Sede Legale: Via Vittorio Emanuele Orlando, 186 - 95127 Catania
Ufficio: Via R. Livatino, 1 - 94019 Catenanuova (EN)
Tel: 095.75130 - Fax: 095.76338

Commessa: 1428
Committente: **Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti della Regione Sicilia**
Oggetto: *Rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, alla progettazione di fattibilità tecnico-economica, definitiva ed esecutiva della manutenzione straordinaria della strada di collegamento casa di guardia – pozzo paratoie e del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI.*

Rapporto di prova n°: **1777** del **06/05/2021** rev.0

Postazione N13

Strumentazione

sismografo: M.A.E. Sysmatrack mat. M18SAP0008
sensori: geofono 3D da foro Ambrogeo (velocimetri 10Hz)
sorgente: mazza 8kg

Acquisizione

data esecuzione: 05 mag 21
operatore: Ing. Luca D'Izzia
Lat.: 409999.00
Long.: 4129936.00
sistema coordinate: -

durata registrazione: 0.60'
campionamento: 7500Hz
numero sensori: 3
passo: 1.0m
profondità: 30.0m
offset sorgente-pozzo: 2.0m

Data processing

elaborazione: Dott. Luigi Allacorta
data elaborazione: 07 mag 2021
software: PSLog
versione: 9.3

metodo di analisi: metodo dell'intervallo
componenti analizzate: Onde P ed onde S

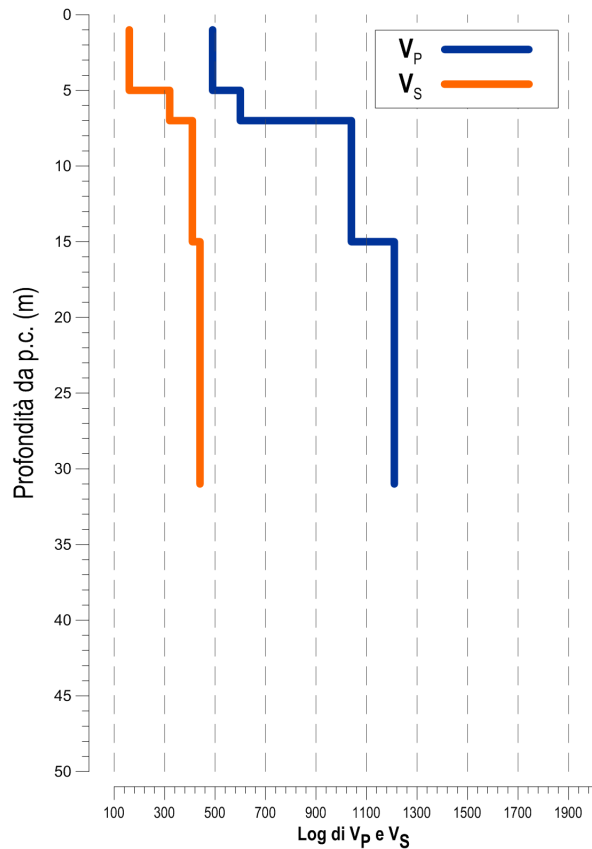


Il tecnico elaboratore
Dott. Luigi Allacorta
Luigi Allacorta
Dottore in Scienze Geologiche

Il Direttore tecnico
Dott. Geol. Sandro La Spina
Sandro La Spina
DIRETTORE TECNICO

SISMICA IN FORO CON METODO DOWN-HOLE

Profili di velocità in onde P ed S da onde dirette



$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

VSeq (m/s) **344**
VS30 (m/s) **344**
Profondità equivalente (m) **>30**

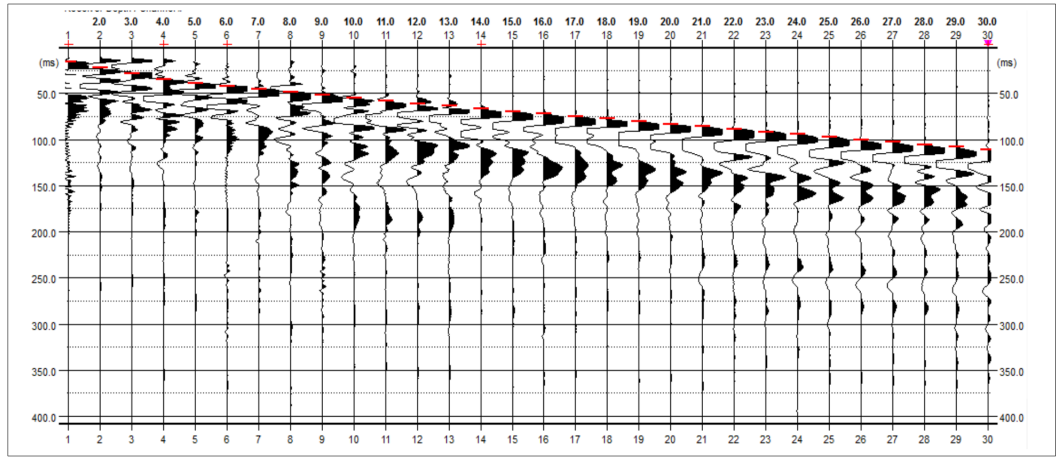
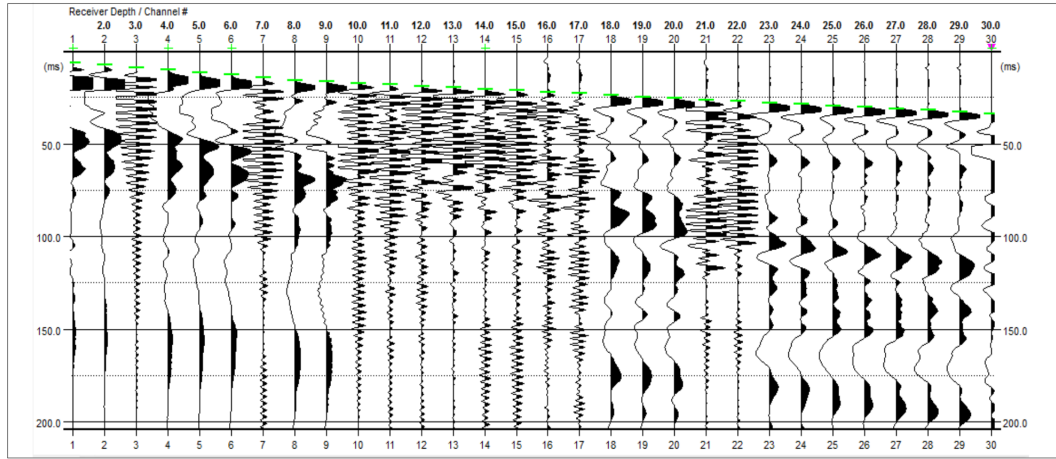
Probabile Categoria

C

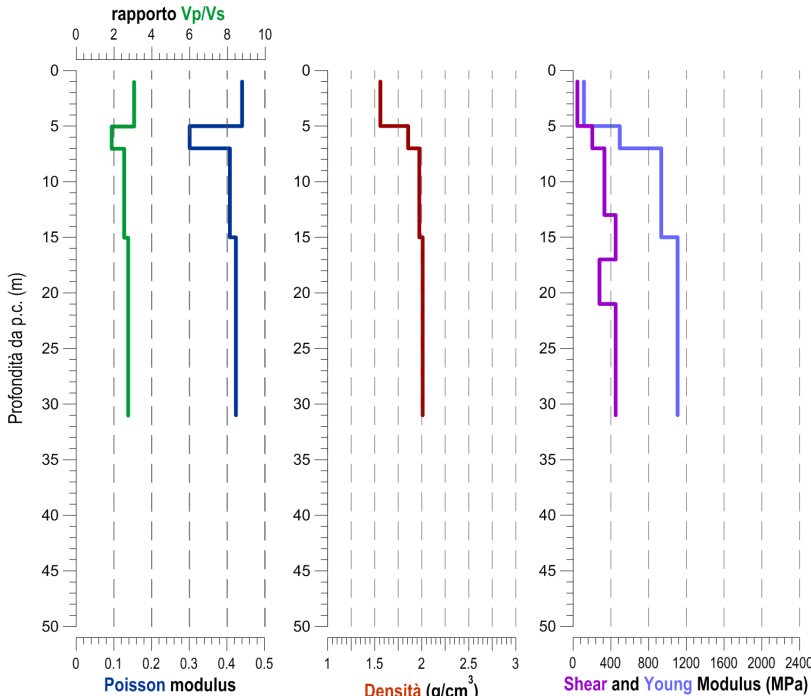
VS30 calcolato nell'intervallo
di profondità 0-30m

(up) **Categoria di sottosuolo:** come definito nelle NTC2018 (DM del 17-01-18), ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_S . La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s).
(sx) **Log di velocità delle onde di compressione e taglio** (profili monodimensionali di velocità)

Depth (m)	Layer	Tempi (ms)				Vel (m/s)						Vp/Vs	Poisson n	Density (g/cm³)	Shear M. G (Mpa)	Young M. E (Mpa)	Bulk M. k (Mpa)
		Tp	Ts	Tp_corr	Ts_corr	Vp_p.int	Vs_p.int	Vp_layer	Vs_layer	Vp	Vs						
1	1	6.35	15.35	2.8	6.9	352	146	490	160	490	160	3.1	0.440	1.56	40	115	321
2	1	7.59	18.10	5.4	12.8	396	168	490	160	490	160	3.1	0.440	1.56	40	115	321
3	1	8.82	24.54	7.3	20.4	506	131	490	160	490	160	3.1	0.440	1.56	40	115	321
4	1	10.06	28.72	9.0	25.7	604	190	490	160	490	160	3.1	0.440	1.56	40	115	321
5	2	11.64	31.59	10.8	29.3	551	274	600	320	600	320	1.9	0.301	1.86	190	495	415
6	2	12.97	33.68	12.3	32.0	671	382	600	320	600	320	1.9	0.301	1.86	190	495	415
7	3	14.29	36.03	13.7	34.6	695	371	1040	410	1040	410	2.5	0.408	1.97	332	935	1693
8	3	15.61	38.12	15.1	37.0	711	428	1040	410	1040	410	2.5	0.408	1.97	332	935	1693
9	3	16.43	40.73	16.0	39.8	1120	360	1040	410	1040	410	2.5	0.408	1.97	332	935	1693
10	3	17.25	42.30	16.9	41.5	1144	583	1040	410	1040	410	2.5	0.408	1.97	332	935	1693
11	3	18.07	45.04	17.8	44.3	1161	353	1040	410	1040	410	2.5	0.408	1.97	332	935	1693
12	3	18.88	47.78	18.6	47.1	1173	355	1040	410	1040	410	2.5	0.408	1.97	332	935	1693
13	3	19.70	49.87	19.5	49.3	1182	463	1040	410	1040	410	2.5	0.408	1.97	332	935	1693
14	3	20.52	51.96	20.3	51.4	1189	466	1040	410	1040	410	2.5	0.408	1.97	332	935	1693
15	4	21.34	54.05	21.1	53.6	1196	468	1210	440	1210	440	2.8	0.424	2.01	389	1108	2423
16	4	22.15	56.14	22.0	55.7	1199	470	1210	440	1210	440	2.8	0.424	2.01	389	1108	2423
17	4	22.97	58.55	22.8	58.2	1202	408	1210	440	1210	440	2.8	0.424	2.01	389	1108	2423
18	4	23.79	60.97	23.6	60.6	1205	409	1210	440	1210	440	2.8	0.424	2.01	389	1108	2423
19	4	24.61	63.38	24.5	63.0	1207	410	1210	440	1210	440	2.8	0.424	2.01	389	1108	2423
20	4	25.43	66.84	25.3	66.5	1209	288	1210	440	1210	440	2.8	0.424	2.01	389	1108	2423
21	4	26.24	68.84	26.1	68.5	1211	494	1210	440	1210	440	2.8	0.424	2.01	389	1108	2423
22	4	27.06	70.85	26.9	70.6	1213	495	1210	440	1210	440	2.8	0.424	2.01	389	1108	2423
23	4	27.88	72.85	27.8	72.6	1213	495	1210	440	1210	440	2.8	0.424	2.01	389	1108	2423
24	4	28.70	74.98	28.6	74.7	1214	466	1210	440	1210	440	2.8	0.424	2.01	389	1108	2423
25	4	29.52	77.11	29.4	76.9	1215	466	1210	440	1210	440	2.8	0.424	2.01	389	1108	2423
26	4	30.33	79.25	30.2	79.0	1216	466	1210	440	1210	440	2.8	0.424	2.01	389	1108	2423
27	4	31.15	81.38	31.1	81.2	1216	466	1210	440	1210	440	2.8	0.424	2.01	389	1108	2423
28	4	31.97	83.51	31.9	83.3	1218	467	1210	440	1210	440	2.8	0.424	2.01	389	1108	2423
29	4	32.79	85.64	32.7	85.4	1217	467	1210	440	1210	440	2.8	0.424	2.01	389	1108	2423
30	4	33.60	87.77	33.5	87.6	1218	467	1210	440	1210	440	2.8	0.424	2.01	389	1108	2423



Common shot gather (tracce riorganizzate in sismogrammi a punto di energizzazione comune). In alto: onde P (tracce relative al canale verticale del geofono da foro); in basso: onde S (tracce relative ai canali orizzontali del geofono da foro), ottenute per sommatoria verticale delle battute destra e sinistra, previo inversione di fase di una delle due.



