



Comune di :
Alberona



PROPONENTE



IVPC S.r.l.
Sede legale : 80121 Napoli (NA) - Vico Santa Maria a Cappella Vecchia 11
Sede Operativa : 83100 Avellino - Via Circumvallazione 108
Indirizzo email ivpc@pec.ivpc.com

I.V.P.C. S.r.l.

Vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11
80121 Napoli

P.IVA: 01895480646

Antes



OPERA

**PROGETTO PER IL RIFACIMENTO E POTENZIAMENTO
DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA**

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

RELAZIONE GEOTECNICA

DATA : Luglio 2023

N°/CODICE ELABORATO :

R_10

SCALA : 1:...

Tipologia : D/R (disegno/relazione)

Formato : A4/A3

Lingua : ITALIANO

I TECNICI

Progettazione generale
e progettazione elettrica
Coordinamento progetto



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA

MEZZINA dott. ing. Antonio

Via Tiberio Solis n.128 | 71016 San Severo (FG)

Tel. 0882.228072 | Fax 0882.243651

e-mail: info@studiomezzina.net | web: www.studiomezzina.net



Consulenza
archeologica



NOSTOI s.r.l.

Dott.ssa Maria Grazia Liseno

Tel. 0972.081259 | Fax 0972.83694

E-Mail: mgliseno@nostoisr.it

Consulenza idraulica geologica
e geotecnica

Dott. Nazario Di Lella

Tel./Fax 0882.991704 | cel. 328.6250902

E-Mail: geol.dilella@gmail.com



Consulenza
strutturale



Ing. Tommaso Monaco

Tel. 0885.429850 | Fax 0885.090485

E-Mail: ing.tommaso@studiotecnicomonaco.it

Consulenza
topografica

Geom. Matteo Occhiochiuso

Tel. 328 5615292

E-Mail: matteo.occhiochiuso@virgilio.it

Consulenza
acustica



Ing. Antonio Falcone

Tel. 0884.534378 | Fax. 0884.534378

E-Mail: antonio.falcone@studiofalcone.eu

Consulenza Analisi paesaggistica
e studio di impatto ambientale

Dott. Agr. Pasquale Fausto Milano

Tel. 3478880757

E-Mail: milpaf@gmail.com

| | | | | |
|--------------|----------------|--|-------------------|--------------|
| 01 | Luglio 2023 | Rimissione progetto definitivo a seguito integrazione Mase | geol. Di Lella N. | IVPC s.r.l. |
| 00 | Settembre 2022 | Emissione progetto definitivo | geol. Di Lella N. | IVPC s.r.l. |
| N° REVISIONE | DATA | OGGETTO DELLA REVISIONE | ELABORAZIONE | APPROVAZIONE |

Sommario

| | | |
|----|---|----|
| 1. | PREMESSA | 2 |
| 2. | INQUADRAMENTO GEOLOGICO | 3 |
| 3. | SISMICITÀ DELL'AREA | 7 |
| 4. | P.A.I.: RISCHIO GEOMORFOLOGICO ED IDRAULICO | 14 |
| 5. | CARATTERISTICHE GEOLOGICHE LOCALI - INDAGINI IN SITO | 16 |
| 6. | VERIFICA STABILITÀ DEL VERSANTE (OPERE STRUTTURALI) | 41 |
| 7. | CONCLUSIONI | 44 |
| | ALLEGATI (1) - Rapporti Indagini Meccaniche | 46 |
| | ALLEGATI (2) - Rapporti Indagini Geofisiche | 47 |
| | ALLEGATI (3) - Rapporti Verifiche di Stabilità | 48 |

1. PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Geol. Nazario Di Lella iscritto all'Ordine dei Geologi della Puglia con il n. 345, su incarico della società I.V.P.C. S.r.l., con sede in Via Vico Santa Maria a Cappella Vecchia 11, 80121 Napoli, Tel. 081.6847801 | Fax 081.6847814 | P.IVA 01895480646, ha eseguito il presente studio Geologico - Geotecnico a corredo del "PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA" in agro di Alberona.

Lo studio è stato finalizzato a perseguire i seguenti obiettivi:

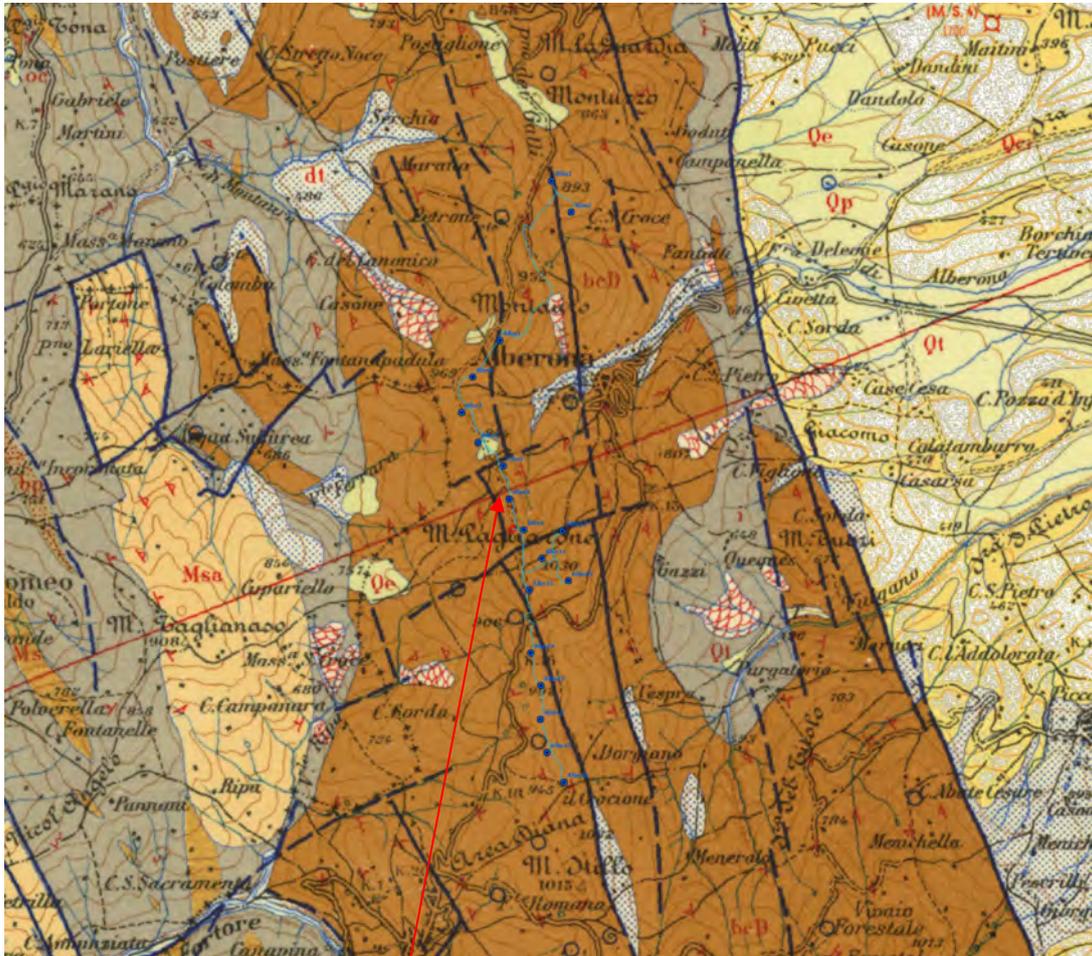
- individuare i litotipi presenti e le loro caratteristiche giaciture;
- individuare i fenomeni geomorfologici, con specifico riguardo alla stabilità dell'area;
- determinare la situazione idrogeologica locale, con particolare riguardo per l'infiltrazione e la circolazione delle acque nel sottosuolo;
- caratterizzazione geotecnica e sismica del sito in relazione alle opere previste di progetto.

La caratterizzazione del sito e le indagini espletate sono state eseguite in relazione a quanto previsto dalle normative vigenti (Legge 2/2/74 n° 64 - D.M. 21/1/81 - D.M. 11/3/88 - O.P.C.M. 3274 – NTC 2018 e s.m.i.) ed hanno avuto lo scopo principale di accertare in maniera più concreta e dettagliata le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni costituenti il sito, soprattutto in funzione delle strutture che andranno a costituire le opere di progetto e della loro interazione con il terreno costituente il sito stesso.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

2.1 Introduzione e geologia regionale

Il territorio di progetto ricade nel Foglio n. 163 "Lucera" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, di cui di seguito si riporta uno stralcio.



I terreni affioranti nelle aree racchiuse nello stralcio del Foglio n. 163 "Lucera" della Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000, sono attribuibili al probabile ciclo deposizionale Miocenico, in ambiente di sedimentazione geosinclinale di Fossa, avvenuta durante il Miocene inferiore-medio tra la catena Appenninica e l'Avampaese, i cui depositi sedimentari prevalenti hanno portato alla loro denominazione di formazioni della serie dei "Flysch", una notevole varietà di litofacies

attribuibili a numerose fonti di apporto detritico in un contesto di regime compressivo.

Più in generale, come riportato nel Foglio 163 "Lucera" della Carta Geologica d'Italia, in scala 1: 100.000, i terreni del sottosuolo dell'area in esame sono ascrivibili a:

- **Msa** : Molasse e sabbie argillose, a luoghi con microfaune del Miocene superiore. I sedimenti del complesso « Msa » sono costituiti da molasse, sabbie argillose ed argille siltose di colore giallo-grigiastro, con lenti di puddinghe poligeniche.
- **Ms** : Arenarie quarzose, sabbie, sabbie argillose, argille siltose. Sono indicati con questa sigla gli affioramenti lentiformi di arenarie quarzose, sabbie argillose e silts intercalati nel complesso i ma da questo distinguibili sia per la particolare associazione dei tipi litologici, sia per la presenza a luoghi, di microfaune di età miocenica.
- **bcD (Formazione della Daunia)**: brecce, brecciole, calcareniti alternanti a marne ed argille di vario colore; argille e marne siltose, calcari pulverulenti, arenarie gialle (Miocene);
- **i** : Argille e marne prevalentemente siltose, grige e varicolori, con differente grado di costipazione e scistosità; interstrati o complessi di strati calcarei e calcareo-marnosi; di brecce calcaree, di arenarie varie; puddinghe. diaspri e scisti diasprini. (Pre-Pliocene)

Per la serie deposizionale della catena (Appennino).

- **Ps**: sabbie ed arenarie con livelli di puddinghe poligeniche ed argille sabbiose (Pliocene).
- **PQa** : Argille scistose, argille marnose grigio-azzurrognole, sabbie argillose. Un complesso di sabbie argillose, argille e argille marnose grigio-azzurrognole, nonché di argille scistose, caratterizza la parte bassa del rilievi del Tavoliere e va ad appoggiare, ad occidente, sulle varie Formazioni del flysch dei Monti della Daunia.

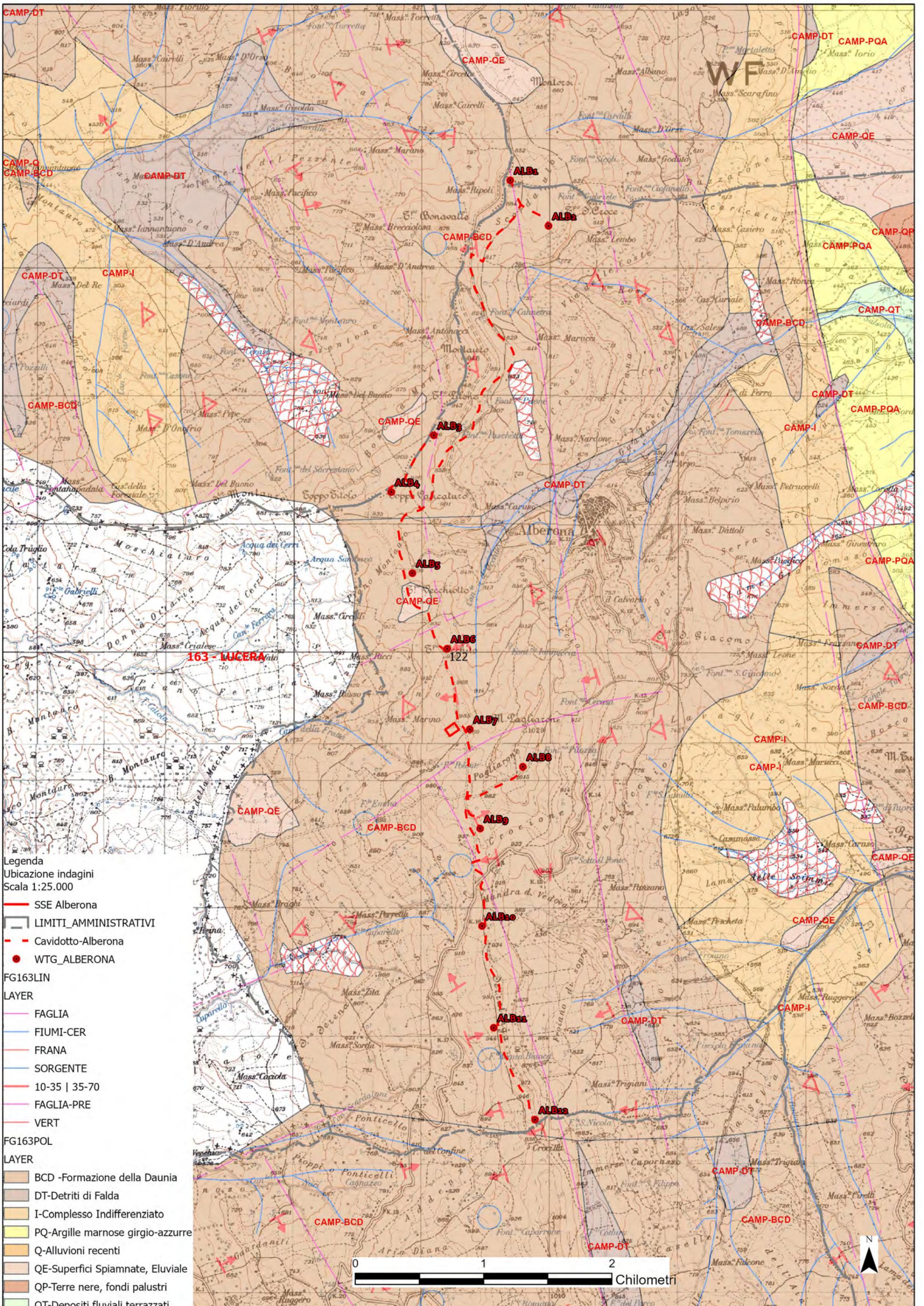
-
- **Qc1** : Ciottolame con elementi di medie e grandi dimensioni a volte cementati. I depositi distinti con questa sigla sono composti da ciottolame misto a sabbie sciolte o in puddinga, costituito da elementi di arenaria e di calcare detritico derivanti dal flysch, di dimensioni medie tra 10 e 30 cm di diametro, alternato con sabbie ad andamento lenticolare e talora a stratificazione incrociata. Superiormente si presentano con concrezioni e crostoni calcarei.
 - **Qt** : Depositi fluviali terrazzati a quote superiori ai 7 m sull'alveo del fiume. I rilievi spianati che formano il Tavoliere della Capitanata, tra i quali possiamo prendere come esempio tipico quello su cui sorge Lucera, sono separati da valli amplissime, palesemente sproporzionate ai corsi d'acqua che le solcano.

Per la serie deposizionale di avanfossa.

Ancora più in dettaglio nelle aree di insediamento del parco eolico affiorano quasi esclusivamente i seguenti complessi litologici:

- → **bcD (Formazione della Daunia)**: breccie, brecciole, calcareniti alternanti a marne ed argille di vario colore; argille e marne siltose, calcari pulverulenti, arenarie gialle

Tutti i complessi litologici che compongono questo settore appenninico risultano allineati parallelamente tra loro secondo orientamento prevalentemente appenninico NE-SW.



- Legenda**
 Ubicazione indagini
 Scala 1:25.000
- SSE Alberona
 - LIMITI AMMINISTRATIVI
 - - - Cavidotto-Alberona
 - WTG_ALBERONA
- FG163LIN**
 LAYER
- FAGLIA
 - FIUMI-CER
 - FRANA
 - SORGENTE
 - 10-35 | 35-70
 - FAGLIA-PRE
 - VERT
- FG163POL**
 LAYER
- BCD -Formazione della Daunia
 - DT-Detriti di Falda
 - I-Complesso Indifferenziato
 - PQ-Argille marnose girgio-azzurre
 - Q-Alluvioni recenti
 - QE-Superfici Spiaminate, Eluviale
 - QP-Terre nere, fondi palustri
 - QT-Depositi fluviali terrazzati

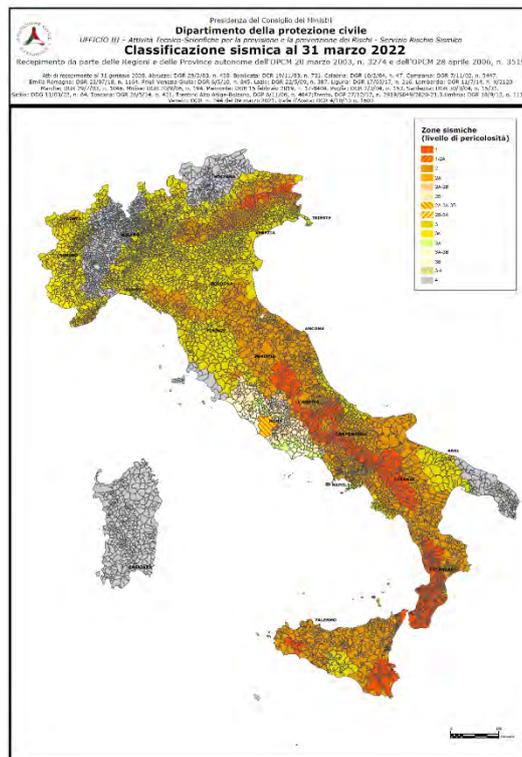
0 1 2 Chilometri

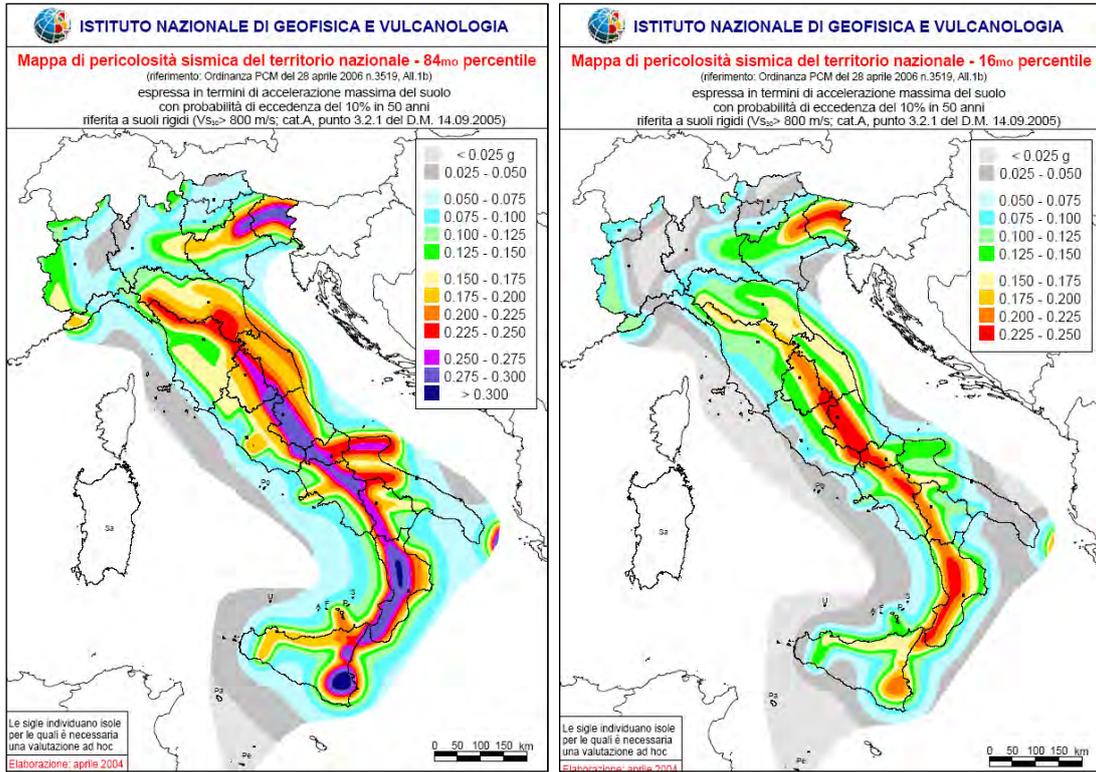


3. SISMICITÀ DELL'AREA

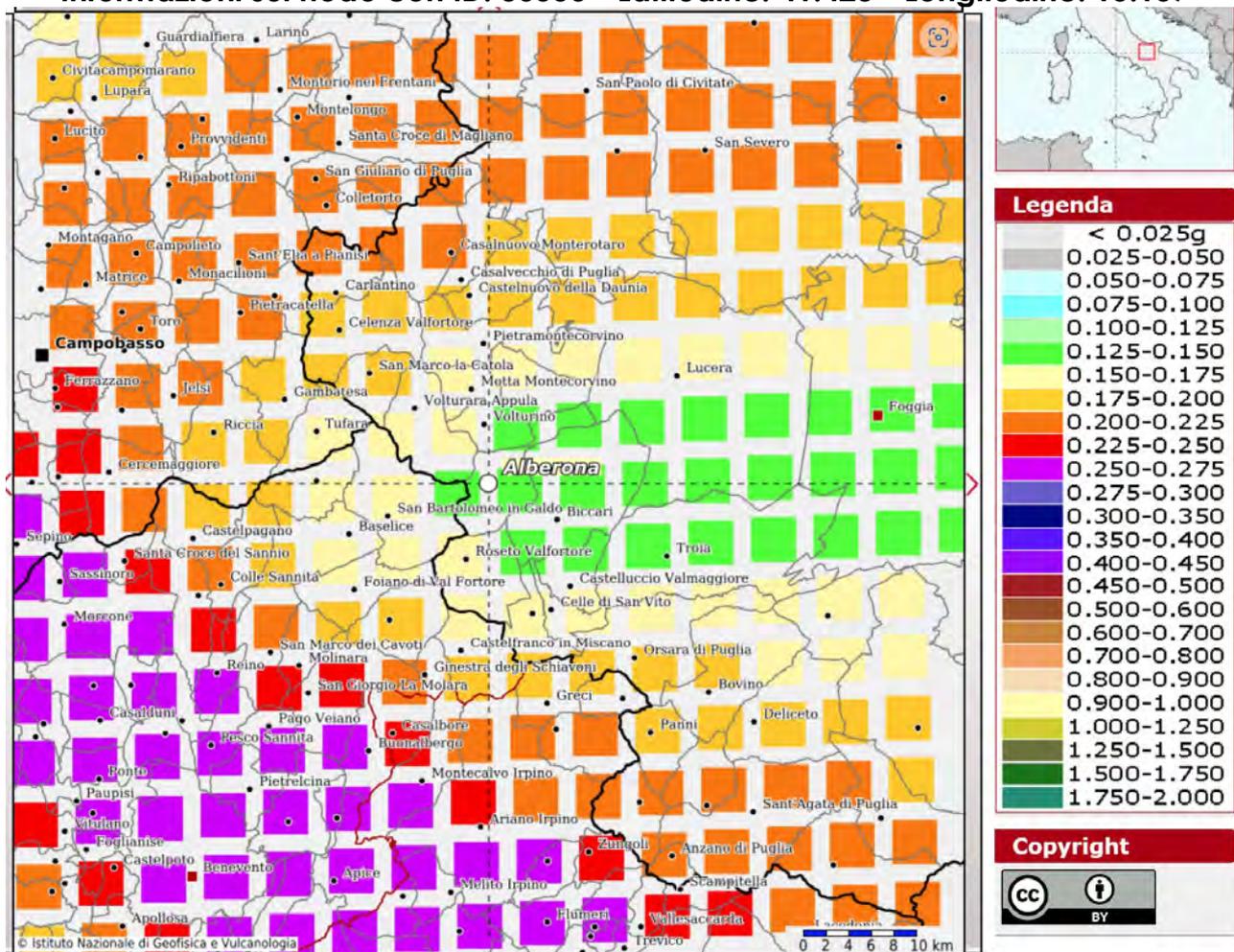
Il territorio del comune in oggetto così come molti altri comuni della provincia, è classificata come a rischio sismico alto Zona 2.

Ciò risulta dall'allegato (classificazione sismica dei comuni italiani) all'Ordinanza del P.C.M. n. 3274 del 20 Marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" dal quale risulta che il territorio di studio è inserito in Zona Sismica 2 (medio Rischio) corrispondente ad un grado di sismicità pari a $S=9$, secondo quanto indicato dalla vecchia normativa sismica dal D.M. 07.03.1981, il coefficiente di intensità sismica è così valutabile: $C=S-2/100 = 0,07$.





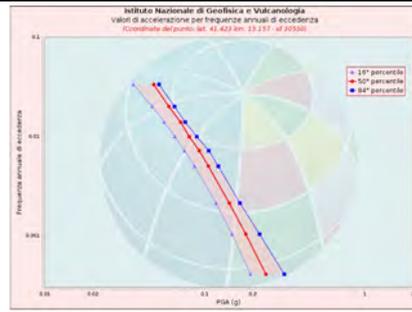
Modello di pericolosità sismica del territorio nazionale MPS04-S1 (2004)
Informazioni sul nodo con ID: 30550 - Latitudine: 41.423 - Longitudine: 15.157



La mappa rappresenta il modello di pericolosità sismica per l'Italia e i diversi colori indicano il valore di scuotimento (PGA = Peak Ground Acceleration; accelerazione di picco del suolo, espressa in termini di g, l'accelerazione di gravità) atteso con una probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni su suolo rigido (classe A, $V_{s30} > 800$ m/s) e pianeggiante. Le coordinate selezionate individuano un nodo della griglia di calcolo identificato con l'ID **30550** (posto al centro della mappa). Per ogni nodo della griglia sono disponibili numerosi parametri che descrivono la pericolosità sismica, riferita a diversi periodi di ritorno e diverse accelerazioni spettrali.

Curva di pericolosità

La pericolosità è l'insieme dei valori di scuotimento (in questo caso per la PGA) per diverse frequenze annuali di eccedenza (valore inverso del periodo di ritorno). La tabella riporta i valori mostrati nel grafico, relativi al valore mediano (50mo percentile) ed incertezza, espressa attraverso il 16° e l'84° percentile.

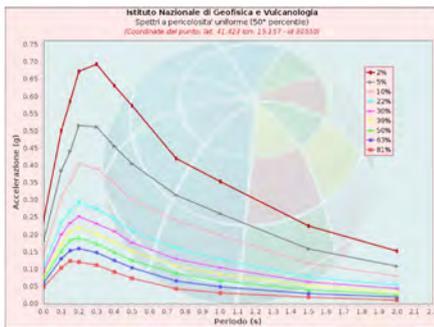


| Probabilità di eccedenza (PoE) all'anno | 10° percentile | 50° percentile | 90° percentile |
|---|----------------|----------------|----------------|
| 0.0004 | 0.194 | 0.242 | 0.251 |
| 0.001 | 0.185 | 0.231 | 0.241 |
| 0.002 | 0.176 | 0.220 | 0.231 |
| 0.005 | 0.167 | 0.209 | 0.221 |
| 0.01 | 0.158 | 0.198 | 0.211 |
| 0.02 | 0.149 | 0.187 | 0.201 |
| 0.05 | 0.140 | 0.176 | 0.191 |
| 0.1 | 0.131 | 0.165 | 0.181 |
| 0.2 | 0.122 | 0.154 | 0.171 |
| 0.5 | 0.113 | 0.143 | 0.161 |
| 1 | 0.104 | 0.132 | 0.151 |
| 2 | 0.095 | 0.121 | 0.141 |
| 5 | 0.086 | 0.110 | 0.131 |
| 10 | 0.077 | 0.099 | 0.121 |
| 20 | 0.068 | 0.088 | 0.111 |
| 50 | 0.059 | 0.077 | 0.101 |
| 100 | 0.050 | 0.066 | 0.091 |
| 200 | 0.041 | 0.055 | 0.081 |
| 500 | 0.032 | 0.044 | 0.071 |
| 1000 | 0.023 | 0.033 | 0.061 |

Spettri a pericolosità uniforme

Gli spettri indicano i valori di scuotimento calcolati per 11 periodi spettrali, compresi tra 0 e 2 secondi. La PGA corrisponde al periodo pari a 0 secondi. Il grafico è relativo alle stime mediane (50mo percentile) proposte dal modello di pericolosità.

I diversi spettri nel grafico sono relativi a diverse probabilità di eccedenza (PoE) in 50 anni. La tabella riporta i valori mostrati nel grafico.

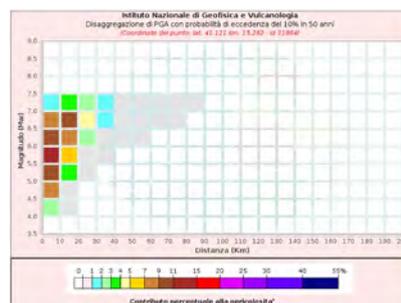


| PoE | 0.0 | 0.1 | 0.15 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.75 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2% | 0.242 | 0.501 | 0.586 | 0.672 | 0.695 | 0.631 | 0.574 | 0.420 | 0.353 | 0.225 | 0.152 |
| 5% | 0.181 | 0.385 | 0.440 | 0.516 | 0.532 | 0.456 | 0.405 | 0.314 | 0.260 | 0.159 | 0.108 |
| 10% | 0.143 | 0.289 | 0.333 | 0.393 | 0.399 | 0.349 | 0.300 | 0.241 | 0.197 | 0.117 | 0.080 |
| 20% | 0.104 | 0.213 | 0.249 | 0.291 | 0.274 | 0.244 | 0.210 | 0.160 | 0.127 | 0.077 | 0.053 |
| 50% | 0.071 | 0.142 | 0.164 | 0.190 | 0.174 | 0.149 | 0.128 | 0.088 | 0.066 | 0.040 | 0.026 |
| 100% | 0.050 | 0.100 | 0.113 | 0.133 | 0.125 | 0.104 | 0.086 | 0.049 | 0.029 | 0.019 | 0.011 |
| 200% | 0.048 | 0.104 | 0.123 | 0.132 | 0.131 | 0.092 | 0.074 | 0.043 | 0.031 | 0.019 | 0.010 |

Grafico di disaggregazione

Il grafico rappresenta il contributo percentuale delle possibili coppie di valori di magnitudo-distanza epicentrale alla pericolosità del nodo, rappresentata in questo caso dal valore della PGA mediana, per una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

La tabella riporta i valori mostrati nel grafico ed i valori medi di magnitudo, distanza ed epsilon.



FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE: 14,16800 LATITUDINE: 42,35200

Ricerca per comune

REGIONE: Puglia PROVINCIA: Foggia COMUNE: Alberonia

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito



Controllo sul reticolo

Sito esterno al reticolo

Interpolazione sui 3 nodi

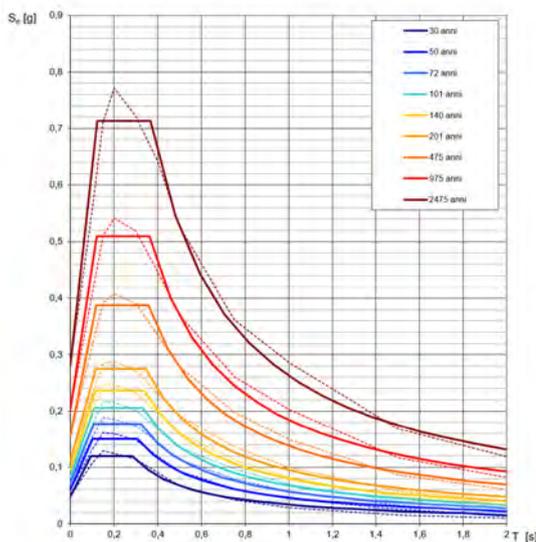
Interpolazione carnetta

Interpolazione: media ponderata

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuali e si consiglia quindi la "Ricerca per coordinate".

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

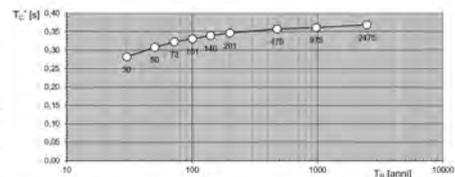
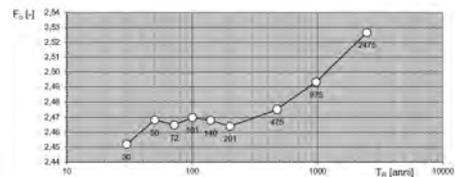
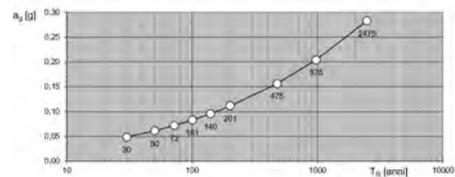
Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_R di riferimento



NOTA:
Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

La verifica dell' idoneità del programma, l' utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell' utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall' utilizzo dello stesso.

Valori dei parametri a_g, F_o, T_C^* : variabilità col periodo di ritorno T_R



La verifica dell' idoneità del programma, l' utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell' utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall' utilizzo dello stesso.

Valori dei parametri a_g, F_o, T_C^* per i periodi di ritorno T_R di riferimento

| T_R [anni] | a_g [g] | F_o [-] | T_C^* [s] |
|-----------------|--------------|--------------|----------------|
| 30 | 0,049 | 2,452 | 0,282 |
| 50 | 0,061 | 2,468 | 0,308 |
| 72 | 0,072 | 2,465 | 0,323 |
| 101 | 0,083 | 2,470 | 0,331 |
| 140 | 0,096 | 2,468 | 0,339 |
| 201 | 0,111 | 2,464 | 0,346 |
| 475 | 0,156 | 2,475 | 0,357 |
| 975 | 0,204 | 2,493 | 0,361 |
| 2475 | 0,282 | 2,526 | 0,368 |

La verifica dell' idoneità del programma, l' utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell' utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall' utilizzo dello stesso.