(up) **Modello sismostratigrafico:** descrizione in termini di velocità e spessori della colonna sismo-stratigrafica. Tabella delle velocità (onde P e onde S) e parametri elastici dei terreni. **Tp-Ts:** tempi di primo arrivo (picking); **Tp_corr-Ts_corr:** tempi corretti; **Vp_p.int-Vs_p.int:** velocità di pseudo-intervallo; **Vp_layer-Vs_layer:** velocità di strato; **Vp/Vs:** rapporto velocità onde P onde S; **Poisson:** rapporto di Poisson; **Density:** densità dei materiali; **Shear, Young, Bulk:** moduli dinamici. Densità secondo (*): Gardner, G.H.F., Gardner, L.W., Gregory, A.R., 1974. *Formation velocity and density-the diagnostic basis for stratigraphic trap*. Geophysics 39, 770–780.
(sx) **Log** di alcuni dei parametri ricavati: Densità (*); rapporto Vp/Vs; moduli di Poisson, Shear e Young.
(dw) **Log** relazioni tra velocità sismiche e moduli elasto-dinamici.

$$\text{Poisson Modulus} \quad \nu = \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{2\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}$$
$$\text{Shear modulus} \quad G = \rho V_s^2$$
$$\text{Young Modulus} \quad E = 2G(1 + \nu)$$
$$\text{Bulk Modulus} \quad \kappa = \frac{E}{3(1 - 2\nu)}$$



Attestazione SOA per l'esecuzione di Lavori Pubblici
Sistema di gestione aziendale certificato conforme alle norme
UNI EN ISO 9001:2008 ed UNI EN ISO 14001:2015 per i settori EASA ed EAS5
GEO R.A.S. srl - Iscr. C.C.I.A.A. n.172066 - Cod. Fisc. e P.IVA 02488140876
email: georas@georas.it - p.e.c. georas@georas.it - www.georas.it
Sede Legale: Via Vittorio Emanuele Orlando, 186 - 95127 Catania
 Uffici: Via R. Livatino, 1 - 94019 Catenuova (EN)
Tel: 095.751130 - Fax: 095.76538

Commessa: 1428
Committente: **Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti della Regione Sicilia**
Oggetto: *Rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, alla progettazione di fattibilità tecnico-economica, definitiva ed esecutiva della manutenzione straordinaria della strada di collegamento casa di guardia – pozzo paratoio e del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI.*

Rapporto di prova n°: **1778** del **06/05/2021** rev.0

Postazione N19

Strumentazione

sismografo: M.A.E. Sysmatrack mat. M18SAP0008
sensori: geofono 3D da foro Ambrogeo (velocimetri 10Hz)
sorgente: mazza 8kg

Acquisizione

data esecuzione: 04 mag 21
operatore: Ing. Luca D'Izzia
Lat.: 40°9'83.00
Long.: 41°30'39.00
sistema coordinate: -
durata registrazione: 0.60'
campionamento: 7500Hz
numero sensori: 3
passo: 1.0m
profondità: 30.0m
offset sorgente-pozzo: 2.0m

Data processing

elaborazione: Dott. Luigi Allacorta
data elaborazione: 06 mag 2021
software: PSLog
versione: 9.3

metodo di analisi: metodo dell'intervallo
componenti analizzate: Onde P ed onde S

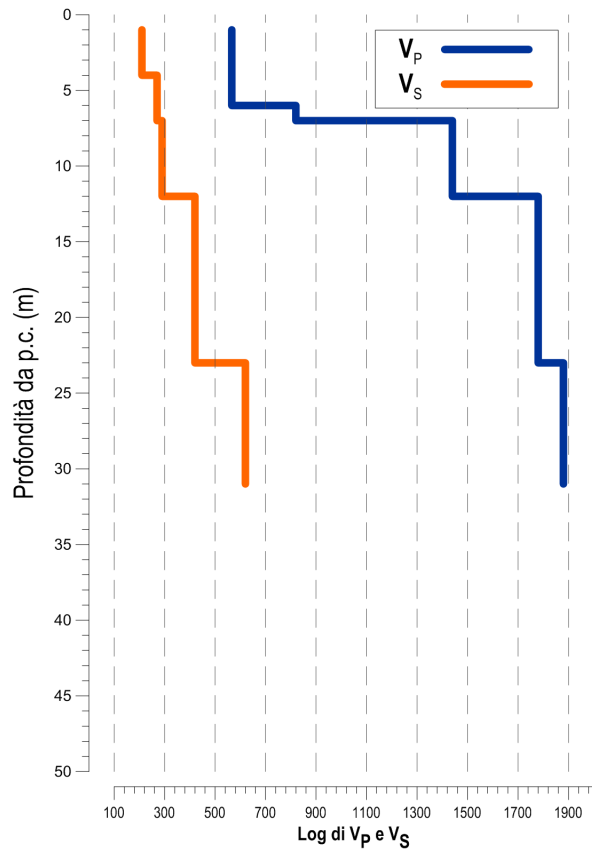


Il tecnico elaboratore
Dott. Luigi Allacorta
Luigi Allacorta
Dottore in Scienze Geologiche

Il Direttore tecnico
Dott. Geol. Sandro La Spina
Sandro La Spina
Direttore Tecnico

SISMICA IN FORO CON METODO DOWN-HOLE

Profili di velocità in onde P ed S da onde dirette



$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

VSeq (m/s) **367**
VS30 (m/s) **367**
Profondità equivalente (m) **>30**

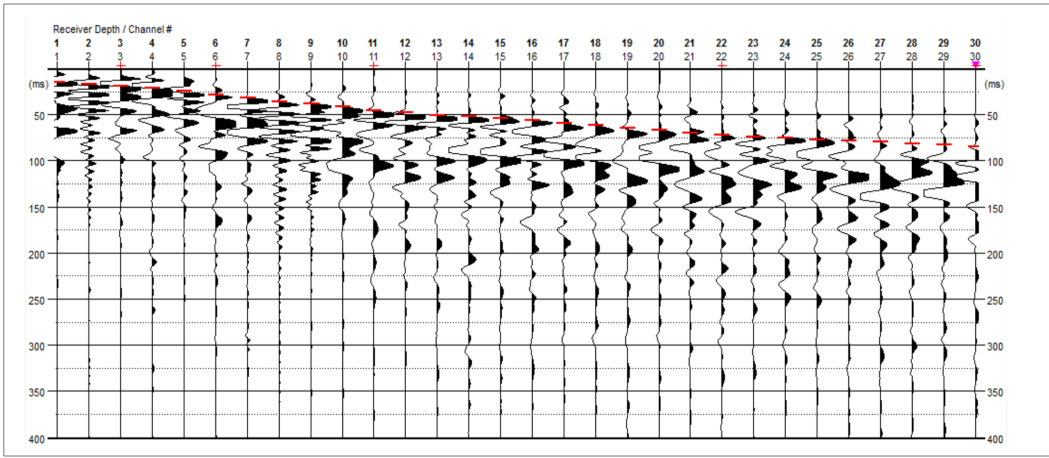
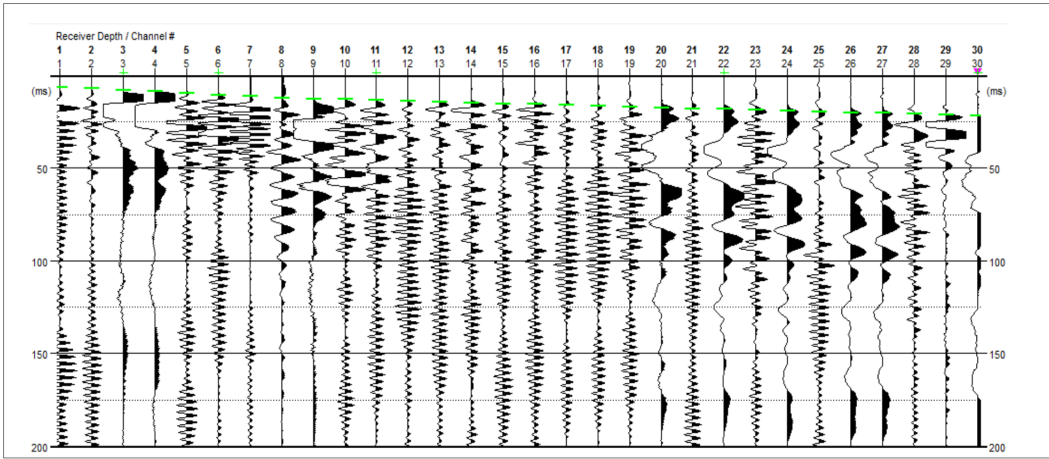
Probabile Categoria

B

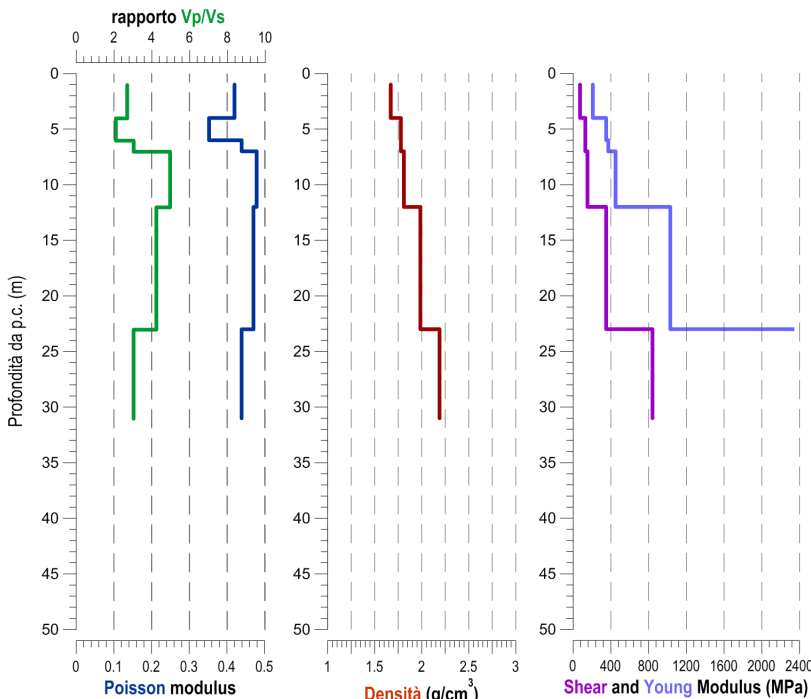
VS30 calcolato nell'intervallo
di profondità 0-30m

(up) **Categoria di sottosuolo:** come definito nelle NTC2018 (DM del 17-01-18), ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s . La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s).
(sx) **Log di velocità delle onde di compressione e taglio** (profili monodimensionali di velocità)