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_n anno
 Coefficiente d'uso della costruzione - c_u info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - T_R

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R

Stati limite di esercizio - SLE {
 SLO - $P_{ov} = 81\%$
 SLD - $P_{ov} = 63\%$

Stati limite ultimi - SLU {
 SLV - $P_{ov} = 10\%$
 SLC - $P_{ov} = 5\%$

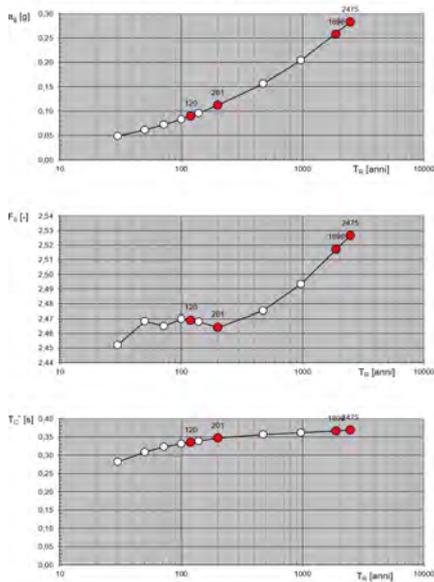
Elaborazioni:
 Grafici parametri azione
 Grafici spettri di risposta
 Tabella parametri azione

Strategia di progettazione

LEGENDA GRAFICO
 - - - - - Strategia per costruzioni ordinaria
 - - - - - Strategia scelta

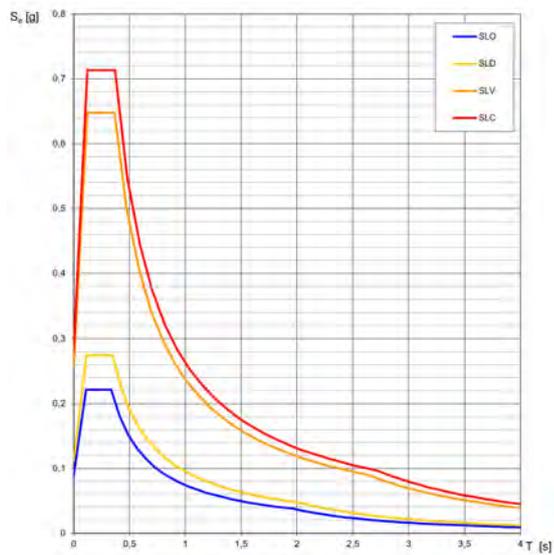
INTRO FASE 1 **FASE 2** FASE 3

Valori di progetto dei parametri a_g , F_o , T_C^* in funzione del periodo di ritorno T_R



La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite



La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno SL

| SLATO LIMITE | T_R [anni] | a_g [g] | F_o [%] | T_C^* [s] |
|--------------|--------------|-----------|-----------|-------------|
| SLO | 120 | 0,090 | 2,469 | 0,335 |
| SLD | 201 | 0,111 | 2,464 | 0,346 |
| SLV | 1898 | 0,257 | 2,517 | 0,366 |
| SLC | 2475 | 0,282 | 2,526 | 0,368 |

La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite: Stato Limite considerato: **SLV** info

Risposta sismica locale: Categoria di sottosuolo: **C** info $S_E = 1,311$ $C_C = 1,463$ info
 Categoria topografica: **T1** info $H/H_0 = 0,000$ $S_T = 1,000$ info
(Parametri sism. FRASATRA libro topografici)

Compon. orizzontale: Spettro di progetto elastico (SLE) $\gamma = 1,000$ info
 Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore $c_u = 1$ Rego/ in altezza: **si** info

Compon. verticale: Spettro di progetto Fattore $c_v = 1,5$ $\eta = 0,667$ info

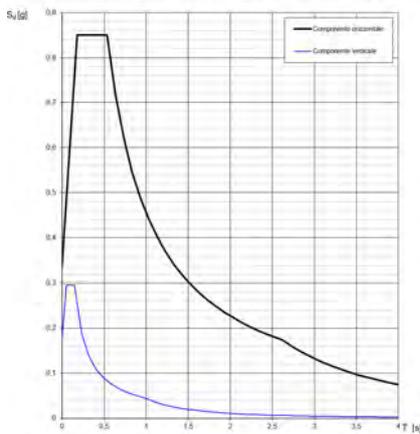
Elaborazioni: Grafici spettri di risposta Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta: $S_{d,0}$ (g) $S_{d,1}$ (g) $S_{d,2}$ (g)

— Spettri di progetto - componente orizzontale
 — Spettri di progetto - componente verticale
 — Spettro elastico di riferimento (Cal. A-T1, $\xi = 5\%$)

INTRO FASE 1 FASE 2 **FASE 3**

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: **SLV**



La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: **SLV**

| Parametri indipendenti | | Punti dello spettro di risposta | |
|------------------------|---------|---------------------------------|--------------------|
| STATO LIMITE | SLV | T ₁ [s] | T ₂ [s] |
| β_0 | 0,257 g | 0,000 | 0,308 |
| β_1 | 2,517 | 0,100 | 0,800 |
| β_2 | 0,368 g | 0,950 | 0,800 |
| C_0 | 1,311 | 0,636 | 0,776 |
| C_1 | 1,463 | 0,789 | 0,819 |
| C_2 | 1,000 | 0,836 | 0,846 |
| γ | 1,000 | 0,989 | 0,987 |
| η | 0,667 | 1,034 | 0,640 |
| S | 1,311 | 1,124 | 0,401 |
| β | 1,600 | 1,254 | 0,309 |
| β_1 | 0,179 g | 1,333 | 0,341 |
| β_2 | 0,338 g | 1,463 | 0,218 |
| T_1 | 0,100 | 1,633 | 0,267 |
| T_2 | 0,800 | 1,832 | 0,279 |
| T_3 | 2,000 g | 1,752 | 0,263 |
| | | 1,832 | 0,248 |
| | | 1,882 | 0,228 |
| | | 2,031 | 0,224 |
| | | 2,131 | 0,214 |
| | | 2,231 | 0,204 |
| | | 2,331 | 0,195 |
| | | 2,430 | 0,187 |
| | | 2,530 | 0,180 |
| | | 2,630 | 0,173 |
| | | 2,730 | 0,167 |
| | | 2,830 | 0,162 |
| | | 2,930 | 0,157 |
| | | 3,030 | 0,152 |
| | | 3,130 | 0,147 |
| | | 3,230 | 0,143 |
| | | 3,330 | 0,139 |
| | | 3,430 | 0,135 |
| | | 3,530 | 0,131 |
| | | 3,630 | 0,127 |
| | | 3,730 | 0,123 |
| | | 3,830 | 0,120 |
| | | 3,930 | 0,117 |
| | | 4,000 | 0,115 |

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per la verifica agli Stati Limite Ulteri è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_d(T)$ sostituendo γ con $\gamma \cdot c_u$ e η con $\eta \cdot c_v$ (NTC-08 § 3.2.3.5)

La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite: **SLV**

| Parametri indipendenti | | Punti dello spettro di risposta | |
|------------------------|---------|---------------------------------|--------------------|
| STATO LIMITE | SLV | T ₁ [s] | T ₂ [s] |
| β_0 | 0,176 g | 0,000 | 0,176 |
| β_1 | 1,600 | 0,200 | 0,204 |
| β_2 | 1,000 | 0,180 | 0,206 |
| γ | 1,000 | 0,330 | 0,188 |
| η | 0,667 g | 0,300 | 0,129 |
| T_1 | 0,100 g | 0,200 | 0,110 |
| T_2 | 0,100 g | 0,400 | 0,084 |
| T_3 | 1,000 g | 0,370 | 0,077 |
| | | 0,660 | 0,067 |
| | | 0,740 | 0,060 |
| | | 0,820 | 0,053 |
| | | 0,900 | 0,048 |
| | | 1,000 | 0,044 |
| | | 1,080 | 0,041 |
| | | 1,170 | 0,037 |
| | | 1,260 | 0,034 |
| | | 1,350 | 0,031 |
| | | 1,440 | 0,028 |
| | | 1,530 | 0,026 |
| | | 1,620 | 0,024 |
| | | 1,710 | 0,022 |
| | | 1,800 | 0,020 |
| | | 1,890 | 0,018 |
| | | 1,980 | 0,017 |
| | | 2,070 | 0,016 |
| | | 2,160 | 0,015 |
| | | 2,250 | 0,014 |
| | | 2,340 | 0,013 |
| | | 2,430 | 0,012 |
| | | 2,520 | 0,011 |
| | | 2,610 | 0,010 |
| | | 2,700 | 0,009 |
| | | 2,790 | 0,008 |
| | | 2,880 | 0,008 |
| | | 2,970 | 0,007 |
| | | 3,060 | 0,007 |
| | | 3,150 | 0,006 |
| | | 3,240 | 0,006 |
| | | 3,330 | 0,005 |
| | | 3,420 | 0,005 |
| | | 3,510 | 0,004 |
| | | 3,600 | 0,004 |
| | | 3,690 | 0,004 |
| | | 3,780 | 0,003 |
| | | 3,870 | 0,003 |
| | | 3,960 | 0,003 |
| | | 4,000 | 0,003 |

La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

4. P.A.I.: RISCHIO GEOMORFOLOGICO ED IDRAULICO

Sotto il profilo del rischio geomorfologico del P.A.I., il parco eolico risulta essere esterno a qualsiasi area individuata dal Piano riguardante il rischio alluvionamento.

Relativamente al Rischio Geomorfologico, nessuna degli aerogeneratori di progetto, né i percorsi di cavidotto e la sottostazione di conferimento, ricadono in zona perimetrata a Rischio Elevato (PG3/PF3), né in aree catalogate in frana/dissesto nel progetto frane IFFI.

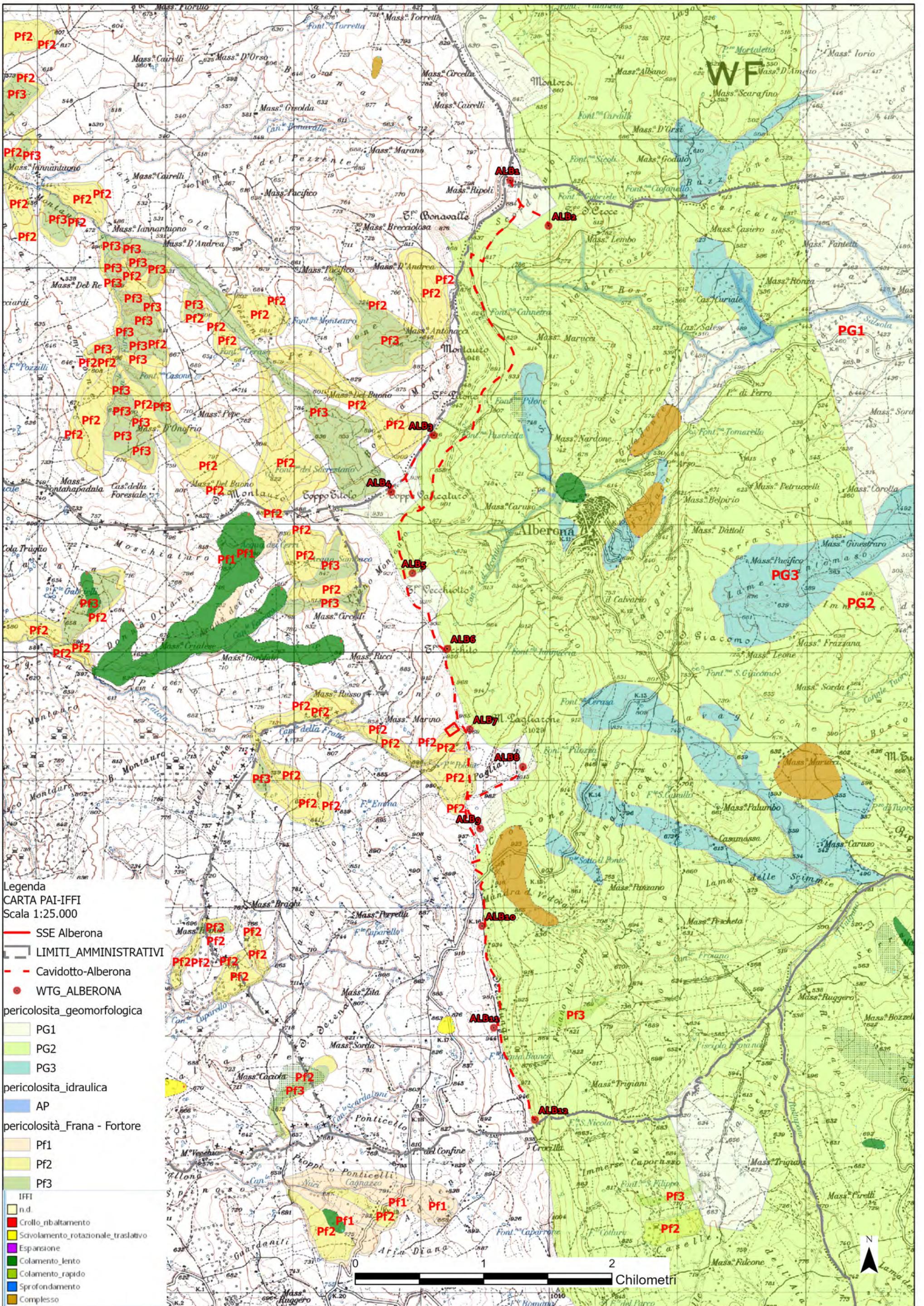
Si riporta di seguito sintesi delle aree PAI interessate dagli aerogeneratori di progetto:

| | WTG | COMUNE | PAI |
|----|-------|----------|-----|
| 1 | Alb1 | Alberona | - |
| 2 | Alb2 | Alberona | PG2 |
| 3 | Alb3 | Alberona | PG2 |
| 4 | Alb4 | Alberona | PG1 |
| 5 | Alb5 | Alberona | PG2 |
| 6 | Alb6 | Alberona | PG2 |
| 7 | Alb7 | Alberona | - |
| 8 | Alb8 | Alberona | PG1 |
| 9 | Alb9 | Alberona | - |
| 10 | Alb10 | Alberona | - |
| 11 | Alb11 | Alberona | - |
| 12 | Alb12 | Alberona | PG2 |

In particolare il parco eolico di progetto è posto a cavallo nell'ambito di pertinenza dell'ex AdiB Puglia, e dell'ex Bacino Autorità interregionale Fortore, attuale Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (ex AdiB Puglia ex AdiB Fortore).

Per le torri che presentano profili con pendenze che possano far pensare a possibili stati di instabilità limite, e/o ricadono in aree perimetrata P.A.I. "PG2", si è proceduto ad espletare verifica di stabilità del versante, in condizioni sismiche, con simulazione ed applicazione di carichi aggiuntivi rappresentanti le strutture che si andranno ad insediare, utilizzando dati stratigrafici e geotecnici desunti dalle indagini espletate in sede di realizzazione dell'esistente parco eolico.

La esecuzione delle verifiche di stabilità ha restituito, in tutti i casi analizzati, valori del Fattore di Sicurezza $F_s > 1.2$, valore limite inferiore di verifica previsto anche dalle NTC 2018.



5. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE LOCALI - INDAGINI IN SITO

Trattandosi di Progettazione Preliminare/Definitiva, per ottenere la ricostruzione delle situazioni litostratigrafiche e geotecniche locali, oltre alla esecuzione di un rilevamento geologico e geomorfologico di massima, si è proceduto alla ricomposizione delle indagini pregresse eseguite in corrispondenza delle torri eoliche esistenti di cui è prevista la sostituzione funzionale, associando ai profili stratigrafici dati geotecnici tipo desunti dalle prove in sito e di laboratorio reperiti.

| SONDAGGIO 1 | | | | | | | | | | SONDAGGIO 2 | | | | | | | | | | | |
|--|----------|---------------|--|------------|-----|------|------|--------|------|--|----------|----------|---------------|--|------------|-----|------|------|--------|------|-----|
| LOCALITA': ALBERONA (Centrale Eolica) | | | | | | | | | | LOCALITA': ALBERONA (Centrale Eolica) | | | | | | | | | | | |
| Metodo di perforazione: rotazione | | | | | | | | | | Metodo di perforazione: rotazione | | | | | | | | | | | |
| Prof. m. | H strato | Strati grafia | Descrizione dei litotipi | Ø son. mm. | Cl. | P.F. | V.T. | S.P.T. | | H C | Prof. m. | H strato | Strati grafia | Descrizione dei litotipi | Ø son. mm. | Cl. | P.F. | V.T. | S.P.T. | | H C |
| | | | | | | | | prof. | n.c. | 2 | | | | | | | | | prof. | n.c. | 2 |
| 0.4 | 0.4 | | Terreno vegetale | 101 | 90 | | | | | | 0.4 | 0.4 | | Terreno vegetale | 101 | 90 | | | | | |
| | | ----- | | | | | | | | | | | ----- | | | | | | | | |
| | 10.5 | ----- | Fitta alternanza di livelli calcarei e calcarenitici e livelli argillosi marnosi con livelli arenacei. | 101 | 40 | | | | | | | 14.6 | ----- | Fitta alternanza di livelli calcarei e calcarenitici e livelli argillosi marnosi con livelli arenacei. | 101 | 40 | | | | | |
| | | ----- | | | | | | | | | | | ----- | | | | | | | | |
| | 11.0 | ----- | | | | | | | | | | 15.0 | ----- | | | | | | | | |

| SONDAGGIO 3 | | | | | | | | | | |
|--|----------|---------------|--|------------|-----|------|------|--------|------|-----|
| LOCALITA': ALBERONA (Centrale Eolica) | | | | | | | | | | |
| Metodo di perforazione: rotazione | | | | | | | | | | |
| Prof. m. | H strato | Strati grafia | Descrizione dei litotipi | Ø son. mm. | Cl. | P.F. | V.T. | S.P.T. | | H C |
| | | | | | | | | prof. | n.c. | 2 |
| 0.3 | 0.3 | | Terreno vegetale | 101 | 90 | | | | | |
| | | ----- | | | | | | | | |
| | 4.2 | ----- | Fitta alternanza di livelli calcarei e calcarenitici e livelli argillosi | 101 | 30 | | | | | |
| | | ----- | | | | | | | | |
| | 4.5 | ----- | | | | | | | | |
| | | ----- | | | | | | | | |
| | 4.5 | ----- | Argilla marnosa grigio-verdastra con livelli calcarei e calcarenitici | 101 | 50 | | | | | |
| | | ----- | | | | | | | | |
| | 9.0 | ----- | | | | | | | | |
| | | ----- | | | | | | | | |
| | 1.7 | | Calcareniti molto fratturate, tipo breccia | 101 | 40 | | | | | |
| | | ----- | | | | | | | | |
| | 10.7 | ----- | | | | | | | | |
| | | ----- | | | | | | | | |
| | 2.3 | ----- | Argilla marnosa grigio-giallastra, compatta | 101 | 70 | | | | | |
| | | ----- | | | | | | | | |
| | 13.0 | ----- | | | | | | | | |
| | | ----- | | | | | | | | |
| | 2.3 | ----- | Alternanza di argilla e livelli calcarenitici | 101 | 50 | | | | | |
| | | ----- | | | | | | | | |
| | 15.3 | ----- | | | | | | | | |
| | | ----- | | | | | | | | |
| | 4.7 | ----- | Livello arenaceo debolmente cementato, con livelli calcarenitici. | 101 | 40 | | | | | |
| | | ----- | | | | | | | | |
| | 20.0 | ----- | | | | | | | | |

ALBERONA

PROFILO GEOTECNICO TIPO (Dati pregressi)

| SPESSORE (m) | U.L. | γ (kN/mc) | c' (kPa) | Cu (kPa) | ϕ° |
|-----------------|---|---------------------|-------------|-------------|--------------|
| 1,0 | T.V. - ARGILLE | 18,0 | 10,0 | 30,0 | 23 |
| 20,0 | Altern. di Calcari e Argille (Flysh) | 19,0 | 47,1 | 168,6 | 26 |

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

I parametri fisico meccanici appartenenti ai terreni prelevati nella parte argillosa o argilloso-sabbiosa della Formazione della Daunia sono risultati uguali a:

Peso dell'unità di volume " γ " compreso tra 1.800 e 1.900 Kg/cm³

Angolo di attrito " ϕ " compreso tra 25 e 26 gradi.

Coesione drenata "c'" compreso tra 0.22 e 0.48 Kg/cm²

Coesione non drenata "Cu" compresa tra 0.80 e 1.72 Kg/cm²

Il coefficiente di compressibilità edometrica Ed (nell'intervallo di pressione 1-2 Kg/cm²) risulta compreso tra 141 e 166 Kg/cm²

Trattasi quindi di terreni con buone caratteristiche fisico-meccaniche.

➤ CAMPAGNA D'INDAGINI GEOGNOSTICHE

Per la definizione di un'adeguata modellizzazione geotecnica del volume significativo, ad integrazione della definizione del quadro geologico-geotecnico delle aree interessate dal progetto, già in questa fase progettuale, si è proceduto ad espletare una serie di indagini e predisporre il completamento delle stesse per una fase progettuale successiva.

Allo stato attuale sono stati eseguiti le seguenti indagini dirette:

- n° 03 perforazioni a carotaggio continuo spinte fino alla profondità di 30 m. dal p.c.
- esecuzione di prove penetrometriche tipo SPT, per ogni verticale di sondaggio, in numero variabile in funzione alla complessità litologica (3-4);
- prelievo di campioni indisturbati (qualità Q5, Agi 1977) inviati a laboratorio certificato per tests di laboratorio ed alla successiva trattazione statistica dei parametri (DM 14/01/2008, Eurocodice 7-8);

-
- esecuzione di tests geotecnici di laboratorio;
 - esecuzione di n. 06 sondaggi Simico a Rifrazione e MASW per la definizione sismica di sito delle postazioni di installazione aerogeneratori.
 - prelievo n° 03 campioni ambientali (3x3=9 campioni) per verticale di perforazione, sottoposti ad analisi ambientale ai sensi del DPR 120/2017 per la caratterizzazione ambientale.

UBICAZIONE DELLE INDAGINI

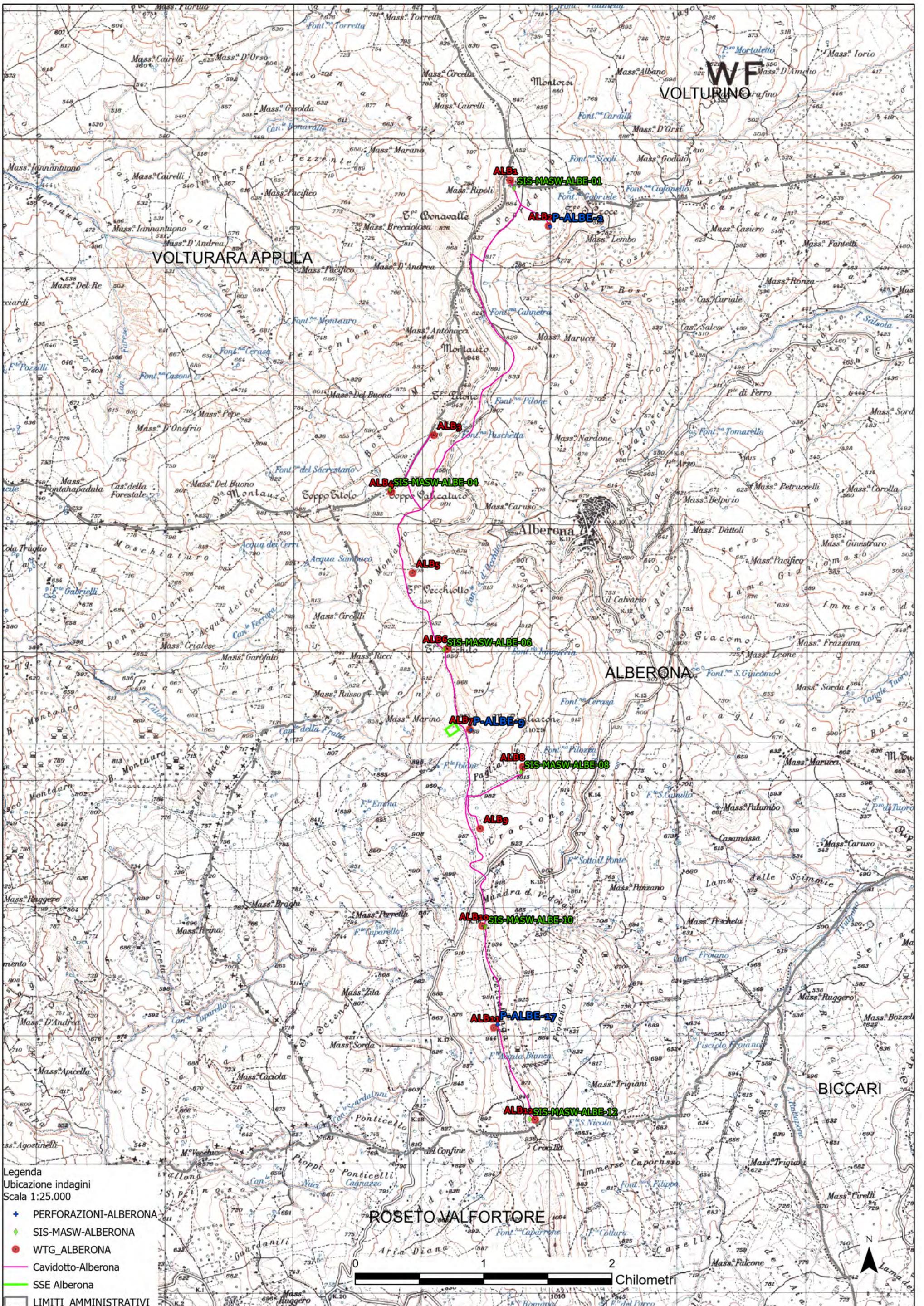
In corrispondenza di n° 06 punti di impianto degli aerogeneratori di progetto si è quindi proceduto ad eseguire n° 06 stendimenti geofisici con prove di tipo Sismica a rifrazione (SIS) e di tipo MASW, permettendo di acquisire alcuni parametri sismo-stratigrafici e dinamici dei terreni investigati, definizione di un profilo sismo stratigrafico del sito e definizione del profilo sismico di sito da associare al "Terreno Tipo" come previsto dalle NTC 2018.

In maniera alternata con le indagini geofisiche (cfr Tavola Indagini), in corrispondenza di n° 03 punti delle opere previste da progetto (aerogeneratori) sono stati eseguiti altri e tanti sondaggi meccanici spinti fino alla -30 m. di profondità dal p.c.; nel corso delle perforazioni sono state eseguite prove dirette in foro (SPT), prelievo di campioni indisturbati inviati in laboratorio per la determinazione dei principali parametri fisico-strutturali dei terreni e delle principali caratteristiche geotecniche. Nel corso della perforazione sono stati prelevati ulteriori n° 03 campioni "disturbati" alle profondità di 1-15-28 m., inviati in laboratorio per esecuzione di indagini di caratterizzazione ambientale per la verifica dei requisiti di utilizzo e/o conferimento presso impianto autorizzato, in qualità di terre e rocce da scavo, così come indicato dal D.P.R. 120/2017.

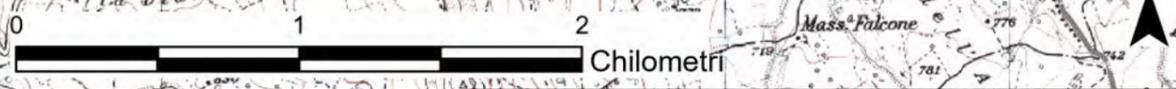
Naturalmente in fase di progettazione successiva, di dovrà portare a completamento la campagna d'indagini geognostiche e geofisiche eseguendole in corrispondenza di ognuno degli aerogeneratori di progetto.

Oltre alle indagini espletate in sito, si è riusciti ad acquisire ulteriori informazioni stratigrafiche e prove di laboratorio pregresse abbinate agli aerogeneratori in attuale esercizio e di cui è prevista la dismissione.

Si riportano di seguito le ubicazioni dei punti d'indagine eseguiti, cui fanno seguito, dopo una breve descrizione delle metodologie applicate, le rappresentazioni sintetiche dei risultati ottenuti; in allegato si riportano report d'indagine specifici completi.



- Legenda
- Ubicazione indagini
 - Scala 1:25.000
 - PERFORAZIONI-ALBERONA
 - SIS-MASW-ALBERONA
 - WTG_ALBERONA
 - Cavidotto-Alberona
 - SSE Alberona
 - LIMITI AMMINISTRATIVI



VOLTURINO

VOLTURARA APPULA

ALBERONA

BICCARI

ROSETO VALFORTORE

ALB1 SIS-MASW-ALBE-01

ALB2 P-ALBE-2

ALB3

ALB4 SIS-MASW-ALBE-04

ALB5

ALB6 SIS-MASW-ALBE-06

ALB7 P-ALBE-9

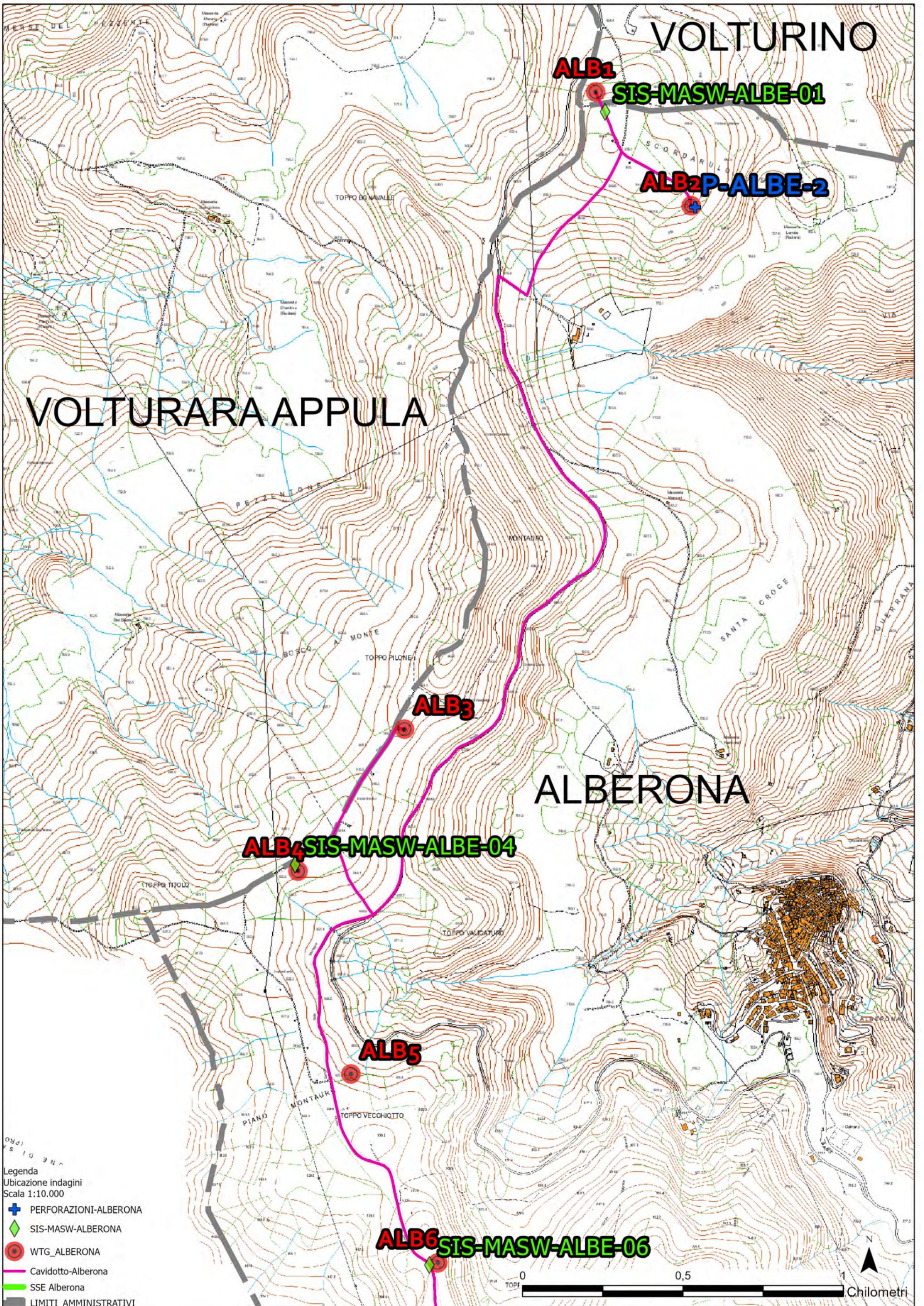
ALB8 SIS-MASW-ALBE-08

ALB9

ALB10 SIS-MASW-ALBE-10

ALB11 P-ALBE-17

ALB12 SIS-MASW-ALBE-12



VOLTURINO

ALB1

SIS-MASW-ALBE-01

ALB2P-ALBE-2

VOLTURARA APPULA

ALB3

ALBERONA

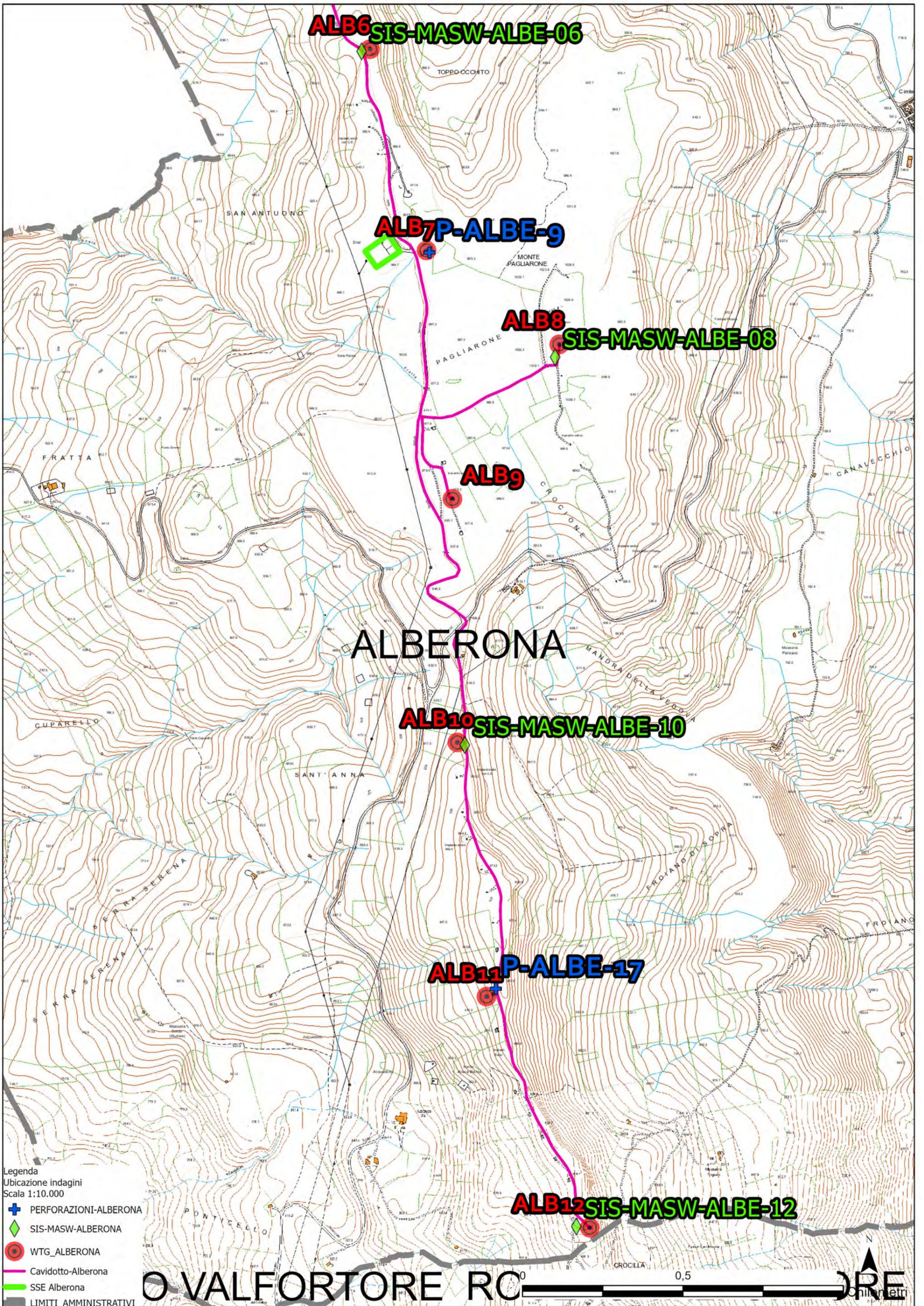
ALB4 SIS-MASW-ALBE-04

ALB5

ALB6 SIS-MASW-ALBE-06

- Legenda
- Ubicazione indagini
 - Scala 1:10.000
 - PERFORAZIONI-ALBERONA
 - SIS-MASW-ALBERONA
 - WTG_ALBERONA
 - Cavidotto-Alberona
 - SSE Alberona
 - LIMITI AMMINISTRATIVI





ALB6 SIS-MASW-ALBE-06

ALB7 P-ALBE-9

ALB8 SIS-MASW-ALBE-08

ALB9

ALBERONA

ALB10 SIS-MASW-ALBE-10

ALB11 P-ALBE-17

ALB12 SIS-MASW-ALBE-12

- Legenda
 Ubicazione indagini
 Scala 1:10.000
- + PERFORAZIONI-ALBERONA
 - ◆ SIS-MASW-ALBERONA
 - WTG_ALBERONA
 - Cavidotto-Alberona
 - SSE Alberona
 - LIMITI AMMINISTRATIVI

VALFORTORE RO 0 0,5 **chilometri**

➤ MODALITÀ INDAGINE

• **SONDAGGI MECCANICI**

La campagna indagine ha consentito di investigare l'intero volume significativo, mediante la terebrazione a carotaggio continuo. In corso di sondaggio, a varie profondità, sono stati prelevati un numero medio di n. 3/4 testimoni indisturbati di terreno (qualità AGI Q5) mediante campionatore a pressione a pareti sottili tipo Shelby, particolarmente idoneo al prelievo indisturbato nelle litologie intercettate, campioni inviati al laboratorio per la esecuzione di prove atte a determinarne le principali caratteristiche fisiche e geotecniche (in corso di completamento).