Depth (m)	Layer	Tempi (ms)				Vel (m/s)						Vp/Vs	Poisson n	Density (g/cm³)	Shear M. G (Mpa)	Young M. E (Mpa)	Bulk M. k (Mpa)
		Tp	Ts	Tp_cor	Ts_cor	Vp_p.int	Vs_p.int	Vp_layer	Vs_layer	Vp	Vs						
1	1	6.09	14.82	2.7	6.6	367	151	566	210	566	210	2.7	0.420	1.67	74	209	437
2	1	6.88	17.07	4.9	12.1	467	184	566	210	566	210	2.7	0.420	1.67	74	209	437
3	1	7.67	19.32	6.4	16.1	658	250	566	210	566	210	2.7	0.420	1.67	74	209	437
4	2	8.47	21.57	7.6	19.3	841	311	566	270	566	270	2.1	0.353	1.78	130	351	397
5	2	9.74	23.81	9.0	22.1	681	354	566	270	566	270	2.1	0.353	1.78	130	351	397
6	2	10.48	29.11	9.9	27.6	1111	182	820	270	820	270	3.0	0.439	1.78	130	373	1023
7	3	11.22	32.28	10.8	31.0	1181	292	1440	290	1440	290	5.0	0.479	1.81	152	450	3552
8	3	11.96	35.46	11.6	34.4	1226	298	1440	290	1440	290	5.0	0.479	1.81	152	450	3552
9	3	12.70	38.63	12.4	37.7	1257	302	1440	290	1440	290	5.0	0.479	1.81	152	450	3552
10	3	12.88	41.81	12.6	41.0	4379	305	1440	290	1440	290	5.0	0.479	1.81	152	450	3552
11	3	13.76	46.04	13.5	45.3	1099	232	1440	290	1440	290	5.0	0.479	1.81	152	450	3552
12	4	14.29	48.16	14.1	47.5	1797	454	1780	420	1780	420	4.2	0.471	1.99	350	1031	5826
13	4	14.82	50.27	14.6	49.7	1811	457	1780	420	1780	420	4.2	0.471	1.99	350	1031	5826
14	4	15.35	52.39	15.2	51.9	1828	460	1780	420	1780	420	4.2	0.471	1.99	350	1031	5826
15	4	15.88	54.51	15.7	54.0	1838	462	1780	420	1780	420	4.2	0.471	1.99	350	1031	5826
16	4	16.41	56.62	16.3	56.2	1846	464	1780	420	1780	420	4.2	0.471	1.99	350	1031	5826
17	4	16.93	59.18	16.8	58.8	1853	386	1780	420	1780	420	4.2	0.471	1.99	350	1031	5826
18	4	17.46	61.74	17.4	61.4	1855	387	1780	420	1780	420	4.2	0.471	1.99	350	1031	5826
19	4	17.99	64.30	17.9	63.9	1862	387	1780	420	1780	420	4.2	0.471	1.99	350	1031	5826
20	4	18.52	66.86	18.4	66.5	1866	388	1780	420	1780	420	4.2	0.471	1.99	350	1031	5826
21	4	19.05	69.41	19.0	69.1	1869	388	1780	420	1780	420	4.2	0.471	1.99	350	1031	5826
22	4	20.11	71.97	20.0	71.7	941	388	1780	420	1780	420	4.2	0.471	1.99	350	1031	5826
23	5	20.64	73.56	20.6	73.3	1873	622	1880	620	1880	620	3.0	0.439	2.19	842	2422	6616
24	5	21.17	75.15	21.1	74.9	1875	623	1880	620	1880	620	3.0	0.439	2.19	842	2422	6616
25	5	21.70	76.73	21.6	76.5	1876	624	1880	620	1880	620	3.0	0.439	2.19	842	2422	6616
26	5	22.23	78.32	22.2	78.1	1877	624	1880	620	1880	620	3.0	0.439	2.19	842	2422	6616
27	5	22.76	79.91	22.7	79.7	1875	625	1880	620	1880	620	3.0	0.439	2.19	842	2422	6616
28	5	23.29	81.50	23.2	81.3	1880	625	1880	620	1880	620	3.0	0.439	2.19	842	2422	6616
29	5	23.81	83.08	23.8	82.9	1881	626	1880	620	1880	620	3.0	0.439	2.19	842	2422	6616
30	5	24.34	84.67	24.3	84.5	1881	626	1880	620	1880	620	3.0	0.439	2.19	842	2422	6616



Common shot gather (tracce riorganizzate in sismogrammi a punto di energizzazione comune). In alto: onde P (tracce relative al canale verticale del geofono da foro); in basso: onde S (tracce relative ai canali orizzontali del geofono da foro), ottenute per sommatoria verticale delle battute destra e sinistra, previo inversione di fase di una delle due.



(up) **Modello sismostratigrafico:** descrizione in termini di velocità e spessori della colonna sismo-stratigrafica. Tabella delle velocità (onde P e onde S) e parametri elastici dei terreni. **Tp-Ts:** tempi di primo arrivo (picking); **Tp_corr-Ts_corr:** tempi corretti; **Vp_p.int-Vs_p.int:** velocità di pseudo-intervallo; **Vp_layer-Vs_layer:** velocità di strato; **Vp/Vs:** rapporto velocità onde P onde S; **Poisson:** rapporto di Poisson; **Density:** densità dei materiali; **Shear, Young, Bulk:** moduli dinamici. Densità secondo (*): Gardner, G.H.F., Gardner, L.W., Gregory, A.R., 1974. *Formation velocity and density-the diagnostic basis for stratigraphic trap*. Geophysics 39, 770-780.
(sx) **Log di alcuni dei parametri ricavati:** Densità (*); rapporto Vp/Vs; moduli di Poisson, Shear e Young.
(dw) **Log relazioni tra velocità sismiche e moduli elasto-dinamici.**

$$\text{Poisson Modulus} \quad \nu = \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{2\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}$$
$$\text{Shear modulus} \quad G = \rho V_s^2$$
$$\text{Young Modulus} \quad E = 2G(1 + \nu)$$
$$\text{Bulk Modulus} \quad \kappa = \frac{E}{3(1 - 2\nu)}$$



Attestazione SOA per l'esecuzione di Lavori Pubblici
Sistema di gestione aziendale certificato conforme alle norme
UNI EN ISO 9001:2008 ed UNI EN ISO 14001:2015 per i settori EAG ed EAGS
GEO R.A.S. srl - Iscr. C.C.I.A.A. n.172066 - Cod. Fisc. e P.IVA 02488140876
email: georas@georas.it - p.e.c. georas@georas.it - www.georas.it
Sede Legale: Via Vittorio Emanuele Orlando, 186 - 95127 Catania
Ufficio: Via R. Livatino, 1 - 94019 Cataniaviva (EN)
Tel: 095.75130 - Fax: 095.76338

Commessa: 1428
Committente: **Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti della Regione Sicilia**
Oggetto: *Rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, alla progettazione di fattibilità tecnico-economica, definitiva ed esecutiva della manutenzione straordinaria della strada di collegamento casa di guardia - pozzo paratoie e del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI.*

Rapporto di prova n°: 1779 del 06/05/2021 rev.0

Postazione N24

Strumentazione

sismografo: M.A.E. Sysmatrack mat. M18SAP0008
sensori: geofono 3D da foro Ambrogeo (velocimetri 10Hz)
sorgente: mazza 8kg

Acquisizione

data esecuzione: 04 mag 21
operatore: Ing. Luca D'Izzia
Lat.: 41°13'39.00
Long.: 41°30'32.00
sistema coordinate: -
durata registrazione: 0.60'
campionamento: 7500Hz
numero sensori: 3
passo: 1.0m
profondità: 30.0m
offset sorgente-pozzo: 2.0m

Data processing

elaborazione: Dott. Luigi Allacorta
data elaborazione: 06 mag 2021
software: PSLog
versione: 9.3

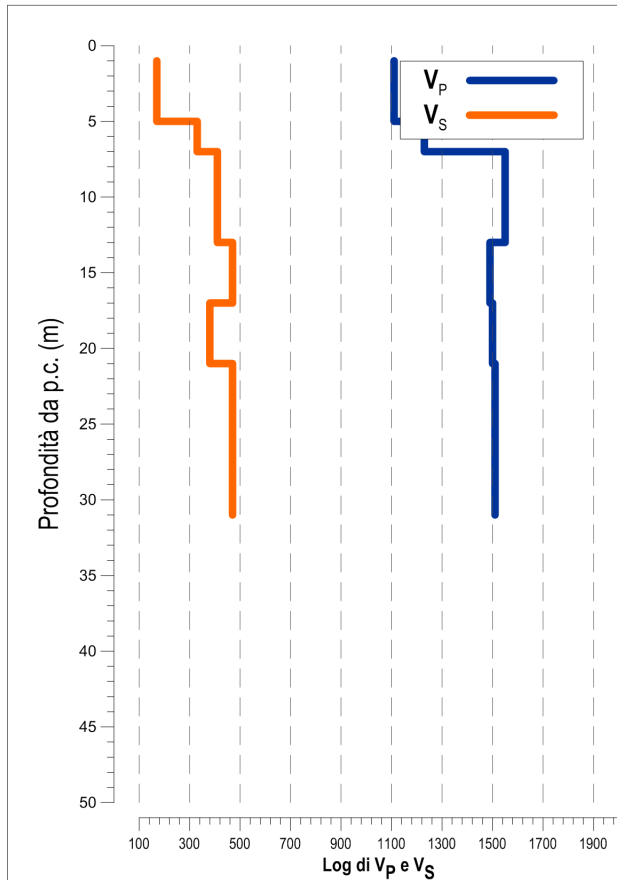
metodo di analisi: metodo dell'intervallo
componenti analizzate: Onde P ed onde S



Il tecnico elaboratore
Dott. Luigi Allacorta
Il Direttore tecnico
Dott. Geol. Sandro La Spina

SISMICA IN FORO CON METODO DOWN-HOLE

Profili di velocità in onde P ed S da onde dirette



$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

VSeq (m/s) **355**
VS30 (m/s) **355**
Profondità equivalente (m) **>30**

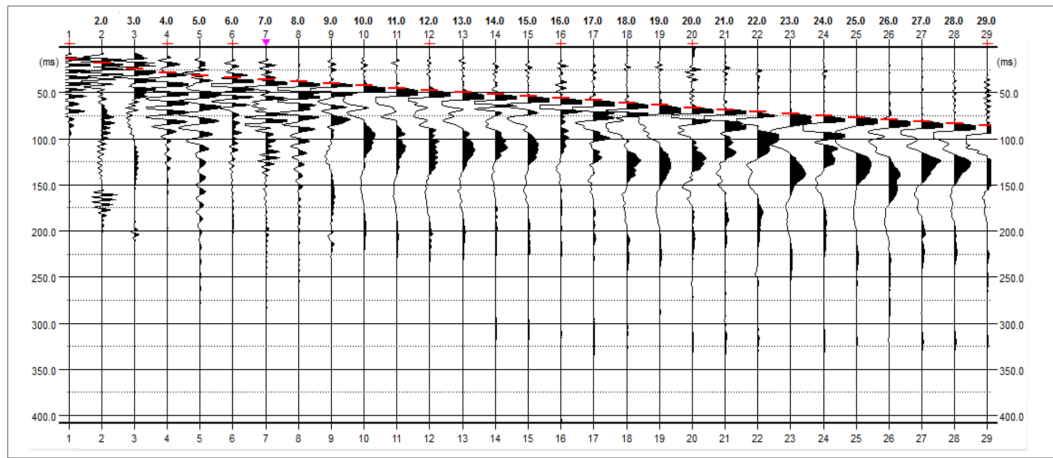
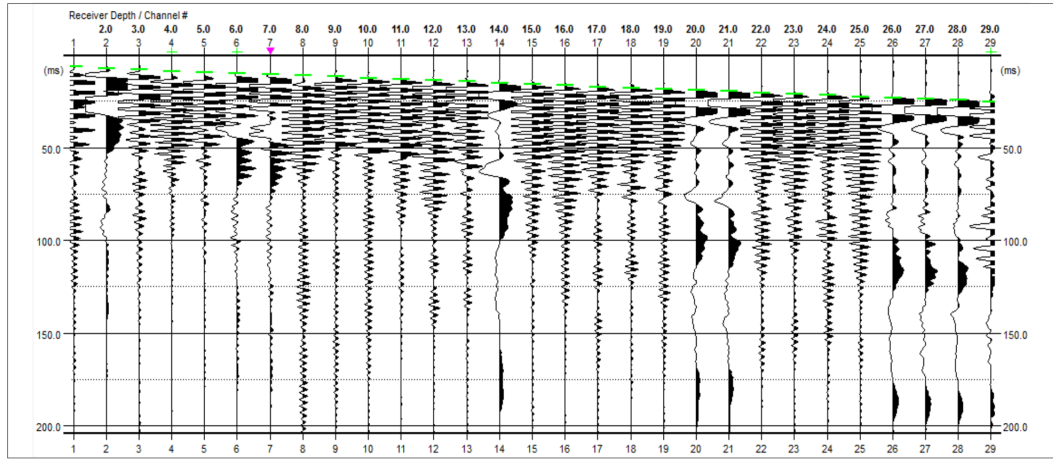
Probabile Categoria