Nel corso delle perforazioni, sono altresì state eseguite prove SPT in foro (tipo punta aperta/chiusa), con annesso prelievo di campione rimaneggiato Raymond (qualità AGI Q3) – (punta aperta).

Le terebrazioni sono state eseguite a carotaggio continuo, utilizzando un carotiere semplice con corona di widia di diametro ϕ 101 mm e adottando, camicie di rivestimento con ϕ 127 mm, senza impiego di polimeri e schiumogeni.

I lavori di indagine sono stati diretti e vigilati da un tecnico geologo specialista sempre presente in cantiere, il quale ha provveduto alla stesura della stratigrafia contestualmente all'avanzamento dei lavori, al controllo del prelievo campioni. Al termine, i punti indagine, coincidenti con centro torre, sono stati georeferenziati mediante misurazione GPS.

Le profondità di prelievo sono state scelte per avere conoscenza sia della porzione più superficiale del substrato, più strettamente interagente con i futuri manufatti, sia per avere una accurata caratterizzazione dei livelli immediatamente sottostanti ad esso fino a fondo perforazione.

I campioni di terreno sono stati oggetto di determinazioni di laboratorio presso un laboratorio in possesso di autorizzazione da parte del Ministero Infrastrutture e Trasporti.

I test di laboratorio hanno accertato il contenuto granulometrico, le proprietà fisico-volumetriche, il valore degli indici di Atterberg, fornendo raggugli sui parametri di

resistenza (prova di taglio) e di deformabilità. Le prove di resistenza sono state eseguite considerando le condizioni tensionali agenti in sito ed utilizzando range di valori equivalenti ai carichi di progetto stimati per le tipologie di costruzioni previste.

Segue tabella riassuntiva delle prove eseguite.

| Opera WTG | Sondaggio | Prof. (m.) | SPT | Campioni Lab. | Cat. Topografica |
|-----------|-----------|------------|-----|---------------|------------------|
| ALB-2 | P-ALBE-2 | 30,0 | 3 | 4 | T1 |
| ALB-9 | P-ALBE-9 | 30,0 | 3 | 4 | T1 |
| ALB-11 | P-ALBE-17 | 30,0 | 3 | 4 | T1 |

| Sondaggio | Prof. (m) | Valori misurati SPT | Nspt |
|------------------|-----------|------------------------|------|
| P-ALBE-2 | 7,6 | 21-rif. | Rif. |
| | 13,5 | 12-18-29 | 47 |
| | 16,5 | 30-rif. | Rif. |
| | 23,2 | Rif. | Rif. |
| | 26,0 | 34-rif. | Rif. |
| | 29,3 | Rif. | Rif. |
| P-ALBE-9 | 8,0 | 7-7-15 | 22 |
| | 13,4 | 10-17-19 | 36 |
| | 23,0 | 17-rif. | Rif. |
| | 29,0 | 12-18-27 | 45 |
| P-ALBE-17 | 4,7 | 40-rif. | Rif. |
| | 7,4 | 22-40-rif. | Rif. |
| | 10,4 | Rif. | Rif. |
| | 12,7 | 31-40-rif. | Rif. |
| | 16,4 | 45-rif. | Rif. |
| | 22,7 | Rif. | Rif. |
| | 26,6 | Rif. | Rif. |
| | 29,0 | Rif. | Rif. |

COPIA



ALBANESE PERFORAZIONI
INDAGINI GEOGNOSTICHE - CONSOLIDAMENTI
Tel: 0874 97676 Fax: 0874 419196 RIFALMOSANE (CB)

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15/06/2011
per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche,
prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 D.P.R. 380/2001

Certificato n° 44 del 01 Agosto 2023

Committente: IVPC srl – Via Vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11 – 80121 Napoli

Sondaggio: P-ALBE-2

Riferimento: Indagini geognostiche e geotecniche per Rifacimento parco Eolico Alberona

Data: 26 Luglio 2023

Coordinate: 41°27'13.65"N 15° 7'7.60"E

Quota: 865 m s.l.m.

Perforazione: A carotaggio continuo

SCALA 1:150

STRATIGRAFIA - P-ALBE-2

Pagina 1/1

| α mm | R v | PzA | metri | LITOLOGIA | Campioni | Prel. % 0 --- 100 | Standard Penetration Test m SPT | N | RQD % 0 --- 100 | Cass. | prof. m | Spess. m | DESCRIZIONE | metri bati | RP |
|---------|--------|-----|-------|-----------|-----------------------|----------------------|------------------------------------|----------|--------------------|-------|------------|-------------|---|---------------|----|
| | | | 1 | | 1) Dis 1,00 1,20 | | | | | | | | Argilla limoso-sabbiosa di colore avana e grigio chiaro, poco umida, a consistenza solido-plastica, presenza di abbondanti ciottoli calcarei centimetrici; con alternanze di calcari e calcareniti di colore biancastro e rosastro, molto fratturati, con evidenti fenomeni di ricristallizzazione. | 1 | |
| | | | 2 | | | | | | | | | | | 2 | |
| | | | 3 | | | | | | | | | | | 3 | |
| | | | 4 | | | | | | | | | | Dalla progressiva 14.00m: passante ad argilla marnosa limoso-sabbiosa | 4 | |
| | | | 5 | | 2) Inel 4,80 5,10 | | | | | | | | | 5 | |
| | | | 6 | | | | | | | | | | | 6 | |
| | | | 7 | | | | 7,6 | 21-12cm | Rif | | | | | 7 | |
| | | | 8 | | | | | | | | | | | 8 | |
| | | | 9 | | | | | | | | | | | 9 | |
| | | | 10 | | | | | | | | | | | 10 | |
| | | | 11 | | | | | | | | | | | 11 | |
| | | | 12 | | | | | | | | | | | 12 | |
| | | | 13 | | 3) Ind 13,00 13,50 | | 13,5 | 12-18-29 | 47 | | | | | 13 | |
| | | | 14 | | | | | | | | | | | 14 | |
| | | | 15 | | 4) Dis 15,00 15,20 | | | | | | | | | 15 | |
| | | | 16 | | | | 16,5 | 30-5cm | Rif | | | | | 16 | |
| | | | 17 | | | | | | | | | | | 17 | |
| | | | 18 | | | | | | | | 18,4 | 18,4 | | 18 | |
| | | | 19 | | | | | | | | | | Argilla limoso-sabbiosa lievemente marnosa di colore avana e grigiastro, umida, consistenza solido-plastica, con presenza di intercalazioni carbonatiche molto fratturate. | 19 | |
| | | | 20 | | | | | | | | | | | 20 | |
| | | | 21 | | | | | | | | | | Tra le progressive metriche 28.30-28.80: livello calcarenitico fratturato | 21 | |
| | | | 22 | | | | | | | | | | | 22 | |
| | | | 23 | | | | 23,2 | 5cm | Rif | | | | | 23 | |
| | | | 24 | | | | | | | | | | | 24 | |
| | | | 25 | | | | | | | | | | | 25 | |
| | | | 26 | | | | 26,0 | 34-4cm | Rif | | | | | 26 | |
| | | | 27 | | | | | | | | | | | 27 | |
| | | | 28 | | 5) Dis 28,00 28,20 | | | | | | | | | 28 | |
| | | | 29 | | | | 29,3 | 4cm | Rif | | | | | 29 | |
| 101 | | | 30 | | | | | | | | 30,0 | 11,6 | | 30 | |

Il Responsabile di sito
Dott. Geol. I. Michele Di Iorio

Il Direttore
Dott. Geol. Gennaro Carlone
Albanese Perforazioni srl
Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
D.P.R. 380 del 15/06/2011
Concessione n. 5951 del 15/06/2011
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Gennaro Carlone

5

COPIA



ALBANESE PERFORAZIONI
INDAGINI GEOGNOSTICHE - CONSOLIDAMENTI
Tel. 0874 97676 Fax 0874 314166 RI.PALMOSANI (CB)

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15/06/2011
per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche,
prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 D.P.R. 380/2001

Certificato n° 44 del 01 Agosto 2023

Committente: IVPC srl - Via Vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11 - 80121 Napoli

Sondaggio: P-ALBE-9

Riferimento: Indagini geognostiche e geotecniche per Rifacimento parco Eolico Alberona

Data: 27 Luglio 2023

Coordinate: 41°25'5.99"N 15° 6'39.94"E

Quota: 971 m s.l.m.

Perforazione: A carotaggio continuo

SCALA 1:150

STRATIGRAFIA - P-ALBE-9

Pagina 1/1

| σ mm | R v | P 2A | metri | LITOLOGIA | Campioni | Prel. % 0 --- 100 | Standard Penetration Test m | SPT | N | RQD % 0 --- 100 | Cass. | prof. m | Spess. m | DESCRIZIONE | metri ban | RP |
|---------|--------|---------|-------|-----------|-------------------------|----------------------|--------------------------------|------------|-----|--------------------|-------|------------|-------------|--|--------------|----|
| | | | 1 | | 1) Dis < 1,00 1,20 | | | | | | | 0,5 | 0,5 | Terreno di riporto limoso-sabbioso di colore avana chiaro | 1 | |
| | | | 2 | | | | | | | | | 1,0 | 0,5 | Terreno umifero di colore bruno e grigio-nerastro carbonioso, frammistato a ciottolame eterometrico calcareo | 2 | |
| | | | 3 | | | | | | | | | 2,5 | 1,5 | Terreno umifero di colore bruno e grigio-nerastro con presenza di minuti ciottoli calcarei | 3 | |
| | | | 4 | | 2) Ind < 4,50 5,00 | | | | | | | | | Argilla marnosa e limosa di colore avana, poco umida, consistenza solido-plastica | 4 | |
| | | | 5 | | | | | | | | | | | | 5 | |
| | | | 6 | | | | | | | | | | | | 6 | |
| | | | 7 | | | | 7,5 | 16-36-14cm | Rif | | | | | | 7 | |
| | | | 8 | | | | | | | | | | | | 8 | |
| | | | 9 | | | | | | | | | 8,3 | 5,8 | Marna argillosa di colore grigio, poco umida, consistenza solida, suddivisibile in frammenti poliedrici. | 9 | |
| | | | 10 | | 3) Ind < 10,00 10,50 | | | | | | | | | Alle progressive metriche 13,50-15,00; 15,00-18,50; 19,00-19,50; 24,50-25,00: ai livelli marnosi si alterna argilla marnosa più umida, consistenza solido-plastica | 10 | |
| | | | 11 | | | | | | | | | | | | 11 | |
| | | | 12 | | | | | | | | | | | | 12 | |
| | | | 13 | | | | 13,4 | 10-17-19 | 36 | | | | | | 13 | |
| | | | 14 | | | | | | | | | | | | 14 | |
| | | | 15 | | 4) Dis < 15,00 15,20 | | | | | | | | | | 15 | |
| | | | 16 | | | | | | | | | | | | 16 | |
| | | | 17 | | 5) Ind < 16,50 17,00 | | | | | | | | | | 17 | |
| | | | 18 | | | | | | | | | | | | 18 | |
| | | | 19 | | | | | | | | | | | | 19 | |
| | | | 20 | | | | | | | | | | | | 20 | |
| | | | 21 | | | | | | | | | | | | 21 | |
| | | | 22 | | | | | | | | | | | | 22 | |
| | | | 23 | | | | 23,0 | 17-4cm | Rif | | | | | | 23 | |
| | | | 24 | | | | | | | | | | | | 24 | |
| | | | 25 | | | | | | | | | | | | 25 | |
| | | | 26 | | | | | | | | | | | | 26 | |
| | | | 27 | | 6) Ind < 26,50 27,00 | | | | | | | | | | 27 | |
| | | | 28 | | 7) Dis < 26,00 26,20 | | | | | | | | | | 28 | |
| | | | 29 | | | | 29,0 | 12-18-27 | 45 | | | | | | 29 | |
| 101 | | | 30 | | | | | | | | | 30,0 | 21,7 | | 30 | |

Il Responsabile di sito
Dott. Geol. Michele Di Iorio

Il Direttore
Dott. Geol. Gennaro Carlone
Albanese Perforazioni
Autorizzazione n. 5951 del 15/06/2011
D.P.R. 380/2001 art. 59
Concessione n. 5951 del 15/06/2011
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Gerardo Carli

6



ALBANESE PERFORAZIONI
INDAGINI GEOGNOSTICHE - CONSOLIDAMENTI
Tel. 0874.07676 - Fax 0874.319156 - RIPALDOSANI (CB)

COPIA

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15/06/2011
per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche,
prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 D.P.R. 380/2001

Certificato n° 44 del 01 Agosto 2023

Committente: IVPC srl – Via Vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11 – 80121 Napoli

Sondaggio: P-ALBE-17

Riferimento: Indagini geognostiche e geotecniche per Rifacimento parco Eolico Alberona

Data: 31 Luglio 2023

Coordinate: 41°23'35.67"N 15° 6'57.19"E

Quota: 963 m s.l.m.

Perforazione: A carotaggio continuo

SCALA 1:150

STRATIGRAFIA - P-ALBE-17

Pagina 1/1

| Ø mm | R V | PZA | metri | LITOLOGIA | Campioni | Prel. % 0 --- 100 | Standard Penetration Test m | S.P.T. | N | RQD % 0 --- 100 | Cass. | prof. m | Spess. m | DESCRIZIONE | metri tot | RP | |
|---------|--------|-----|-------|-----------|-------------------------|----------------------|--------------------------------|--------|-----------|--------------------|-------|------------|-------------|--|--|----|--|
| | | | 1 | | 1) Dis < 1,00 1,20 | | | | | | | | | Argilla limoso-sabbiosa di colore avana e grigiastro, da umida a poco umida, consistenza solido-plastica, con diffusa presenza di ciottolame calcareo spigoloso di dimensioni centimetriche, che non ha consentito il prelievo di campioni indisturbati. | 1 | | |
| | | | 2 | | | | | | | | | | | | Localmente si alternano livelli calcarenitici a grana fine, calcari marnosi molto fratturati di colore biancastro e rosato dello spessore compreso tra 20cm e 80cm e sporadici livelli sabbiosi anche a grana grossa poco addensati. | 2 | |
| | | | 3 | | | | | | | | | | | | | 3 | |
| | | | 4 | | | | | 4,7 | 40-5cm | Rif | | | | | | 4 | |
| | | | 5 | | | | | | | | | | | | | 5 | |
| | | | 6 | | | | | | | | | | | | | 6 | |
| | | | 7 | | | | | 7,4 | 22-40-5cm | Rif | | | | | A partire dalla progressiva metrica 10m le alternanze di livelli lapidei diventano più sottili e i livelli argilloso limosi e sabbiosi assumono una colorazione variabile tra il grigio e il biancastro | 7 | |
| | | | 8 | | | | | | | | | | | | | 8 | |
| | | | 9 | | | | | | | | | | | | | 9 | |
| | | | 10 | | | | | 10,4 | 7cm | Rif | | | | | | 10 | |
| | | | 11 | | | | | | | | | | | | | 11 | |
| | | | 12 | | | | | | | | | | | | | 12 | |
| | | | 13 | | | | | 12,8 | 31-48-4cm | Rif | | | | | | 13 | |
| | | | 14 | | | | | | | | | | | | | 14 | |
| | | | 15 | | 2) Dis < 15,00 15,20 | | | | | | | | | | 15 | | |
| | | | 16 | | | | 16,4 | 45-5cm | Rif | | | | | | 16 | | |
| | | | 17 | | | | | | | | | | | | 17 | | |
| | | | 18 | | | | | | | | | | | | 18 | | |
| | | | 19 | | | | | | | | | | | | 19 | | |
| | | | 20 | | | | | | | | | | | | 20 | | |
| | | | 21 | | | | | | | | | | | | 21 | | |
| | | | 22 | | | | | | | | | | | | 22 | | |
| | | | 23 | | | | 22,7 | 6cm | Rif | | | | | | 23 | | |
| | | | 24 | | | | | | | | | 23,4 | 23,4 | Marna di colore grigio ferro a frattura concoide | 24 | | |
| | | | 25 | | | | | | | | | 24,0 | 0,6 | Argilla limoso-sabbiosa di colore grigio, da umida a poco umida, consistenza solido-plastica, con presenza di ciottolame calcareo spigoloso con dimensioni centimetriche | 25 | | |
| | | | 26 | | | | | | | | | 26,2 | 2,2 | Marna di colore grigio ferro a frattura concoide | 26 | | |
| | | | 27 | | | | 26,6 | 5cm | Rif | | | | | | 27 | | |
| | | | 28 | | 3) Dis < 28,00 28,20 | | | | | | | 27,4 | 1,2 | Argilla limoso-sabbiosa di colore grigio, da umida a poco umida, consistenza solido-plastica, con presenza di ciottolame calcareo spigoloso con dimensioni centimetriche | 28 | | |
| | | | 29 | | | | 29,0 | 5cm | Rif | | | | | | 29 | | |
| 101 | | | 30 | | | | | | | | | 30,0 | 2,6 | | 30 | | |

Il Responsabile di sito
Dott. Geol. I. Michele Di Iorio

Il Direttore
Dott. Geol. Gennaro Carlone

Albanese Perforazioni srl
Autorizzato dal Ministero II TT,
D.P.R. 380/2001 art. 59
Concessione n. 5051 del 15/05/2011
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Gennaro Carlone

7

- **SONDAGGI GEOFISICI**

Le investigazioni geofisiche (SIS-MASW), consistite in stendimenti di acquisizione di Sismica a Rifrazione Combinata con prove MASW, che hanno consentito di definire la modellazione dinamica del sottosuolo e di individuare i ranges specifici di frequenze associati alle massime amplificazioni per la maggior parte delle torri di progetto, fornendo una distribuzione areale sufficientemente dettagliata della variabilità dei profili sismici di sito. Tale aspetto è particolarmente importante ai fini strutturali, per evitare fenomeni di risonanza, in caso di shock sismico, verifica da espletarsi obbligatoriamente per il giusto dimensionamento delle strutture nella fase di progettazione esecutiva.