C

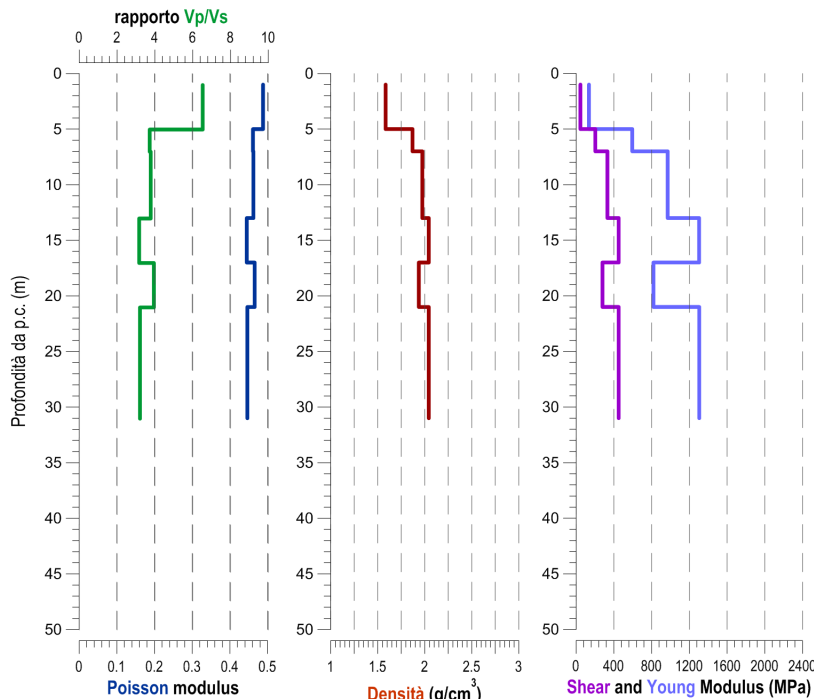
VS30 calcolato nell'intervallo
di profondità 0-30m

(up) **Categoria di sottosuolo:** come definito nelle NTC2018 (DM del 17-01-18), ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s . La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s).
(sx) **Log di velocità delle onde di compressione e taglio** (profili monodimensionali di velocità)

Depth Layer (m)		Tempi (ms)				Vel (m/s)						Vp/Vs	Poisson n	Density (g/cm³)	Shear M. G (Mpa)	Young M. E (Mpa)	Bulk M. k (Mpa)
		Tp	Ts	Tp_cor	Ts_cor	Vp_p.int	Vs_p.int	Vp_layer	Vs_layer	Vp	Vs						
1	1	6.53	13.58	2.9	6.1	343	165	610	150	610	150	4.1	0.468	1.54	35	101	525
1	2	7.28	18.10	5.1	12.8	449	149	610	150	610	150	4.1	0.468	1.54	35	101	525
1	3	8.03	24.54	6.7	20.4	652	131	610	150	610	150	4.1	0.468	1.54	35	101	525
1	4	8.78	28.72	7.9	25.7	853	190	610	150	610	150	4.1	0.468	1.54	35	101	525
2	5	9.53	31.59	8.8	29.3	1005	274	1050	320	1050	320	3.3	0.449	1.86	190	551	1793
2	6	10.28	33.68	9.8	32.0	1105	382	1050	320	1050	320	3.3	0.449	1.86	190	551	1793
3	7	10.58	36.03	10.2	34.6	2362	371	1480	400	1480	400	3.7	0.461	1.96	314	917	3880
3	8	11.25	38.12	10.9	37.0	1365	428	1480	400	1480	400	3.7	0.461	1.96	314	917	3880
3	9	11.91	40.73	11.6	39.8	1400	360	1480	400	1480	400	3.7	0.461	1.96	314	917	3880
3	10	12.57	42.30	12.3	41.5	1428	583	1480	400	1480	400	3.7	0.461	1.96	314	917	3880
3	11	13.23	45.04	13.0	44.3	1444	353	1480	400	1480	400	3.7	0.461	1.96	314	917	3880
3	12	13.89	47.78	13.7	47.1	1459	355	1480	400	1480	400	3.7	0.461	1.96	314	917	3880
4	13	14.55	49.87	14.4	49.3	1467	463	1480	470	1480	470	3.1	0.444	2.04	451	1303	3873
4	14	15.22	51.96	15.1	51.4	1474	466	1480	470	1480	470	3.1	0.444	2.04	451	1303	3873
4	15	15.88	54.05	15.7	53.6	1482	468	1480	470	1480	470	3.1	0.444	2.04	451	1303	3873
4	16	16.54	56.14	16.4	55.7	1485	470	1480	470	1480	470	3.1	0.444	2.04	451	1303	3873
5	17	17.20	58.55	17.1	58.2	1491	408	1490	380	1490	380	3.9	0.465	1.94	280	820	3928
5	18	17.86	60.97	17.8	60.6	1491	409	1490	380	1490	380	3.9	0.465	1.94	280	820	3928
5	19	18.52	63.38	18.4	63.0	1496	410	1490	380	1490	380	3.9	0.465	1.94	280	820	3928
5	20	19.18	66.84	19.1	66.5	1496	288	1490	380	1490	380	3.9	0.465	1.94	280	820	3928
6	21	19.85	68.84	19.8	68.5	1500	494	1500	470	1500	470	3.2	0.446	2.04	451	1305	3995
6	22	20.51	70.85	20.4	70.6	1499	495	1500	470	1500	470	3.2	0.446	2.04	451	1305	3995
6	23	21.17	72.85	21.1	72.6	1502	495	1500	470	1500	470	3.2	0.446	2.04	451	1305	3995
6	24	21.83	74.98	21.8	74.7	1503	466	1500	470	1500	470	3.2	0.446	2.04	451	1305	3995
6	25	22.49	77.11	22.4	76.9	1502	466	1500	470	1500	470	3.2	0.446	2.04	451	1305	3995
6	26	23.15	79.25	23.1	79.0	1503	466	1500	470	1500	470	3.2	0.446	2.04	451	1305	3995
6	27	23.81	81.38	23.7	81.2	1506	466	1500	470	1500	470	3.2	0.446	2.04	451	1305	3995
6	28	24.48	83.51	24.4	83.3	1504	467	1500	470	1500	470	3.2	0.446	2.04	451	1305	3995
6	29	25.14	85.64	25.1	85.4	1507	467	1500	470	1500	470	3.2	0.446	2.04	451	1305	3995
6	30	25.80	87.77	25.7	87.6	1507	467	1500	470	1500	470	3.2	0.446	2.04	451	1305	3995



Common shot gather (tracce riorganizzate in sismogrammi a punto di energizzazione comune). In alto: onde P (tracce relative al canale verticale del geofono da foro); in basso: onde S (tracce relative ai canali orizzontali del geofono da foro), ottenute per sommatoria verticale delle battute destra e sinistra, previo inversione di fase di una delle due.



(up) **Modello sismostratigrafico:** descrizione in termini di velocità e spessori della colonna sismo-stratigrafica. Tabella delle velocità (onde P e onde S) e parametri elastici dei terreni. **Tp-Ts:** tempi di primo arrivo (picking); **Tp_cor-Ts_cor:** tempi corretti; **Vp_p.int-Vs_p.int:** velocità di pseudo-intervallo; **Vp_layer-Vs_layer:** velocità di strato; **Vp/Vs:** rapporto velocità onde P onde S; **Poisson:** rapporto di Poisson; **Density:** densità dei materiali; **Shear, Young, Bulk:** moduli dinamici. Densità secondo (*): Gardner, G.H.F., Gardner, L.W., Gregory, A.R., 1974. *Formation velocity and density-the diagnostic basis for stratigraphic trap*. Geophysics 39, 770–780.
(sx) **Log** di alcuni dei parametri ricavati: Densità (*); rapporto Vp/Vs; moduli di Poisson, Shear e Young.
(dw) **Log** relazioni tra velocità sismiche e moduli elasto-dinamici.

$$\text{Poisson Modulus} \quad \nu = \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{2\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}$$

$$\text{Shear modulus} \quad G = \rho V_s^2$$

$$\text{Young Modulus} \quad E = 2G(1 + \nu)$$

$$\text{Bulk Modulus} \quad \kappa = \frac{E}{3(1 - 2\nu)}$$



Attestazione SOA per l'esecuzione di Lavori Pubblici
Sistema di gestione aziendale certificato conforme alle norme
UNI EN ISO 9001:2008 ed UNI EN ISO 14001:2015 per i settori EA29 ed EA35

Commissa: 1428
Committente: **Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti della Regione Sicilia**
Oggetto: *Rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, alla progettazione di fattibilità tecnico-economica, definitiva ed esecutiva della manutenzione straordinaria della strada di collegamento casa di guardia – pozzo paratoio e del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI.*

Rapporto di prova n°: **1780** del **06/05/2021** rev.0

Postazione N25

Strumentazione

sismografo: M.A.E. Sysmatrack mat. M18SAP0008
sensori: geofono 3D da foro Ambrogeo (velocimetri 10Hz)
sorgente: mazza 8kg

Acquisizione

data esecuzione: 04 mag 21
operatore: Ing. Luca D'Izzia
Lat.: 410392.00
Long.: 4130202.00
sistema coordinate: -
durata registrazione: 0.60'
campionamento: 7500Hz
numero sensori: 3
passo: 1.0m
profondità: 30.0m
offset sorgente-pozzo: 2.0m

Data processing

elaborazione: Dott. Luigi Allacorta
data elaborazione: 06 mag 2021
software: PSLog
versione: 9.3

metodo di analisi: metodo dell'intervallo
componenti analizzate: Onde P ed onde S