Nell'area oggetto di studio è stata applicata una specifica metodologia d'indagine geofisica, di cui vengono evidenziati brevemente i fondamenti teorici.

- ✓ **PROSPEZIONE SISMICA DI TIPO MASW**

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), definita dall'espressione:

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

Dove

h_i = spessore dello strato i esimo;

V_{si} = velocità delle onde di taglio nell' i esimo strato;

N = numero di strati;

H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/sec.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali a piano campagna. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro V_{S30} , ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Tale parametro può essere determinato attraverso indagini indirette ed in particolar modo mediante l'analisi delle onde di Rayleigh, ossia onde di superficie generate dall'interazione tra onde di pressione (P) e le onde di taglio verticali (S_v) ogni qualvolta esiste una superficie libera in un mezzo omogeneo ed isotropo.

In presenza di un semispazio non omogeneo la loro velocità presenta dipendenza dalla frequenza, provocando dispersione della loro energia.

La dispersione è la deformazione di un treno d'onde nel sottosuolo dovuta ad una variazione di velocità di propagazione al variare della frequenza; per le onde di Rayleigh questa deformazione non si manifesta all'interno di un semispazio omogeneo e isotropo ma solo quando questi presenta una stratificazione.

Nelle nuove metodologie sismiche d'indagine del sottosuolo si considerano le onde di superficie in quanto la percentuale di energia convertita è di gran lunga predominante rispetto alle onde P ed S ; inoltre l'ampiezza di tali onde dipende da \sqrt{r} anziché da r (distanza dalla sorgente in superficie) come per le onde di volume.

La propagazione delle onde di Rayleigh, sebbene influenzata dalla V_p e dalla densità, è funzione anzitutto della V_s , che rappresenta un parametro di fondamentale importanza nella caratterizzazione geotecnica di un sito.

L'analisi delle onde S mediante tecnica MASW viene eseguita mediante la trattazione spettrale del sismogramma, che, a seguito di una trasformata di Fourier, restituisce lo spettro del segnale. In questo dominio è possibile separare il segnale relativo alle onde S da altri tipi di segnale, come onde P , propagazione in aria ecc.

Osservando lo spettro di frequenza è possibile evidenziare che l'onda S si propaga a velocità variabile a seconda della sua frequenza, come risultato del fenomeno della dispersione.

La metodologia Masw risulta particolarmente indicata in ambienti con spazature limitate e, a differenza della sismica a rifrazione, consente di individuare la presenza di inversioni di velocità con la profondità, associabili alla presenza di strati "lenti" al di sotto del bedrock roccioso.

Tuttavia, un limite di tale metodologia è che esso risente particolarmente del principio di indeterminazione e, fornendo un modello mono-dimensionale del sottosuolo, rende necessaria l'applicazione di altre metodologie d'indagine per fornire un modello geofisico-geologico più attendibile.

✓ **PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE**

La prospezione sismica considera i tempi di propagazione di onde elastiche che, generate al suolo, si propagano nel semispazio riflettendosi e rifrangendosi su eventuali superfici di discontinuità presenti.

Quando un'onda sismica incontra una superficie di separazione tra due mezzi con caratteristiche elastiche differenti, una parte dell'energia dell'onda si riflette nello stesso mezzo in cui si propaga l'onda incidente, e una parte si rifrange nel mezzo sottostante.

Le relazioni matematiche dei principi fisici della riflessione e rifrazione sono regolate dalle note leggi di Snell. La condizione necessaria per la riflessione e la rifrazione di un raggio sismico è la variazione del parametro impedenza sismica fra i 2 mezzi separati dalla superficie di discontinuità. L'impedenza sismica si determina attraverso il prodotto tra la velocità di propagazione dell'onda nel mezzo per la densità del materiale attraversato.

Ogni litotipo è caratterizzato da una particolare velocità di propagazione, determinata sperimentalmente attraverso prove di laboratorio o in situ. La velocità di propagazione delle onde sismiche nelle rocce dipende essenzialmente dai parametri elastici che sono influenzati, a loro volta, da numerosi fattori quali, ad esempio, la densità, la porosità, la tessitura, il grado di alterazione e/o di fratturazione, la composizione mineralogica, la pressione, il contenuto di fluidi, ecc.

Questi parametri rendono piuttosto ampio il campo di variabilità della velocità per uno stesso litotipo. Per questo motivo, non sempre un orizzonte individuato con metodologie sismiche coincide con un orizzonte litologico e/o con un orizzonte associato alle relative velocità delle Vs (MASW).

Un impulso generato da una sorgente sismica in superficie genera un treno d'onde sismiche di varia natura; in fase di acquisizione e di elaborazione è possibile analizzare onde sismiche di volume o di superficie, a seconda delle modalità con cui esse si propagano nel sottosuolo.

In funzione del tipo di analisi delle onde sismiche investigate, è possibile distinguere fra la metodologia d'indagine sismica a rifrazione (analisi di onde di volume) e di tipo MASW (analisi di onde di superficie).

Disponendo un certo numero di sensori (geofoni) sul terreno lungo uno stendimento sismico e osservando il tempo di percorrenza delle onde per giungere ai sensori, è possibile determinare la velocità di propagazione delle onde sismiche che attraversano i vari strati nel sottosuolo, consentendo una ricostruzione attendibile delle sue caratteristiche elastico-dinamiche.

Al fine di una corretta interpretazione dei risultati dell'indagine sismica è importante sottolineare che:

- a) i sismostrati non sono necessariamente associabili a litotipi ben definiti, ma sono rappresentativi di livelli con simili caratteristiche elastiche, in cui le onde sismiche si propagano con la stessa velocità;
- b) la risoluzione del metodo è funzione della profondità di indagine e la risoluzione diminuisce con la profondità: considerato uno strato di spessore h ubicato a profondità z dal piano campagna, in generale non è possibile individuare sismostrati in cui $h < 0.25 * z$;
- c) nelle indagini superficiali, le onde di taglio (onde S), meno veloci, arrivano in un tempo successivo, per cui il segnale registrato sarà la risultante delle onde S con le onde P; quindi la lettura dei tempi di arrivo delle onde S può risultare meno precisa della lettura dei tempi di arrivo delle onde P;

d) le velocità delle onde p, misurate in terreni saturi o molto umidi dipende, talora in maniera decisiva, dalle vibrazioni trasmesse dall'acqua interstiziale e non dallo scheletro solido del materiale, perciò tale valore può non essere rappresentativo delle proprietà meccaniche del materiale in questione. Ne consegue che per alcuni terreni al di sotto della falda, le uniche onde in grado di fornire informazioni precise sulla rigidezza del terreno sono quelle di taglio.

➤ STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le prospezioni geofisiche sono state eseguite con l'ausilio della seguente strumentazione: Sismografo PASI mod. GEA24. (sismica 24 canali).



| SPECIFICHE TECNICHE GEA 24 | |
|------------------------------|--|
| Numero di canali | 24 can. trigger (can. ALIX) - 2 unità verticalizzabili per un tot. di 48 can. |
| Conversione Dati | Conversione Analogico/Digitale Sigma-Delta 24 bit multi (compatibile con gestori analogici a qualità inferiore di riferimento) |
| Intervallo Campionamento | Acquisizione in pacchetto - fino a 128 campioni (8000sp/s) con 24 can. fino a 31.25 microsec. (32000sp/s) con 6 can. Acquisizione continua - fino a 4000 microsec. (2500sp/s) con 24 can. fino a 500 microsec. (2000sp/s) con 3 can. |
| Lunghezza Acquisizione | 27500 campioni @ 24 can. (max) 174500 campioni @ 3 can. (max) Numero di campioni limitato per acquisizione continua |
| Guidaonda Preamp. | 0/50 dB, selezionabile via software |
| Stacking | Numero di stacking illimitato |
| Impedenza di Ingresso | >200 Ohm / 20 Hz |
| Range Dinamico | 144dB (dinamica) >117dB (dinamico, misurato @ 1Hz) |
| Distorsione | 0.007% @ 10Hz |
| Largh. Banda - Self | dalla DC a 0.184Hz @ 0.01ms - dalla DC a 0.214Hz @ 1ms |
| Largh. Banda - 0.1dB | dalla DC a 3.2 kHz @ 3200sp/s - dalla DC a 0.11 kHz @ 100sp/s |
| Filtri | Passa Basso 12S 200-500-1000Hz Passa Alto 33-30-20-10-5-2-1-0.5-0.25-0.125-0.0625-0.03125-0.015625 |
| Filtri "Notch" | 50-60Hz - amovibile |
| Trigger | Contatto normalmente chiuso - normalmente aperto (es. per uso con esplosivo), segnale analogico (perdita cavi), cuneo piezoelettrico, trigger TTL. Sensibilità del trigger regolabile via software |
| Visualizzazione Tracce | Visualizza tracce (realtime) (post-acquisizione) - schermo variabile |
| Notifiche monitor | Tutti i canali - trigger - cuneo - in tempo reale |
| Cable ALIX (optional) | 1x USB 2.0 o 1 per PC esterno (di fornitura Client) |
| Interfaccia comunicazione | 1x USB 2.0 (per formati su richiesta) |
| Formato Dati | 8802 (per formati su richiesta) |
| Alimentazione | 5VDC da USB, 0.25A |
| Temp. operativa/accoppiaggio | 30°C (o -40°C) |
| Umidità | 60% umidità relativa, non condensante |
| Dimensioni | 21cm x 19.5cm x 11cm |
| Peso | 2 Kg |

✓ MODALITA' DI ESECUZIONE DEI RILIEVI: ATTIVITA' DI CAMPO**Indagine sismica a rifrazione**

L'indagine sismica a rifrazione è consistita nell'esecuzione di n. 06 profili con acquisizione di onde longitudinali (P), aventi le seguenti configurazioni spaziali e temporali:

lunghezza stendimento = 44.00 m;
numero geofoni = 12;
Spaziatura = 4.0 m;
End shot A = 0.0 metri;
Central Shot E = 24.0 metri;
End shot B = 48.0 metri;
durata dell'acquisizione = 128 msec;
tempo di campionamento = 250 µsec;
Frequenza geofoni = 10.00 Hz;
Sistema di energizzazione = "massa battente".

Indagine sismica di tipo MASW

La tecnica MASW prevede l'utilizzo di una sorgente attiva per l'energizzazione (massa battente di peso pari a 8 Kg) e la registrazione simultanea di 12 o più canali, utilizzando geofoni a bassa frequenza. Infatti l'esigenza di analizzare con elevato dettaglio basse frequenze (tipicamente anche al di sotto dei 20 Hz e corrispondenti a maggiori profondità d'investigazione) richiede la necessità di utilizzare geofoni ad asse verticale con frequenza di taglio non superiore a 4,5 Hz.

Per i 06 profili Masw eseguiti è stata adottata la seguente configurazione:

lunghezza stendimento = 44.0 m;
numero geofoni = 12;
Spaziatura = 4.0 m;
offset di scoppio = 2.0 metri;
durata dell'acquisizione = 1 secondo;
tempo di campionamento = 1 millisecondo.
Per energizzare il terreno è stata usata una sorgente impulsiva del tipo "mazza battente" di peso pari a 8 Kg, ad impatto verticale su piastra per la generazione delle onde sismiche.

Contrariamente a quanto richiesto nell'indagine sismica a rifrazione, il segnale sismico acquisito nella tecnica MASW deve includere tutto il treno d'onda superficiale; pertanto la durata dell'acquisizione deve essere definita in modo da contenere tutto il segnale e non troncato nelle ultime tracce.

Per quanto concerne il tempo di campionamento, mentre nella sismica a rifrazione si utilizza un tempo di campionamento più basso per ricostruire con dettaglio i primi arrivi dell'onda sismica, nell'indagine sismica Masw è sufficiente un campionamento più ampio per ricostruire tutto il segnale sismico.

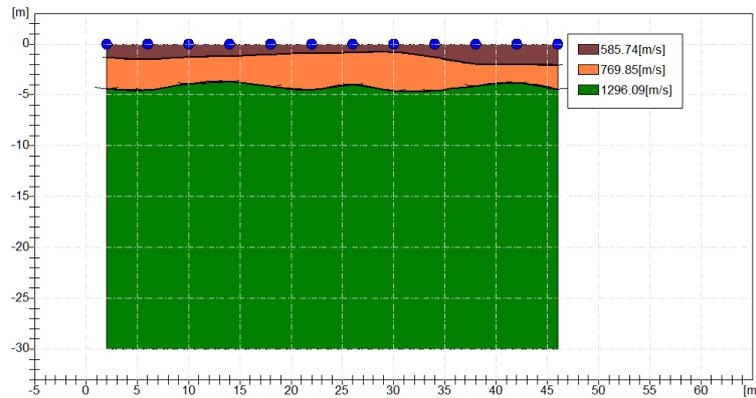
Inoltre, lo stesso segnale viene acquisito senza applicazione di filtri e incrementi del segnale.

RISULTATI INDAGINI MASW

| Postazione WTG | Sigla SIS/MASW | Profondità (m) | Vs (m/s) | Vs,eq (m/s) | Categoria di sottosuolo | Categoria Topografica |
|----------------|----------------|----------------|----------|-------------|-------------------------|-----------------------|
| ALB1 | ALBE-01 | 2 | 233 | | | |
| | | 5 | 333 | | | |
| | | 11 | 525 | | | |
| | | ∞ | 751 | 557 | B | T1 |
| ALB4 | ALBE-04 | 5 | 200 | | | |
| | | 13 | 402 | | | |
| | | 28 | 405 | | | |
| | | ∞ | 508 | 346 | C | T1 |
| ALB6 | ALBE-06 | 4 | 213 | | | |
| | | 10 | 443 | | | |
| | | 25 | 568 | | | |
| | | ∞ | 822 | 460 | B | T1 |
| ALB8 | ALBE-08 | 4 | 221 | | | |
| | | 11 | 355 | | | |
| | | 26 | 412 | | | |
| | | ∞ | 479 | 360 | C | T1 |
| ALB10 | ALBE-10 | 3 | 286 | | | |
| | | 11 | 289 | | | |
| | | 17 | 370 | | | |
| | | ∞ | 585 | 388 | B | T1 |
| ALB12 | ALBE-12 | 6 | 177 | | | |
| | | 10 | 503 | | | |
| | | 21 | 860 | | | |
| | | ∞ | 922 | 470 | B | T1 |

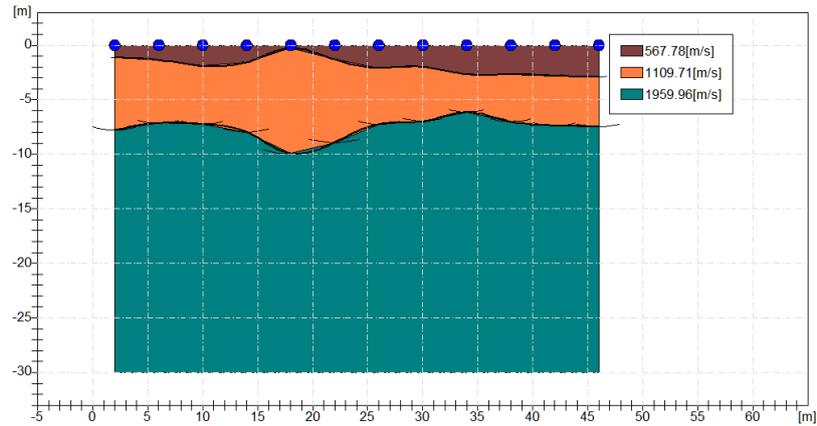
Come già accennato, nelle fasi prossime di progettazione si dovrà provvedere a completare l'acquisizione sismica di sito di tutte e 12 le postazioni.

PROFILI SISMICI SISMO-STRATIGRAFICI (SIS - Vp)



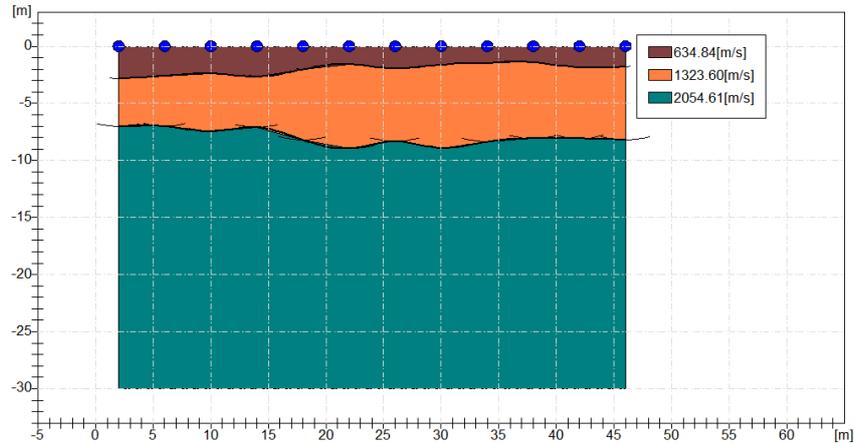
| MODULI DINAMICI ALBE-1 | | | |
|---|-------------|-------------|--------------|
| | Strato 1 | Strato 2 | Strato 3 |
| Velocità Onde P (m/s): | 585 | 769 | 1296 |
| Velocità Onde S (m/s): | 191 | 314 | 570 |
| Modulo di Poisson: | 0,44 | 0,40 | 0,38 |
| Peso di volume (KN/m ³): | 17,17 | 17,54 | 18,59 |
| Peso di volume (g/cm ³): | 1,75 | 1,79 | 1,90 |
| SPESSORE MEDIO STRATO (m) | 2,00 | 3,00 | 25,00 |
| MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Kg/cm ²) | 1877 | 5038 | 17348 |
| MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Mpa o Nmm ²) | 184 | 494 | 1701 |
| MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Kg/cm ²) | 64 | 176 | 616 |
| MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Mpa o Nmm ²) | 6 | 17 | 60 |
| MODULO DI BULK (K) (Kg/cm ²) (mod. di incompressibilità di volume) | 5245 | 8392 | 24112 |
| MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm ²) | 514 | 823 | 2365 |
| MODULO DI YOUNG STATICO E _{stat} (Kg/cm ²) | 226 | 607 | 2090 |
| POROSITA' % (correlazione Rzhesvsky e Novik (1971) (%)) | 45,28 | 43,56 | 38,64 |
| MODULO DI COMPRESIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (valido per le terre) | 599 | 1058 | 3184 |
| MODULO DI COMPRESIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (Relazione di Navier) | 736 | 1300 | 3915 |
| RIGIDITA' SISMICA (m/sec - KN/m ³) | 3279 | 5507 | 10597 |
| Frequenza dello strato | 23,88 | 26,17 | 5,70 |
| Periodo dello strato | 0,04 | 0,038 | 0,175 |
| B (Larghezza fondazione in m.) | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm ²) | 2,28 | 7,52 | 31,44 |
| Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm ³) | 22,36 | 73,71 | 308,33 |
| Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm ²) | 1,14 | 3,76 | 15,72 |
| Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm ³) | 11,18 | 36,86 | 154,16 |
| φ° (Angolo di Attrito °) | 24,33 | 23,95 | 26,63 |
| Cu (Coesione non drenata Cu Kg/cm ²) | 0,67 | 1,15 | 2,14 |

| PROFilo SISMICO ALBE-1 | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------|----------|------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----|
| Prof. | Vp (m/s) | Vs (m/s) | ρ | γ (g/cm ³) | E(din.) (Kg/cm ²) | E(stat.) (Kg/cm ²) | G (Kg/cm ²) | K (Kg/cm ²) | Mod. Edom. (Kg/cm ²) | Cu (Kg/cm ²) | C' (Kg/cm ²) | φ° |
| 2,00 | 585 | 191 | 0,44 | 1,751 | 1877 | 226 | 64 | 5245 | 736 | 0,67 | 0,27 | 24 |
| 5,00 | 769 | 314 | 0,40 | 1,788 | 5038 | 607 | 176 | 8392 | 1300 | 1,15 | 0,46 | 24 |
| 30,00 | 1296 | 570 | 0,38 | 1,896 | 17348 | 2090 | 616 | 24112 | 3915 | 2,14 | 0,86 | 27 |



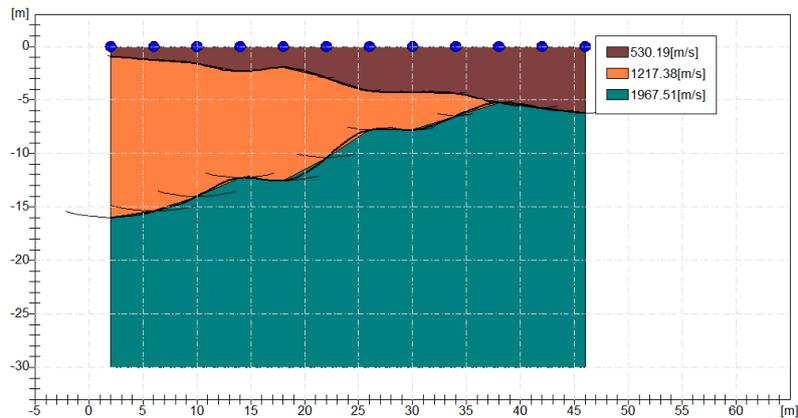
| MODULI DINAMICI ALBE-4 | | | |
|---|-------------|-------------|--------------|
| | Strato 1 | Strato 2 | Strato 3 |
| Velocità Onde P (m/s): | 568 | 1110 | 1960 |
| Velocità Onde S (m/s): | 210 | 453 | 862 |
| Modulo di Poisson: | 0,42 | 0,40 | 0,38 |
| Peso di volume (KN/m ³): | 17,14 | 18,22 | 19,92 |
| Peso di volume (g/cm ³): | 1,75 | 1,86 | 2,03 |
| SPESSORE MEDIO STRATO (m) | 1,50 | 7,50 | 21,00 |
| MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Kg/cm ²) | 2234 | 10894 | 42510 |
| MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Mpa o Nmm ²) | 219 | 1068 | 4169 |
| MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Kg/cm ²) | 77 | 381 | 1509 |
| MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Mpa o Nmm ²) | 8 | 37 | 148 |
| MODULO DI BULK (K) (Kg/cm ²) (mod. di incompressibilità di volume) | 4704 | 18171 | 59090 |
| MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm ²) | 461 | 1782 | 5795 |
| MODULO DI YOUNG STATICO E _{stat} (Kg/cm ²) | 269 | 1312 | 5122 |
| POROSITA' % (correlazione Rzhesky e Novik (1971) (%)) | 45,44 | 40,37 | 32,43 |
| MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (valido per le terre) | 564 | 2289 | 7803 |
| MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (Relazione di Navier) | 693 | 2814 | 9593 |
| RIGIDITA' SISMICA (m/sec - KN/m ³) | 3599 | 8254 | 17171 |
| Frequenza dello strato | 35,00 | 15,10 | 10,26 |
| Periodo dello strato | 0,03 | 0,066 | 0,097 |
| B (Larghezza fondazione in m.) | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm ²) | 2,86 | 18,11 | 84,84 |
| Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm ²) | 28,07 | 177,64 | 832,01 |
| Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm ²) | 1,43 | 9,06 | 42,42 |
| Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm ²) | 14,03 | 88,82 | 416,01 |
| φ° (Angolo di Attrito °) | 26,01 | 28,51 | 31,33 |
| Cu (Coesione non drenata Cu Kg/cm ²) | 0,75 | 1,69 | 3,27 |

| PROFILO SISMICO ALBE-4 | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------|----------|------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----|
| Prof. | Vp (m/s) | Vs (m/s) | ρ | γ (g/cm ³) | E(din.) (Kg/cm ²) | E(stat.) (Kg/cm ²) | G (Kg/cm ²) | K (Kg/cm ²) | Mod. Edom. (Kg/cm ²) | Cu (Kg/cm ²) | C' (Kg/cm ²) | φ° |
| 1,50 | 568 | 210 | 0,42 | 1,747 | 2234 | 269 | 77 | 4704 | 693 | 0,75 | 0,30 | 26 |
| 9,00 | 1110 | 453 | 0,40 | 1,858 | 10894 | 1312 | 381 | 18171 | 2814 | 1,69 | 0,68 | 29 |
| 30,00 | 1960 | 862 | 0,38 | 2,031 | 42510 | 5122 | 1509 | 59090 | 9593 | 3,27 | 1,31 | 31 |



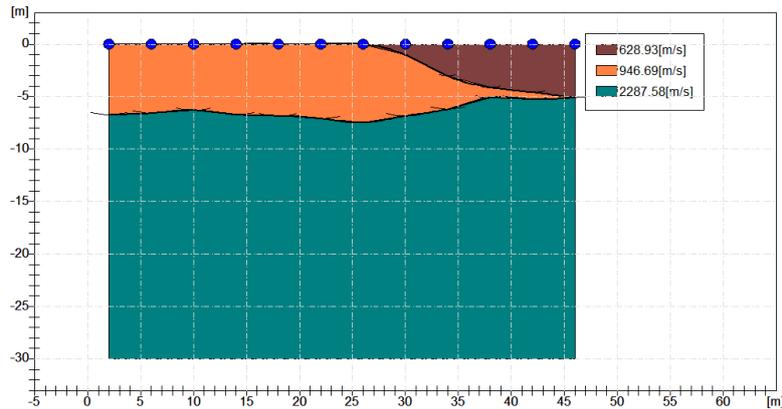
| MODULI DINAMICI ALBE-6 | | | |
|---|-------------|-------------|--------------|
| | Strato 1 | Strato 2 | Strato 3 |
| Velocità Onde P (m/s): | 635 | 1323 | 2054 |
| Velocità Onde S (m/s): | 235 | 540 | 903 |
| Modulo di Poisson: | 0,42 | 0,40 | 0,38 |
| Peso di volume (KN/m ³): | 17,27 | 18,65 | 20,11 |
| Peso di volume (g/cm ³): | 1,76 | 1,90 | 2,05 |
| SPESSORE MEDIO STRATO (m) | 2,00 | 6,00 | 22,00 |
| MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Kg/cm ²) | 2820 | 15841 | 47094 |
| MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Mpa o Nmm ²) | 277 | 1554 | 4618 |
| MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Kg/cm ²) | 97 | 554 | 1672 |
| MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Mpa o Nmm ²) | 10 | 54 | 164 |
| MODULO DI BULK (K) (Kg/cm ²) (mod. di incompressibilità di volume) | 5923 | 26416 | 65523 |
| MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm ²) | 581 | 2590 | 6426 |
| MODULO DI YOUNG STATICO E _{stat} (Kg/cm ²) | 340 | 1908 | 5674 |
| POROSITA' % (correlazione Rzheshvsky e Novik (1971) (%)) | 44,81 | 38,38 | 31,55 |
| MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (valido per le terre) | 710 | 3328 | 8651 |
| MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (Relazione di Navier) | 873 | 4091 | 10635 |
| RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m ³) | 4058 | 10069 | 18158 |
| Frequenza dello strato | 29,38 | 22,50 | 10,26 |
| Periodo dello strato | 0,03 | 0,044 | 0,097 |
| B (Larghezza fondazione in m.) | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm ²) | 3,75 | 27,61 | 94,85 |
| Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm ²) | 36,77 | 270,81 | 930,17 |
| Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm ²) | 1,87 | 13,81 | 47,43 |
| Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm ²) | 18,38 | 135,40 | 465,09 |
| φ° (Angolo di Attrito °) | 28,09 | 31,13 | 32,91 |
| Cu (Coesione non drenata Cu Kg/cm ²) | 0,84 | 2,03 | 3,43 |

| PROFILO SISMICO ALBE-6 | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------|----------|------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----|
| Prof. | Vp (m/s) | Vs (m/s) | ρ | γ (g/cm ³) | E(din.) (Kg/cm ²) | E(stat.) (Kg/cm ²) | G (Kg/cm ²) | K (Kg/cm ²) | Mod. Edom. (Kg/cm ²) | Cu (Kg/cm ²) | C' (Kg/cm ²) | φ° |
| 2,00 | 635 | 235 | 0,42 | 1,761 | 2820 | 340 | 97 | 5923 | 873 | 0,84 | 0,34 | 28 |
| 8,00 | 1323 | 540 | 0,40 | 1,901 | 15841 | 1908 | 554 | 26416 | 4091 | 2,03 | 0,81 | 31 |
| 30,00 | 2054 | 903 | 0,38 | 2,050 | 47094 | 5674 | 1672 | 65523 | 10635 | 3,43 | 1,37 | 33 |



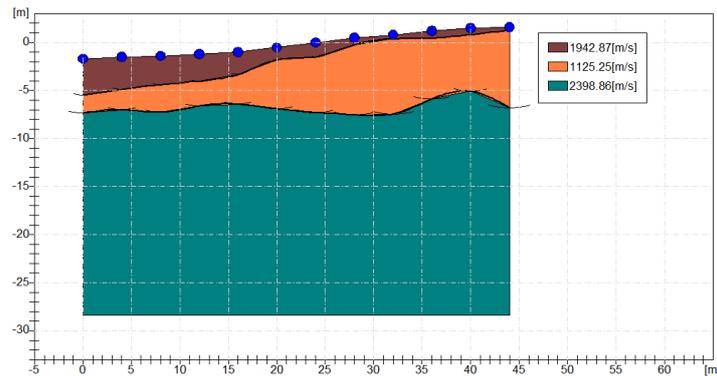
| MODULI DINAMICI ALBE-8 | | | |
|---|-------------|--------------|--------------|
| | Strato 1 | Strato 2 | Strato 3 |
| Velocità Onde P (m/s): | 350 | 1217 | 1967 |
| Velocità Onde S (m/s): | 197 | 497 | 865 |
| Modulo di Poisson: | 0,27 | 0,40 | 0,38 |
| Peso di volume (KN/m ³): | 16,70 | 18,43 | 19,93 |
| Peso di volume (g/cm ³): | 1,70 | 1,88 | 2,03 |
| SPESSORE MEDIO STRATO (m) | 3,50 | 10,00 | 16,50 |
| MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Kg/cm ²) | 1710 | 13265 | 42837 |
| MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Mpa o Nmm ²) | 168 | 1301 | 4201 |
| MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Kg/cm ²) | 66 | 464 | 1521 |
| MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Mpa o Nmm ²) | 6 | 46 | 149 |
| MODULO DI BULK (K) (Kg/cm ²) (mod. di incompressibilità di volume) | 1229 | 22091 | 59558 |
| MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm ²) | 121 | 2166 | 5841 |
| MODULO DI YOUNG STATICO E _{stat} (Kg/cm ²) | 206 | 1598 | 5161 |
| POROSITA' % (correlazione Rzheshvsky e Novik (1971) (%)) | 47,48 | 39,37 | 32,36 |
| MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (valido per le terre) | 209 | 2784 | 7865 |
| MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (Relazione di Navier) | 256 | 3422 | 9669 |
| RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m ³) | 3290 | 9162 | 17243 |
| Frequenza dello strato | 14,07 | 12,43 | 13,11 |
| Periodo dello strato | 0,07 | 0,080 | 0,076 |
| B (Larghezza fondazione in m) | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| K _v (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm ³) | 2,46 | 22,63 | 85,55 |
| K _v (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm ²) | 24,08 | 221,91 | 838,98 |
| K _h (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm ³) | 1,23 | 11,31 | 42,78 |
| K _h (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm ²) | 12,04 | 110,95 | 419,49 |
| φ° (Angolo di Attrito °) | 24,87 | 28,90 | 31,45 |
| Cu (Coesione non drenata Cu Kg/cm ²) | 0,70 | 1,86 | 3,29 |

| PROFILO SISMICO ALBE-6 | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|------|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----|
| Prof. | V _p (m/s) | V _s (m/s) | ρ | γ (g/cm ³) | E(din.) (Kg/cm ²) | E(stat.) (Kg/cm ²) | G (Kg/cm ²) | K (Kg/cm ²) | Mod. Edom. (Kg/cm ²) | Cu (Kg/cm ²) | C' (Kg/cm ²) | φ° |
| 3,50 | 350 | 197 | 0,27 | 1,703 | 1710 | 206 | 66 | 1229 | 256 | 0,70 | 0,28 | 25 |
| 13,50 | 1217 | 497 | 0,40 | 1,880 | 13265 | 1598 | 464 | 22091 | 3422 | 1,86 | 0,74 | 29 |
| 30,00 | 1967 | 865 | 0,38 | 2,033 | 42837 | 5161 | 1521 | 59558 | 9669 | 3,29 | 1,31 | 31 |



| MODULI DINAMICI ALBE-10 | | | |
|---|-------------|-------------|--------------|
| | Strato 1 | Strato 2 | Strato 3 |
| Velocità Onde P (m/s): | 629 | 946 | 2287 |
| Velocità Onde S (m/s): | 233 | 386 | 1006 |
| Modulo di Poisson: | 0,42 | 0,40 | 0,38 |
| Peso di volume (KN/m ³): | 17,26 | 17,89 | 20,57 |
| Peso di volume (g/cm ³): | 1,76 | 1,82 | 2,10 |
| SPESSORE MEDIO STRATO (m) | 3,50 | 4,00 | 22,50 |
| MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Kg/cm ²) | 2770 | 7767 | 59798 |
| MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Mpa o Nmm ²) | 272 | 762 | 5864 |
| MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Kg/cm ²) | 96 | 272 | 2123 |
| MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Mpa o Nmm ²) | 9 | 27 | 208 |
| MODULO DI BULK (K) (Kg/cm ²) (mod. di incompressibilità di volume) | 5805 | 12962 | 83082 |
| MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm ²) | 569 | 1271 | 8148 |
| MODULO DI YOUNG STATICO E _{stat} (Kg/cm ²) | 334 | 936 | 7204 |
| POROSITA' % (correlazione Rzhesvsky e Novik (1971) (%)) | 44,87 | 41,91 | 29,37 |
| MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (valido per le terre) | 696 | 1633 | 10973 |
| MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (Relazione di Navier) | 856 | 2007 | 13490 |
| RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m ³) | 4021 | 6906 | 20697 |
| Frequenza dello strato | 16,64 | 24,13 | 11,18 |
| Periodo dello strato | 0,06 | 0,041 | 0,089 |
| B (Larghezza fondazione in m.) | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm ³) | 3,67 | 12,34 | 122,92 |
| Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm ³) | 36,02 | 120,98 | 1205,45 |
| Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm ³) | 1,84 | 6,17 | 61,46 |
| Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm ³) | 18,01 | 60,49 | 602,72 |
| φ° (Angolo di Attrito °) | 25,92 | 27,60 | 31,70 |
| Cu (Coesione non drenata Cu Kg/cm ²) | 0,84 | 1,43 | 3,83 |

| PROFilo SISMICO ALBE-10 | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------|----------|------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----|
| Prof. | Vp (m/s) | Vs (m/s) | ρ | γ (g/cm ³) | E(din.) (Kg/cm ²) | E(stat.) (Kg/cm ²) | G (Kg/cm ²) | K (Kg/cm ²) | Mod. Edom. (Kg/cm ²) | Cu (Kg/cm ²) | C' (Kg/cm ²) | φ° |
| 3,50 | 629 | 233 | 0,42 | 1,760 | 2770 | 334 | 96 | 5805 | 856 | 0,84 | 0,33 | 26 |
| 7,50 | 946 | 386 | 0,40 | 1,824 | 7767 | 936 | 272 | 12962 | 2007 | 1,43 | 0,57 | 28 |
| 30,00 | 2287 | 1006 | 0,38 | 2,098 | 59798 | 7204 | 2123 | 83082 | 13490 | 3,83 | 1,53 | 32 |