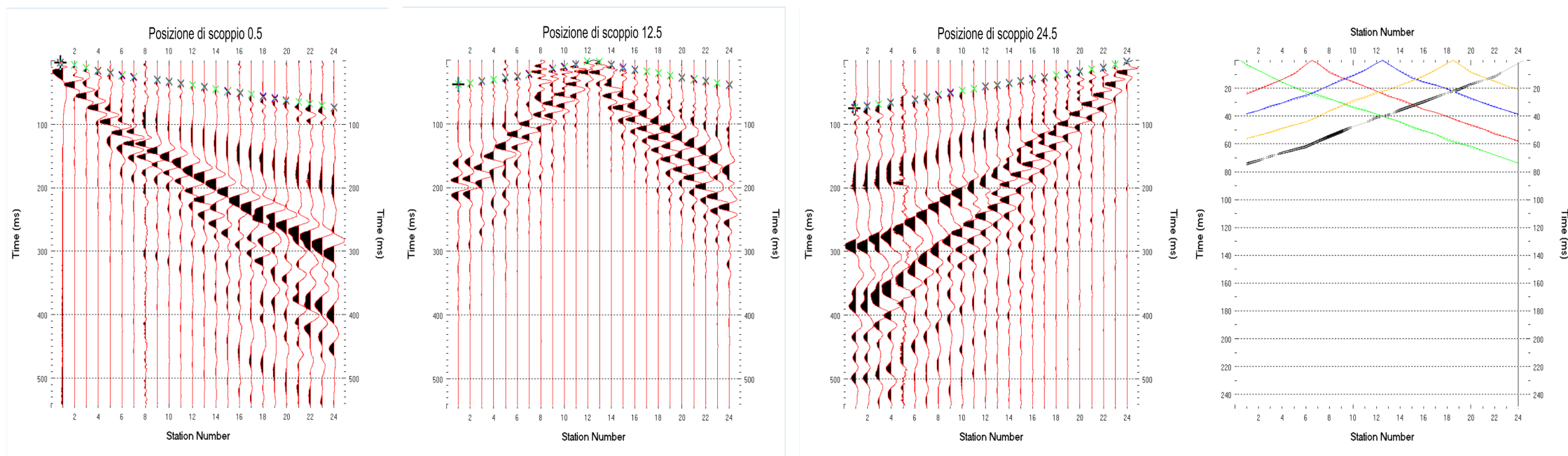
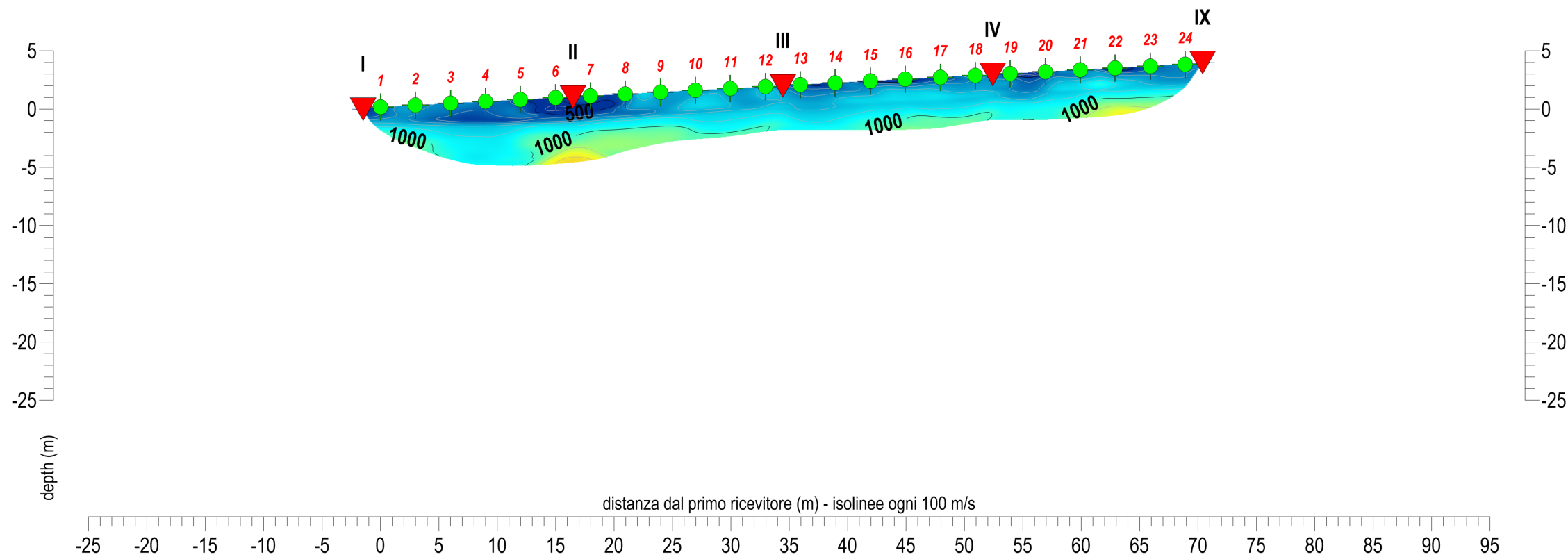


Il tecnico elaboratore
Dott. Luigi Allacorta
Luigi Allacorta
Dottore in Scienze Geologiche

Il Direttore tecnico
Dott. Geol. Sandro La Spina
Sandro La Spina
DIRETTORE TECNICO

SEISMIC REFRACTION TOMOGRAPHY (SRT)

Indagine sismica a rifrazione in onde di compressione (P) mediante elaborazione tomografica

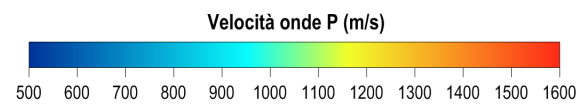


Legenda

Geofoni
Posizioni di scoppio

Altre linee sismiche
Sondaggi a carotaggio
Prove penetrometriche

Rifratore con metodi classici (GRM o plus-minus)
Log Vs da metodi MASW



Attestazione SOA per l'esecuzione di Lavori Pubblici
Sistema di gestione aziendale certificato conforme alle norme
UNI EN ISO 9001:2008 ed UNI EN ISO 14001:2015 per i settori E&A ed E&S

Commissa: 1428
Committente: **Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti della Regione Sicilia**
Oggetto: Rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, alla progettazione di fattibilità tecnico-economica, definitiva ed esecutiva della manutenzione straordinaria della strada di collegamento casa di guardia - pozzo paratoie e del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI.

Rapporto di prova n°: 1721 del 26/04/2021 rev.0

Linea sismica Sis1

Strumentazione

sismografo: M.A.E. Sysmatrack mat. M18SAP0008
sensori: velocimetri verticali freq. 4.5Hz
sorgente: mazza 8kg

Acquisizione

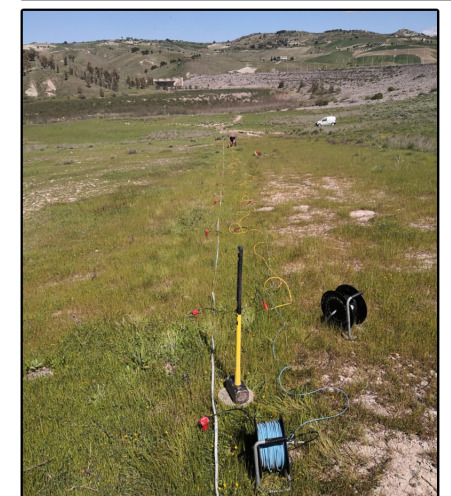
data esecuzione: 08 apr 21 registrazione: 0.5s
operatore: Ing. Luca D'Izzia campionamento: 7500Hz
numero sensori: 24
intertraccia: 3.0m
punti di sparo: 5

Coordinate UTM

G1 Est: 410413.00 Nord: 4130226.00
G24 Est: 410359.00 Nord: 4130177.00

Data processing

elaborazione: Dott. Luigi Allacorta software: Rayfract
data elaborazione: 26 feb 2021 versione: 4.01
metodo di analisi: tomografia

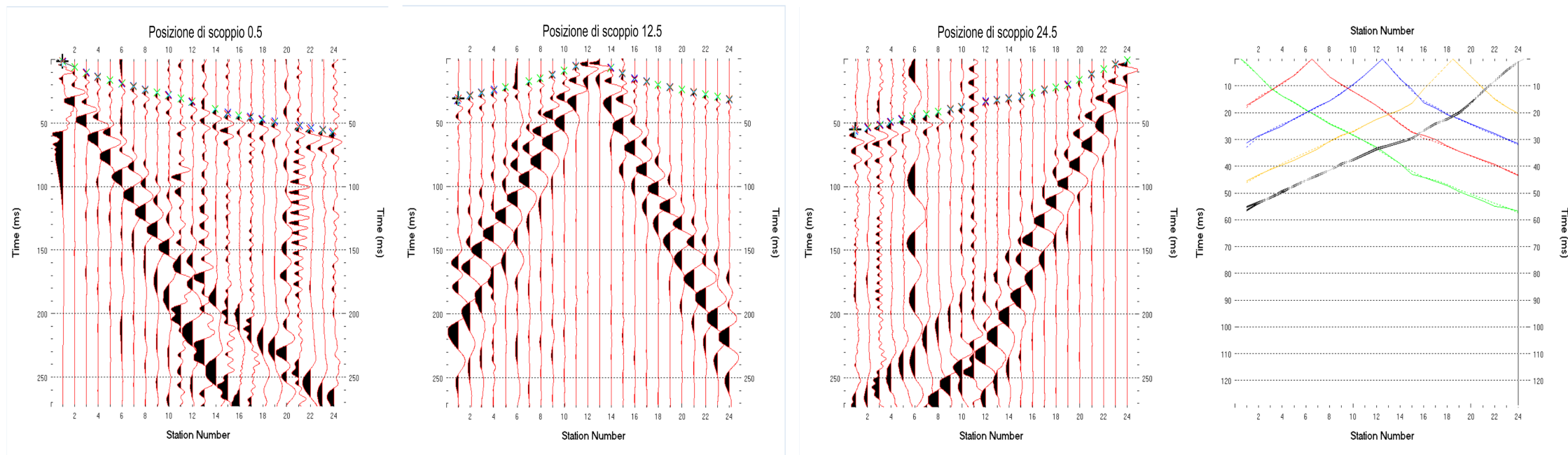
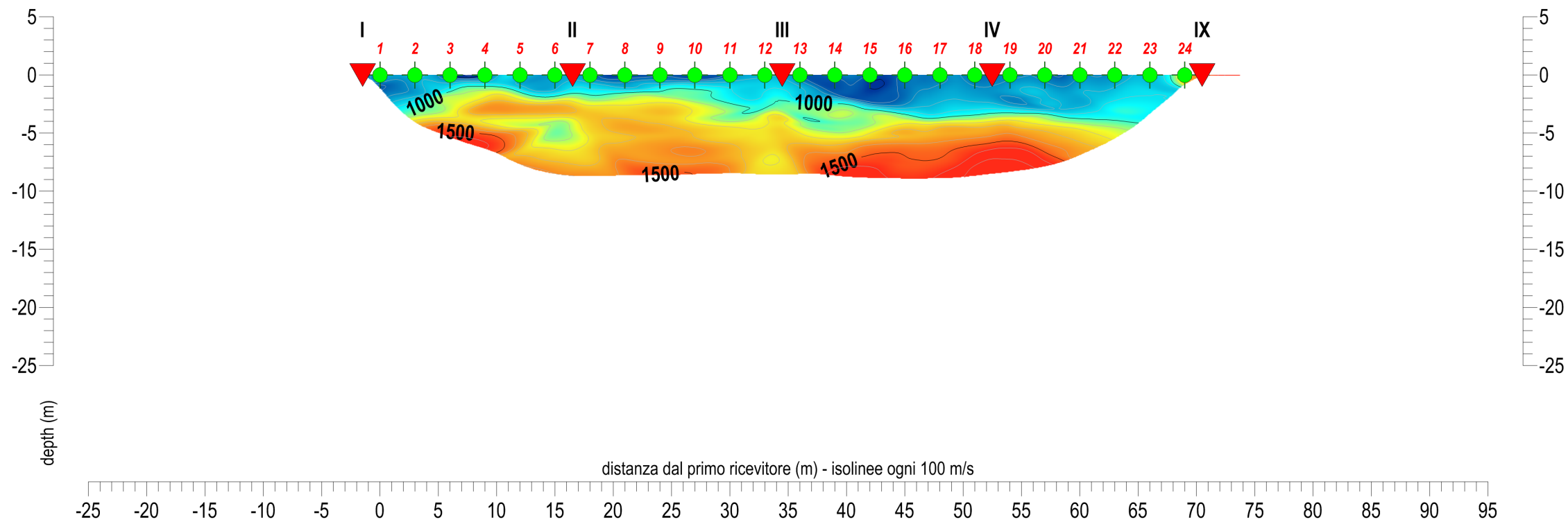


Il tecnico elaboratore
Dott. Luigi Allacorta
Luigi Allacorta
Dottore in Scienze Geologiche

Il Direttore tecnico
Dott. Geol. Sandro La Spina
Sandro La Spina
Direttore Tecnico

SEISMIC REFRACTION TOMOGRAPHY (SRT)

Indagine sismica a rifrazione in onde di compressione (P) mediante elaborazione tomografica

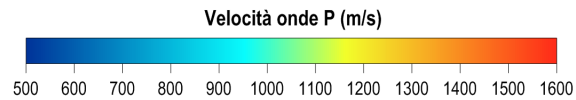


Legenda

Geofoni
Posizioni di scoppio

Altre linee sismiche
Sondaggi a carotaggio
Prove penetrometriche

Rifratore con metodi classici (GRM o plus-minus)
Log Vs da metodi MASW



Attestazione SOA per l'esecuzione di Lavori Pubblici
Sistema di gestione aziendale certificato conforme alle norme
UNI EN ISO 9001:2008 ed UNI EN ISO 14001:2015 per i settori EA28 ed EA35

Commissa: 1428
Committente: **Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti della Regione Sicilia**
Oggetto: Rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, alla progettazione di fattibilità tecnico-economica, definitiva ed esecutiva della manutenzione straordinaria della strada di collegamento casa di guardia - pozzo paratoie e del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI.

Rapporto di prova n°: 1722 del 26/04/2021 rev.0

Linea sismica Sis2

Strumentazione
sismografo: M.A.E. Sysmatrack mat. M18SAP0008
sensori: velocimetri verticali freq. 4.5Hz
sorgente: mazza 8kg

Acquisizione
data esecuzione: 08 apr 21
operatore: Ing. Luca D'Izzia
registrazione: 0.5s
campionamento: 7500Hz
numero sensori: 24
intertraccia: 3.0m
punti di sparo: 5

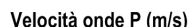
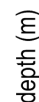
Coordinate UTM
G1 Est: 410413.00 Nord: 4130226.00
G24 Est: 410359.00 Nord: 4130177.00

Data processing
elaborazione: Dott. Luigi Allacorta
data elaborazione: 26 feb 2021
metodo di analisi: tomografia
software: Rayfract
versione: 4.01



Il tecnico elaboratore
Dott. Luigi Allacorta
Il Direttore tecnico
Dott. Geol. Sandro La Spina

Indagine sismica a rifrazione in onde di compressione (P) mediante elaborazione tomografica



Committente: Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti della Regione Sicilia

Oggetto: Rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, alla progettazione di fattibilità tecnico-economica, definitiva ed esecutiva della manutenzione straordinaria della strada di collegamento casa di guardia – pozzo paratoie e del inefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI.

Linea sismica **Sis3**

sismografo: M.A.E. Sysmatrack mat. M18SAP0008
sensori: velocimetri verticali freq. 4.5Hz
sorgente: mazza 8kg


data esecuzione:	08 apr 21	registrazione:	0.5s
operatore:	Ing. Luca D'Izzia	campionamento:	7500Hz
		numero sensori:	24
		intertraccia:	3.0m
		punti di sparo:	5

G1	Est: 409806.00	G24	Est: 409760.00
	Nord: 4130368.00		Nord: 4130424.00

elaborazione: Dott. Luigi Allacorta software: Rayfrac
data elaborazione: 26 feb 2021 versione: 4.01
metodo di analisi: tomografia



Il tecnico elaboratore
Dott. Luigi Allacorta



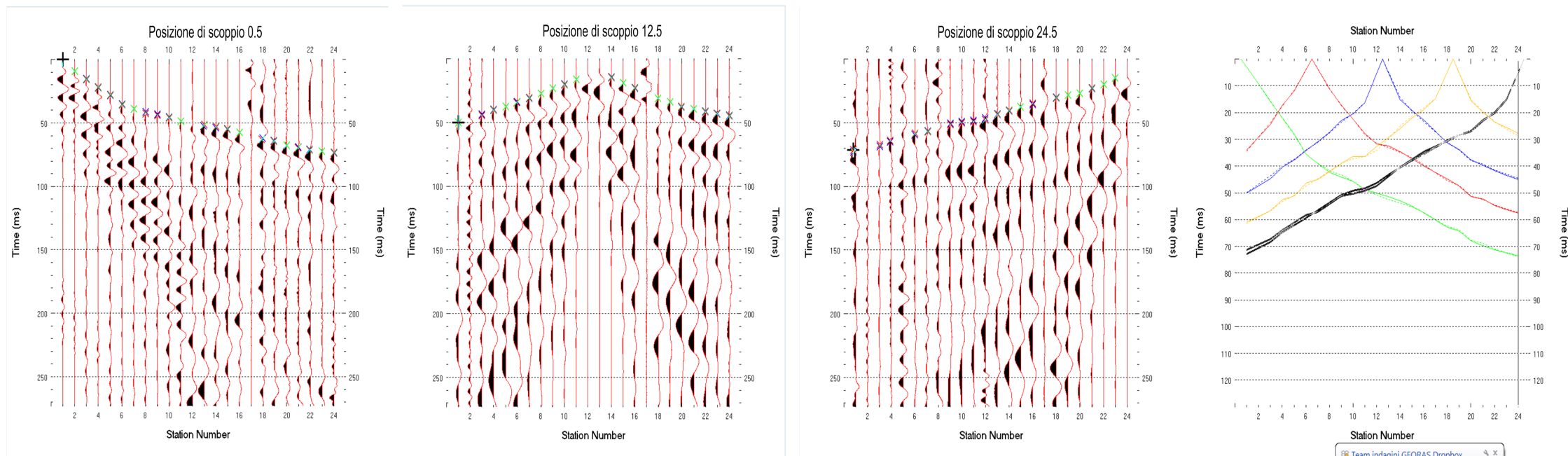
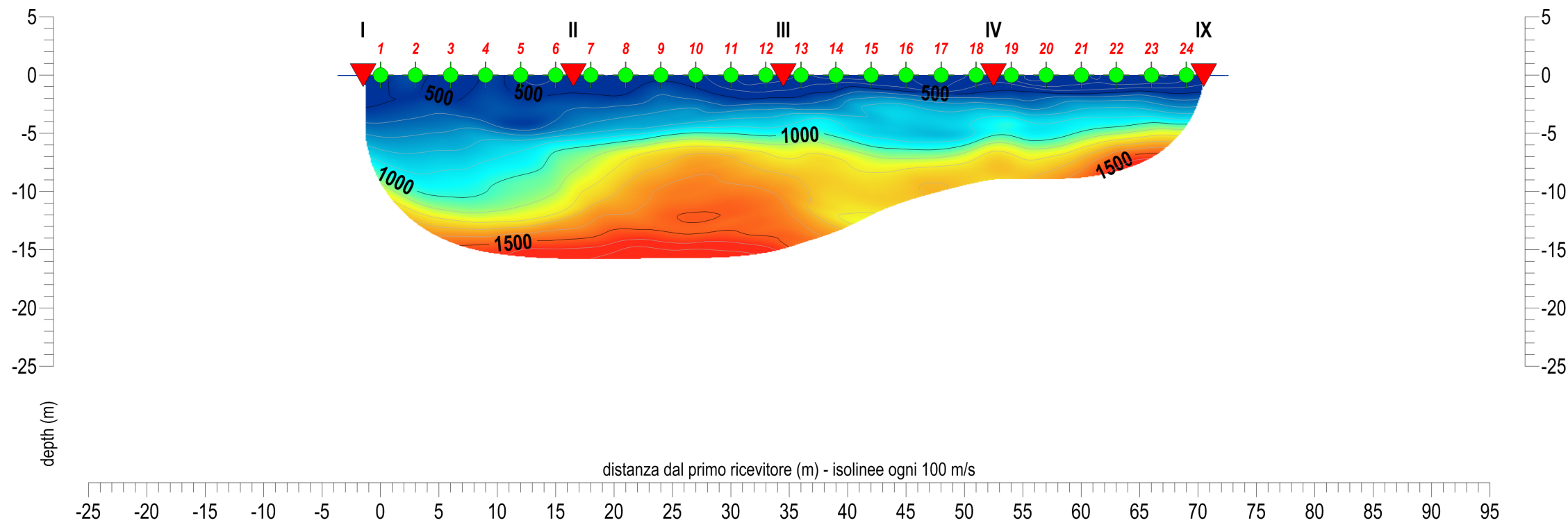
Luigi Allacorta
Dottore in Scienze Geologiche

Il Direttore tecnico
Dott. Geol. Sandro La Spina

[Signature]
GEA R.A.S. Srl
Il Direttore Tecnico

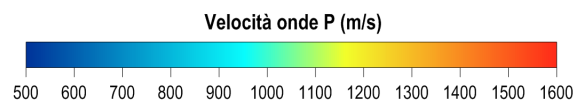
SEISMIC REFRACTION TOMOGRAPHY (SRT)

Indagine sismica a rifrazione in onde di compressione (P) mediante elaborazione tomografica



Legenda

- Geofoni
- Posizioni di scoppio
- Altre linee sismiche
- Sondaggi a carotaggio
- Prove penetrometriche
- Rifratore con metodi classici (GRM o plus-minus)
- Log Vs da metodi MASW



Attestazione SOA per l'esecuzione di Lavori Pubblici
Sistema di gestione aziendale certificato conforme alle norme
UNI EN ISO 9001:2008 ed UNI EN ISO 14001:2015 per i settori EA28 ed EA35

Commissa: 1428
Committente: **Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti della Regione Sicilia**
Oggetto: Rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, alla progettazione di fattibilità tecnico-economica, definitiva ed esecutiva della manutenzione straordinaria della strada di collegamento casa di guardia - pozzo paratoie e del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI.

Rapporto di prova n°: 1724 del 26/04/2021 rev.0

Linea sismica Sis4

Strumentazione

sismografo: M.A.E. Sysmatrack mat. M18SAP0008
sensori: velocimetri verticali freq. 4.5Hz
sorgente: mazza 8kg

Acquisizione

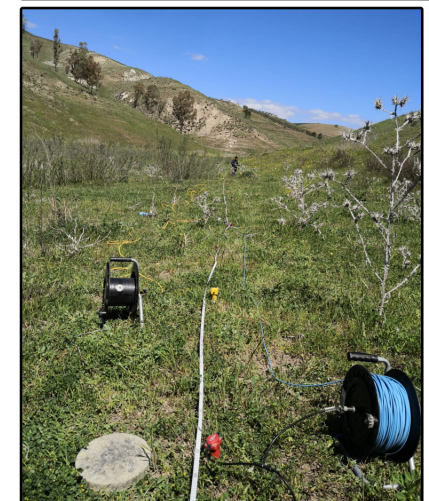
data esecuzione: 08 apr 21
operatore: Ing. Luca D'Izzia
registrazione: 0.5s
campionamento: 7500Hz
numero sensori: 24
intertraccia: 3.0m
punti di sparo: 5

Coordinate UTM

G1 Est: 409686.00 Nord: 4130404.00
G24 Est: 409676.00 Nord: 4130473.00

Data processing

elaborazione: Dott. Luigi Allacorta
data elaborazione: 26 feb 2021
metodo di analisi: tomografia
software: Rayfract
versione: 4.01

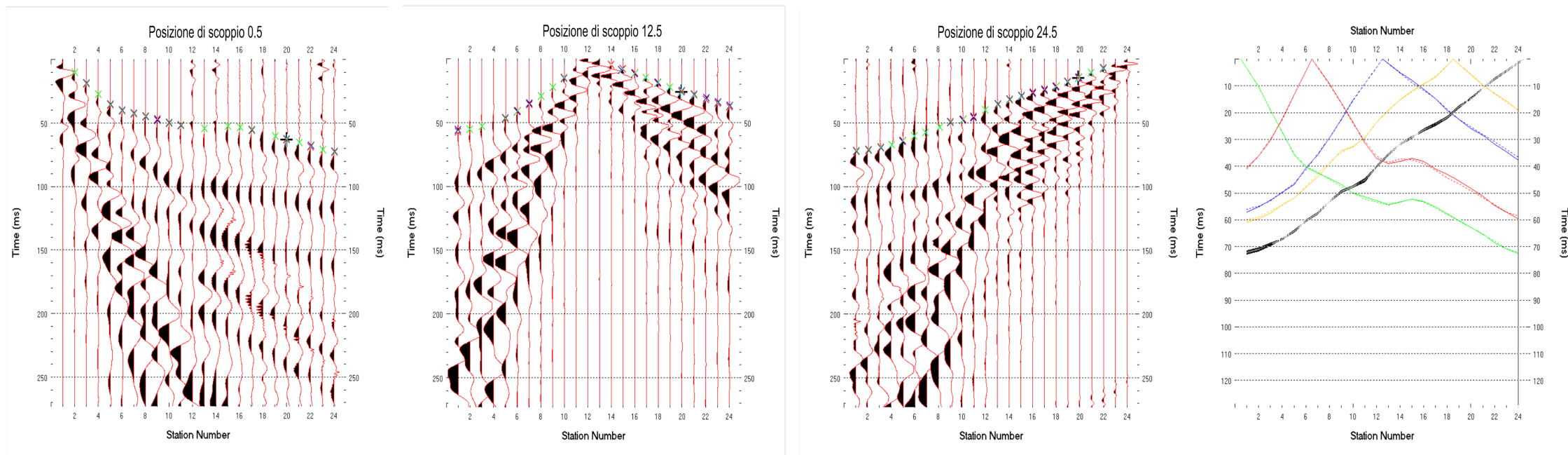
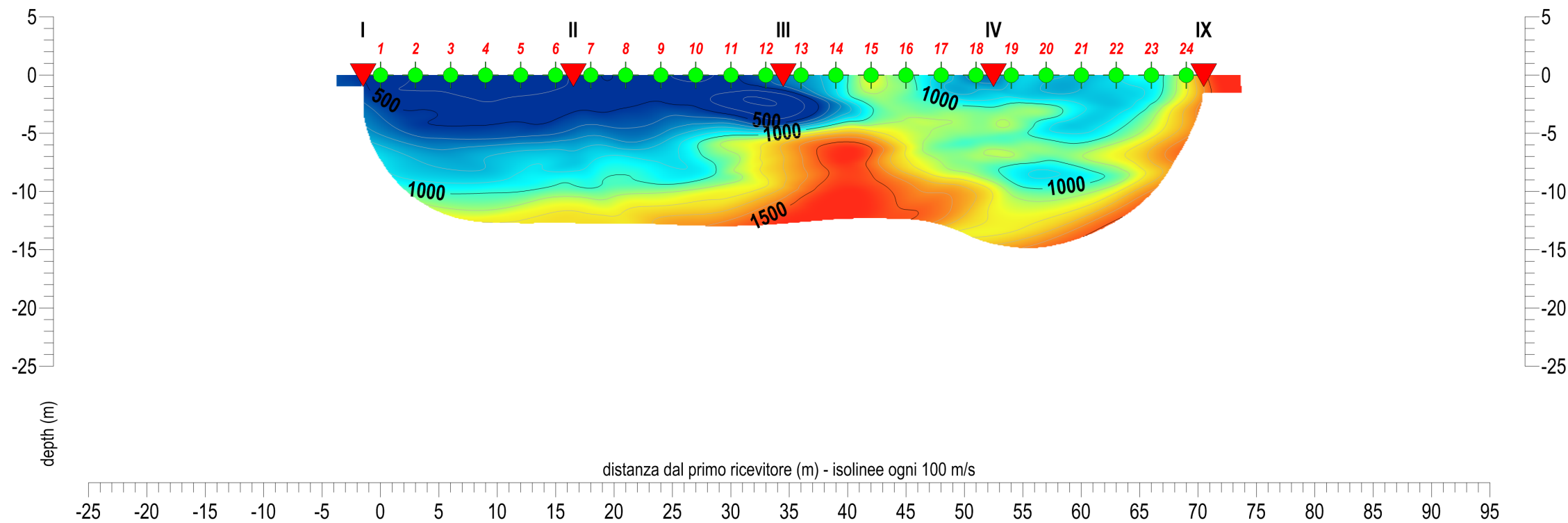


Il tecnico elaboratore
Dott. Luigi Allacorta
Luigi Allacorta
Dottore in Scienze Geologiche

Il Direttore tecnico
Dott. Geol. Sandro La Spina
Sandro La Spina
Direttore Tecnico

SEISMIC REFRACTION TOMOGRAPHY (SRT)

Indagine sismica a rifrazione in onde di compressione (P) mediante elaborazione tomografica

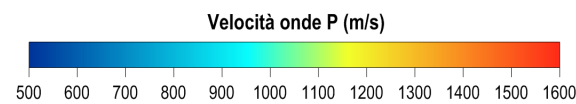


Legenda

Geofoni
Posizioni di scoppio

Altre linee sismiche
Sondaggi a carotaggio
Prove penetrometriche

Rifratore con metodi classici (GRM o plus-minus)
Log Vs da metodi MASW



Attestazione SOA per l'esecuzione di Lavori Pubblici
Sistema di gestione aziendale certificato conforme alle norme
UNI EN ISO 9001:2008 ed UNI EN ISO 14001:2015 per i settori E428 ed E435

Commissa: 1428
Committente: **Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti della Regione Sicilia**
Oggetto: Rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, alla progettazione di fattibilità tecnico-economica, definitiva ed esecutiva della manutenzione straordinaria della strada di collegamento casa di guardia - pozzo paratoie e del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI.

Rapporto di prova n°: 1725 del 26/04/2021 rev.0

Linea sismica Sis5

Strumentazione

sismografo: M.A.E. Sysmatrack mat. M18SAP0008
sensori: velocimetri verticali freq. 4.5Hz
sorgente: mazza 8kg

Acquisizione

data esecuzione: 08 apr 21
operatore: Ing. Luca D'Izzia
registrazione: 0.5s
campionamento: 7500Hz
numero sensori: 24
intertraccia: 3.0m
punti di sparo: 5

Coordinate UTM

G1 Est: 410402.00 Nord: 4129519.00
G24 Est: 410454.00 Nord: 4129469.00

Data processing

elaborazione: Dott. Luigi Allacorta
data elaborazione: 26 feb 2021
metodo di analisi: tomografia
software: Rayfract
versione: 4.01



Il tecnico elaboratore
Dott. Luigi Allacorta
Luigi Allacorta
Dottore in Scienze Geologiche

Il Direttore tecnico
Dott. Geol. Sandro La Spina
Sandro La Spina
Dottore in Scienze Geologiche

Rapporto di prova: n. 1654 del 17/04/2021 Rev. 00 Commessa: 1428 Pagina: 1 di 2

Committente: Regione Siciliana - Dipartimento delle acque e dei rifiuti

Oggetto: Studio di rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, progettazione della strada di collegamento casa di guardia – pozzo paratoie e del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI, in territorio del Comune di Sommatino (CL), gestita dalla Regione Siciliana.

PROVA EFFETTUATA: MASW 1
- DETERMINAZIONE DEL Vseq

Norma di riferimento: NTC 18

 Tipo di prova: **M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves)**

Data di esecuzione: 07/04/2021

Esecutore della prova: Dott. Geol. Renata Grasso

Attrezzatura:

Software di elaborazione: GEOPSY DINVER

Sismografo M.A.E. Sysmatrack mat. M18SAP0008 (24 bit - 24 canali)

Geofoni verticali con frequenza di oscillazione 4.5 Hz

Lunghezza (m)	Geofoni (n°)	Dist. Intergeofonica (m)	Scoppio (m)
46	24	2	4

Vs (m/s)	296	299	381
Spessore strato (m)	2,6	19,3	8,1

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}} = 317 \text{ m/s}$$

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto facendo riferimento ad un approccio semplificato, il valore di Vs,eq calcolato (Vs30 nel nostro caso), se raffrontato alla Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato del DM 17/01/2018, poiché ricade nell'intervallo di velocità $180 < V_s < 360$ m/s, consente di attribuire la categoria di sottosuolo di riferimento "C" al substrato investigato.

Figura 1: Curva di dispersione teorica & spettro di velocità

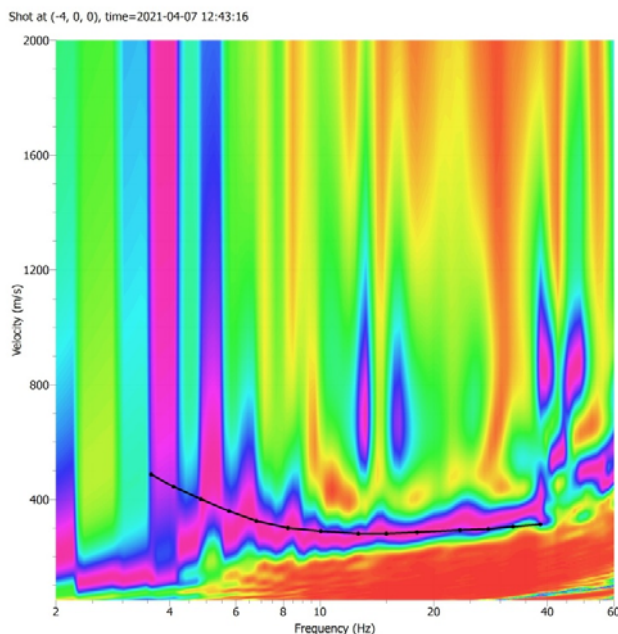
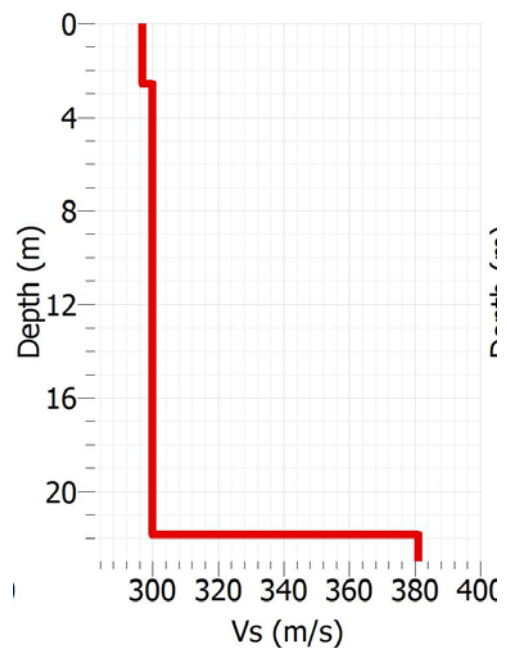


Figura 2: Profilo di velocità Vs



Rapporto di prova: n. 1654 del 17/04/2021	Rev. 00	Commessa: 1428	Pagina: 2 di 2
---	---------	----------------	----------------

Committente: Regione Siciliana - Dipartimento delle acque e dei rifiuti

Oggetto: Studio di rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, progettazione della strada di collegamento casa di guardia – pozzo paratoie e del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI, in territorio del Comune di Sommatino (CL), gestita dalla Regione Siciliana.

PROVA EFFETTUATA: MASW 1
- DETERMINAZIONE DEL Vseq
Norma di riferimento: NTC 18

 Tipo di prova: **M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves)**

Data di esecuzione: 07/04/2021

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLO STENDIMENTO SISMICO SU GOOGLE EARTH

Coordinate: Lat. 37.312158° Long. 13.983138°

Quota: 233,00 m s.l.m.



Rapporto di prova: n. 1655 del 17/04/2021 Rev. 00 Commessa: 1428 Pagina: 1 di 2

Committente: Regione Siciliana - Dipartimento delle acque e dei rifiuti

Oggetto: Studio di rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, progettazione della strada di collegamento casa di guardia – pozzo paratoie e del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI, in territorio del Comune di Sommatino (CL), gestita dalla Regione Siciliana.

PROVA EFFETTUATA: MASW 2
- DETERMINAZIONE DEL Vseq
Norma di riferimento: NTC 18

 Tipo di prova: **M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves)**

Data di esecuzione: 07/04/2021

Esecutore della prova: Dott. Geol. Renata Grasso

Attrezzatura:

Software di elaborazione: GEOPSY DINVER

Sismografo M.A.E. Sysmatrack mat. M18SAP0008 (24 bit - 24 canali)

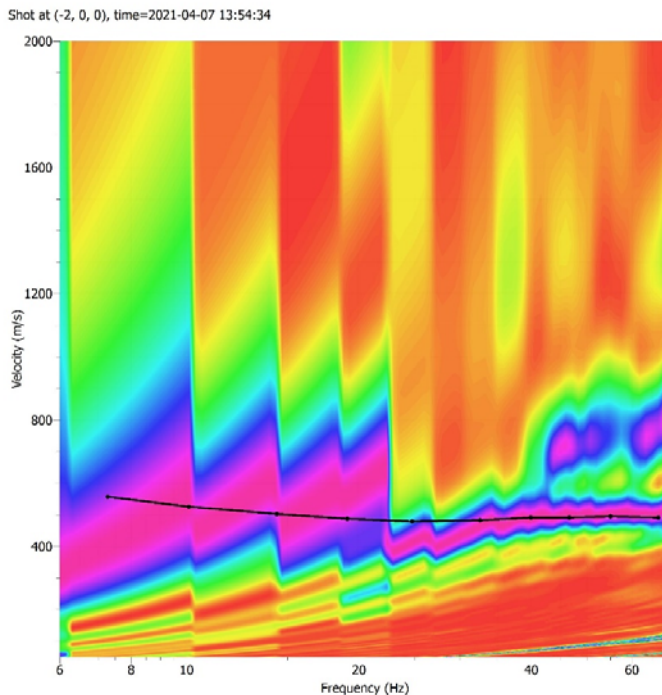
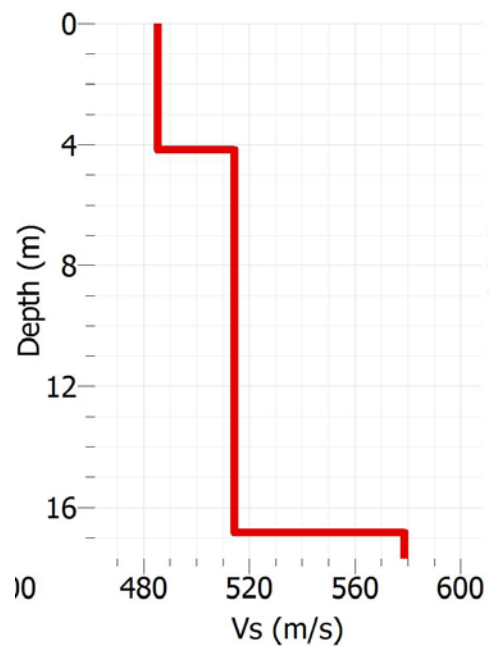
Geofoni verticali con frequenza di oscillazione 4.5 Hz

Lunghezza (m)	Geofoni (n°)	Dist. Intergeofonica (m)	Scoppio (m)
46	24	2	2

Vs (m/s)	485	514	578
Spessore strato (m)	4,2	12,6	13,2

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}} = 555 \text{ m/s}$$

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto facendo riferimento ad un approccio semplificato, il valore di Vs,eq calcolato (Vs30 nel nostro caso), se raffrontato alla Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato del DM 17/01/2018, poiché ricade nell'intervallo di velocità $360 < V_s < 800$ m/s, consente di attribuire la categoria di sottosuolo di riferimento "B" al substrato investigato.

Figura 1: Curva di dispersione teorica & spettro di velocità

Figura 2: Profilo di velocità Vs


Rapporto di prova: n. 1655 del 17/04/2021	Rev. 00	Commessa: 1428	Pagina: 2 di 2
---	---------	----------------	----------------

Committente: Regione Siciliana - Dipartimento delle acque e dei rifiuti

Oggetto: Studio di rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, progettazione della strada di collegamento casa di guardia – pozzo paratoie e del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI, in territorio del Comune di Sommatino (CL), gestita dalla Regione Siciliana.

PROVA EFFETTUATA: MASW 2
- DETERMINAZIONE DEL Vseq
Norma di riferimento: NTC 18

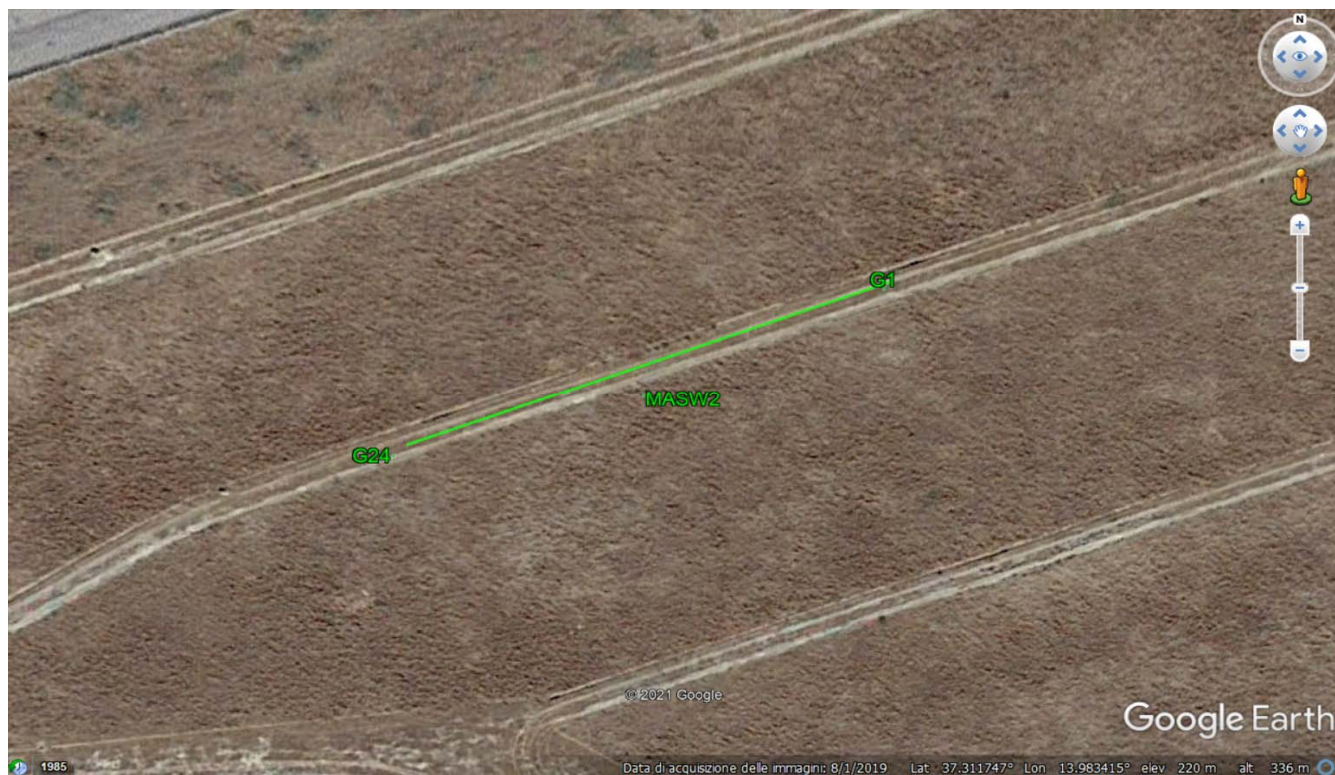
 Tipo di prova: **M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves)**

Data di esecuzione: 07/04/2021

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLO STENDIMENTO SISMICO SU GOOGLE EARTH

Coordinate: Lat. 37.311742° Long. 13.983302°

Quota: 221,00 m s.l.m.



Rapporto di prova: n. 1656 del 17/04/2021 Rev. 00 Commessa: 1428 Pagina: 1 di 2

Committente: Regione Siciliana - Dipartimento delle acque e dei rifiuti

Oggetto: Studio di rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, progettazione della strada di collegamento casa di guardia – pozzo paratoie e del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI, in territorio del Comune di Sommatino (CL), gestita dalla Regione Siciliana.

PROVA EFFETTUATA: MASW 3
- DETERMINAZIONE DEL Vseq

Norma di riferimento: NTC 18

 Tipo di prova: **M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves)**

Data di esecuzione: 07/04/2021

Esecutore della prova: Dott. Geol. Renata Grasso

Attrezzatura:

Software di elaborazione: GEOPSY DINVER

Sismografo M.A.E. Sysmatrack mat. M18SAP0008 (24 bit - 24 canali)

Geofoni verticali con frequenza di oscillazione 4.5 Hz

Lunghezza (m)	Geofoni (n°)	Dist. Intergeofonica (m)	Scoppio (m)
46	24	2	4

Vs (m/s)	159	549	772
Spessore strato (m)	1,9	17,2	10,9

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}} = 522 \text{ m/s}$$

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto facendo riferimento ad un approccio semplificato, il valore di Vs,eq calcolato (Vs30 nel nostro caso), se raffrontato alla Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato del DM 17/01/2018, poiché ricade nell'intervallo di velocità $360 < V_s < 800$ m/s, consente di attribuire la categoria di sottosuolo di riferimento "B" al substrato investigato.

Figura 1: Curva di dispersione teorica & spettro di velocità

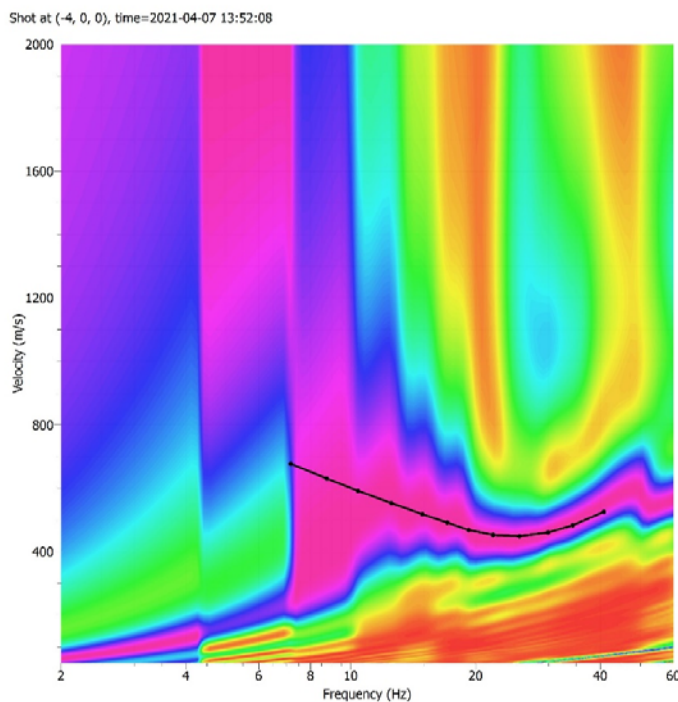
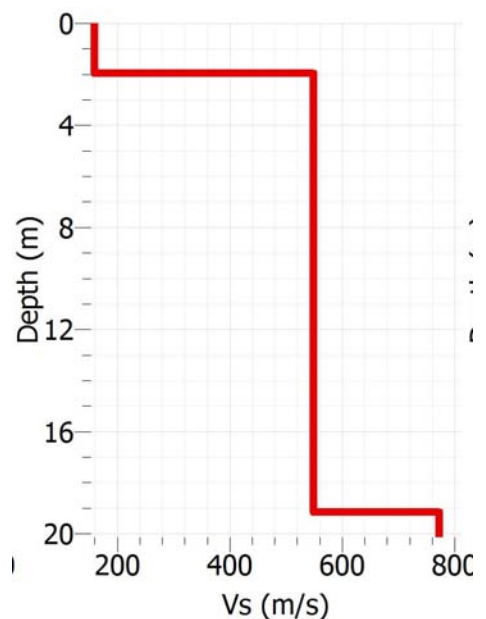


Figura 2: Profilo di velocità Vs



Rapporto di prova: n. 1656 del 17/04/2021	Rev. 00	Commessa: 1428	Pagina: 2 di 2
---	---------	----------------	----------------

Committente: Regione Siciliana - Dipartimento delle acque e dei rifiuti

Oggetto: Studio di rivalutazione sismica dello sbarramento e delle opere strutturali dell'impianto, allo studio interpretativo delle pressioni neutre e dei moti di filtrazione in corpo diga e nelle sponde, progettazione della strada di collegamento casa di guardia – pozzo paratoie e del riefficientamento della strumentazione di monitoraggio e controllo dello sbarramento e delle sponde della DIGA GIBBESI, in territorio del Comune di Sommatino (CL), gestita dalla Regione Siciliana.

PROVA EFFETTUATA: MASW 3
- DETERMINAZIONE DEL Vseq
Norma di riferimento: NTC 18

 Tipo di prova: **M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves)**

Data di esecuzione: 07/04/2021

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLO STENDIMENTO SISMICO SU GOOGLE EARTH

Coordinate: Lat. 37.312153° Long. 13.985315°

Quota: 231,00 m s.l.m.