| MODULI DINAMICI ALBE-12 | | | |
|---|-------------|-------------|--------------|
| | Strato 1 | Strato 2 | Strato 3 |
| Velocità Onde P (m/s): | 1942 | 1125 | 2398 |
| Velocità Onde S (m/s): | 721 | 459 | 1055 |
| Modulo di Poisson: | 0,42 | 0,40 | 0,38 |
| Peso di volume (KN/m ³): | 23,88 | 19,25 | 20,80 |
| Peso di volume (g/cm ³): | 2,44 | 1,96 | 2,12 |
| SPESSORE MEDIO STRATO (m) | 2,00 | 6,00 | 22,00 |
| MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Kg/cm ²) | 36691 | 11817 | 66472 |
| MODULO DI YOUNG DINAMICO Edin (Mpa o Nmm ²) | 3598 | 1159 | 6519 |
| MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Kg/cm ²) | 1266 | 414 | 2360 |
| MODULO DI TAGLIO DINAMICO Gdin (Mpa o Nmm ²) | 124 | 41 | 231 |
| MODULO DI BULK (K) (Kg/cm ²) (mod. di incompressibilità di volume) | 76499 | 19724 | 92318 |
| MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm ²) | 7502 | 1934 | 9053 |
| MODULO DI YOUNG STATICO E _{stat} (Kg/cm ²) | 4421 | 1424 | 8009 |
| POROSITA' % (correlazione Rzheshvsky e Novik (1971) (%)) | 32,60 | 40,23 | 28,34 |
| MODULO DI COMPRESIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (valido per le terre) | 9185 | 2484 | 12194 |
| MODULO DI COMPRESIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (Relazione di Navier) | 11292 | 3054 | 14991 |
| RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m ³) | 17220 | 8836 | 21940 |
| Frequenza dello strato | 90,13 | 19,13 | 11,99 |
| Periodo dello strato | 0,01 | 0,052 | 0,083 |
| B (Larghezza fondazione in m.) | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm ³) | 55,26 | 18,70 | 137,78 |
| Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm ³) | 541,95 | 183,34 | 1351,20 |
| Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm ³) | 18,42 | 9,35 | 68,89 |
| Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm ³) | 180,65 | 91,67 | 675,60 |
| φ° (Angolo di Attrito °) | 30,56 | 29,84 | 33,42 |
| Cu (Coesione non drenata Cu Kg/cm ²) | 2,73 | 1,71 | 4,02 |

| PROFILO SISMICO ALBE-12 | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------|----------|------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----|
| Prof. | Vp (m/s) | Vs (m/s) | ρ | γ (g/cm ³) | E(din.) (Kg/cm ²) | E(stat.) (Kg/cm ²) | G (Kg/cm ²) | K (Kg/cm ²) | Mod. Edom. (Kg/cm ²) | Cu (Kg/cm ²) | C' (Kg/cm ²) | φ° |
| 2,00 | 1942 | 721 | 0,42 | 2,435 | 36691 | 4421 | 1266 | 76499 | 11292 | 2,73 | 1,09 | 31 |
| 8,00 | 1125 | 459 | 0,40 | 1,963 | 11817 | 1424 | 414 | 19724 | 3054 | 1,71 | 0,68 | 30 |
| 30,00 | 2398 | 1055 | 0,38 | 2,121 | 66472 | 8009 | 2360 | 92318 | 14991 | 4,02 | 1,61 | 33 |

6. VERIFICA STABILITÀ DEL VERSANTE (OPERE STRUTTURALI)

Per i siti in cui verranno posizionati gli aerogeneratori di progetto si è proceduto ad eseguire una verifica della stabilità del versante, lungo la massima pendenza di sito, per quelle torri dove sono presenti dislivelli che possano far ipotizzare eventuali problemi di criticità di stabilità, tralasciando le verifiche per quei siti dove i profili topografici risultano essere sostanzialmente tabulari o prossimi, simulando la presenza dell'aerogeneratore con un sovraccarico ed inserendo il plinto come "lente" di materiale con caratteristiche geotecniche simili a quelle della struttura che lo costituirà, pali di fondazione da 1,2 m. di diametro spinti fino a 30 m. dal p.c. e non ultimo la rappresentazione del rilevato di piazzola (Lente) con caratteri geotecnici "Minimi" simili a quelli propri del terreno di fondazione.

Per la verifica di stabilità globale si è utilizzato un software specifico Open Source SSAP 2010 ver. 5.02, che permette di valutare e rintracciare le probabili superfici di rottura che possono interessare un versante. Questo applicativo, al contrario di altri software commerciali e di uso tradizionale, esclude lo studio mediante semplici superfici circolari, che poco si avvicinano alle superfici reali di rottura, ricercando superfici generiche spezzate generate in corrispondenza dei punti del versante dove si concentrano i valori di resistenza minori, applicando comunque metodi di calcolo rigorosi.

SSAP2010 è caratterizzato dalla presenza di 7 metodi di calcolo rigorosi che operano nell'ambito della metodologia della verifica della stabilità dei pendii mediante il metodo dell'equilibrio limite.

Questi 7 metodi di calcolo rigorosi permettono un notevole salto qualitativo verso uno standard solitamente offerto da pacchetti software estremamente più costosi presenti sul mercato internazionale e nazionale, mantenendo tuttavia nel programma caratteristiche originali come i tre motori di ricerca diversi per la ricerca delle superfici con minor FS, l'originale "SNIFF RANDOM SEARCH" e l'algoritmo di ricerca con "range dinamico", tutti sviluppati in modo originale dall'autore.

Particolarità di questo applicativo, rispetto agli altri, tradizionalmente in commercio, è la peculiarità che esso stesso va alla ricerca delle possibili superfici

critiche restringendo progressivamente l'area di ricerca, mentre per gli altri bisogna impostare il range di ricerca o mediante una griglia di centri dei cerchi di verifica o mediante una superficie spezzata impostata dall'operatore, cosa non sempre facile e quanto mai casuale.

Per l'esecuzione della Verifica Globale, ai sensi delle NTC2018, si è in precedenza applicato una riduzione dei valori parametri geotecnici naturali di ϕ , γ e c' , su base ponderale, in relazione ai valori di **Kh** e **Kv** locali di sito, per la simulazione dell'azione sismica del sisma di progetto.

Parametri sismici da mappe

Stati limite

Classe Edificio

IV. Funzioni pubbliche o strategiche importanti...

Vita Nominale: 100

Interpolazione: Media ponderata

CU = 2

| Stato Limite | Tr [anni] | A_d [g] | F_0 | T_c [s] |
|--|-----------|-----------|-------|-----------|
| Operatività (SLO) | 120 | 0.089 | 2.554 | 0.364 |
| Danno (SLD) | 201 | 0.109 | 2.572 | 0.396 |
| Salvaguardia vita (SLV) | 1898 | 0.231 | 2.636 | 0.474 |
| Prevenzione collasso (SLC) | 2475 | 0.251 | 2.642 | 0.476 |
| Periodo di riferimento per l'azione sismica: | 200 | | | |

Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1 us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: C

Cat. Topografica: T1

| | SLO | SLD | SLV | SLC |
|---------------------------------|------|------|------|------|
| SS Amplificazione stratigrafica | 1,50 | 1,50 | 1,33 | 1,30 |
| CC Coeff. funz categoria | 1,47 | 1,42 | 1,34 | 1,34 |
| ST Amplificazione topografica | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]: 0.6

| Coefficienti | SLO | SLD | SLV | SLC |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| kh | 0.012 | 0.015 | 0.017 | 0.017 |
| k _v | 0.006 | 0.007 | 0.009 | 0.009 |
| A _{max} [m/s ²] | 0.600 | 0.600 | 0.600 | 0.600 |
| Beta | 0.200 | 0.240 | 0.280 | 0.280 |

Le verifiche devono essere effettuate secondo l'approccio 1: Combinazione 2:(A2+M2+R2) tenendo conto dei valori dei CP riportati nelle tabelle seguente:

| CARICHI | EFFETTO | COEFFICIENTE PARZIALE γ_i | (A1) STR | (A2) GEO |
|---|-------------|----------------------------------|----------|----------|
| Permanenti (strutturali) | Favorevole | γ_{G1} | 1,0 | 1,0 |
| | Sfavorevole | | 1,3 | 1,0 |
| Permanenti portati ⁽¹⁾ (non strutturali) | Favorevole | γ_{G2} | 0,0 | 0,0 |
| | Sfavorevole | | 1,5 | 1,3 |
| Variabili | Favorevole | γ_{G3} | 0,0 | 0,0 |
| | Sfavorevole | | 1,5 | 1,3 |

| Parametro al quale applicare il CP | Coefficiente parziale γ_i | (M1) | (M2) |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------|
| $\tan \phi_s$ | γ_{ϕ} | 1,0 | 1,25 |
| c_s | γ_c | 1,0 | 1,25 |
| ϕ_u | $\gamma_{\phi u}$ | 1,0 | 1,4 |
| γ | γ_s | 1,0 ⁽¹⁾ | 1,0 |

| coefficiente | R2 |
|--------------|-----|
| γ_R | 1,1 |

Figura F.2. Coefficienti parziali per i parametri geotecnici.

Le verifiche di stabilità sono state eseguite utilizzando al contorno condizioni di simulazione di sovraccarico verticale applicato alla testa del plinto di fondazione pari a 5200 kN/m² e pali di fondazione, posti al di sotto del plinto, di diametro $\Phi = 1.2$ m. e lunghezza 30 m., per portare a verifica la stabilità dei versanti per ogni singolo aerogeneratore.

Si riporta di seguito in tabella i risultati del Fattore di Sicurezza minimo ottenuto nelle verifiche di stabilità, mentre nell'Allegato "Rapporti Verifica di Stabilità" della Relazione Geotecnica sono riportati i report completi di calcolo.

| | WTG | COMUNE | PAI | Fs |
|----|-------|----------|-----|------|
| 1 | Alb1 | Alberona | - | - |
| 2 | Alb2 | Alberona | PG2 | 2,53 |
| 3 | Alb3 | Alberona | PG2 | 2,85 |
| - | Alb4 | Alberona | PG1 | - |
| 5 | Alb5 | Alberona | PG2 | 3,14 |
| 6 | Alb6 | Alberona | PG2 | 2,88 |
| 7 | Alb7 | Alberona | - | - |
| 8 | Alb8 | Alberona | PG1 | - |
| 9 | Alb9 | Alberona | - | - |
| 10 | Alb10 | Alberona | - | - |
| 11 | Alb11 | Alberona | - | - |
| 12 | Alb12 | Alberona | PG2 | 1,92 |

Come si può osservare tutti i casi sottoposti a verifica si sono ottenuti valori del fattore di sicurezza minimo $F_{s_{min}} > 1,2$ pertanto in tutti i casi analizzati risultano verificati in condizioni sismiche, secondo quanto prescritto dalle NTC 2018, avendo utilizzato parametri geotecnici di riferimento del tutto cautelativi rispetto alla situazione locale reale.

7. CONCLUSIONI

La presente relazione riferisce sulla situazione geologica-geotecnica di un sito ubicato in agro di Alberona su cui è prevista la realizzazione del "PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA" in agro di Alberona, proposto dalla società I.V.P.C. S.r.l., con sede in Via Vico Santa Maria a Cappella Vecchia 11, 80121 Napoli, Tel. 081.6847801 | Fax 081.6847814 | P.IVA 01895480646.

A tal fine è stata effettuata una raccolta dei dati bibliografici disponibili, eseguito un rilevamento geologico dell'area, completato dall'acquisizione dei dati pregressi delle indagini geologiche esperite in sede di realizzazione dell'attuale parco eolico operante, con cui si è potuto ricostruire un profilo stratigrafico geotecnico preliminare dei siti su cui si andranno ad insediare i nuovi aerogeneratori (n° 18), in sostituzione di quelli di vecchia generazione esistenti (n° 60), giungendo a determinare la classe di appartenenza ai sensi delle NTC 2018 e i parametri geotecnici di sito che si andranno a verificare poi con ulteriori indagini specifiche in sede di progettazione definitiva/esecutiva.

Dal punto di vista litologico, il sito è ubicato in corrispondenza delle aree di affioramento di formazioni appartenenti al ciclo deposizionale miocenica del dominio della Catena, principalmente:

- bcD (Formazione della Daunia): brecce, brecciole, calcareniti alternanti a marne ed argille di vario colore; argille e marne siltose, calcari pulverulenti, arenarie gialle (Miocene);

marginalmente:

- Msa : Molasse e sabbie argillose, a luoghi con microfaune del Miocene superiore.

In corrispondenza dei siti indagati è stata rilevata la presenza di depositi terrigeni agrari, sottoforma di copertura superficiale, per spessori medi inferiori o pari a 1,0/2,0 m., per passare poi alle formazioni prevalentemente limo sabbioso-argillose, con intercalazioni di livelli di ghiaie e calcareniti brecciate e/o stratificate, per passare in profondità ad unità litologiche prevalentemente argillose e siltose.

Per una più razionale analisi del contesto geotecnico di sito è stata eseguita la ricostruzione dei profili geotecnici del parco i cui parametri sono stati utilizzati per

eseguire una serie di verifiche di stabilità del versante in corrispondenza delle aree dove si riscontrano le maggiori criticità, ricadenti in aree PAI "PG2".

In tutti i casi analizzati si sono riscontrati valori del fattore di sicurezza > 1.2 portandoci a concludere che tutti i siti costituenti i nuovi insediamenti sostitutivi risultano essere sostanzialmente stabili.

L'intera area si presenta nel complesso stabile, senza particolari manifestazioni evidenti di dissesto in atto o prevedibilmente in preparazione e, dalle indagini esperite, ai sensi delle NTC 2018, i siti possono essere classificati prevalentemente con il tipo C.

Per tutto quanto considerato nel presente Studio, si può affermare che, per quanto di competenza, non sussistono impedimenti di natura Geologica – Geotecnica alla realizzazione delle opere di progetto.

Alberona, luglio 2023



Il Geologo Incaricato
Dott. Di Lella Nazario

ALLEGATI (1) - Rapporti Indagini Meccaniche



ALBANESE PERFORAZIONI
INDAGINI GEOGNOSTICHE - CONSOLIDAMENTI
Tel. 0874.97676 - Fax 0874.319156 - RIPALIMOSANI (CB)

AUTORIZZAZIONE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE N. 5951 DEL 15 GIUGNO 2011
PER L'ESECUZIONE E LA CERTIFICAZIONE DI INDAGINI GEOGNOSTICHE, PRELIEVO DI CAMPIONI
E PROVE IN SITO DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. n. 380/2001

COMMITTENTE:
IVPC SRL
VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11
80121 NAPOLI

OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE
PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA"

CERTIFICATO 44/2023

RIPALIMOSANI, AGOSTO 2023

IL DIRETTORE DI LABORATORIO
Dott. Geol. Gennaro Carlone


Albanese Perforazioni srl
Autorizzato dal Ministero II.TT.
D.P.R. 380/2001 ART. 59
Concessione n. 5951 del 15/06/2011
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Gennaro Carlone



ALBANESE PERFORAZIONI
INDAGINI GEOGNOSTICHE - CONSOLIDAMENTI
 Tel. 0874.97676 - Fax 0874.319156 - RIPALIMOSANI (CB)

AUTORIZZAZIONE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE N. 5951 DEL 15 GIUGNO 2011
 PER L'ESECUZIONE E LA CERTIFICAZIONE DI INDAGINI GEOGNOSTICHE, PRELIEVO DI CAMPIONI
 E PROVE IN SITO DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. n. 380/2001

CERTIFICATO DI PROVA N 44 DEL 01 AGOSTO 2023

COMMITTENTE: IVPC SRL - VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 - 80121 NAPOLI

RICHIEDENTE: IVPC SRL - VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 - 80121 NAPOLI

OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA"

Data Inizio Operazioni: 25 LUGLIO 2023

Data Fine Operazioni: 31 LUGLIO 2023

Allegati: Quaderno d'indagine n. 44/2023 con l'indicazione dei seguenti aspetti:

- Ubicazione dettagliata dei punti d'indagine
- Attrezzo di perforazione, metodo di perforazione e tipo di rivestimento
- Tipo e caratteristiche dell'attrezzatura per le prove penetrometriche e scissometriche
- Data di inizio delle operazioni
- Data di ultimazione delle operazioni
- Misure, esami e loro risultati corredati da fotografie
- Rilievo stratigrafico con l'indicazione delle date di inizio e fine della perforazione, il diametro di perforazione, il diametro degli eventuali rivestimenti, i campioni prelevati ed il tipo di campionatore usato, la profondità e la data di prelievo, eventuali strumentazioni in foro
- Rilievo della falda nel corso della perforazione

Anomalie riscontrate: -----

NB: Questo certificato consta di n. 16 pagine

IL DIRETTORE DI LABORATORIO
 Dott. Geol. Gennaro Carlone

Gennaro Carlone
 Albanese Perforazioni srl
 Autorizzato dal Ministero II TT,
 D.P.R. 380/2001 ART. 59
 Concessione n. 5951 del 15/06/2011
 Il Direttore di Laboratorio
 Dott. Geol. Gennaro Carlone



ATTREZZATURE DI PERFORAZIONE

Le perforazioni sono state eseguite mediante sonda a rotazione CMV MK600 con movimentazioni a cingoli , ralla rotativa, antenna di perforazione in struttura di profilati in acciaio, reclinabile e con pompa acqua reclinabile a comando idraulico le cui caratteristiche principali sono:

Sottocarro allargabile FL4
Lunghezza 2540 mm
Larghezza 1600 mm
Larghezza pattini 30 mm
Rulli 7
Stabilizzatori 4
Peso totale 5700 Kg

Motore Diesel Deuts BF4M 1011 f
Potenza 51/70 hp
Insonorizzazione LpA -Lwa 86-103 db

Serbatoio Carburante 70Lt
Serbatoio olio idraulico 210 Lt

Antenna
Lunghezza min. 5175 mm
Corsa tavola rotary 3300 mm
Spinta sull'utensile 2600 Kg
Forza di estrazione 3800 Kg
Traslazione verticale 500 mm
Inclinazione antenna sx/dx 90°
Rotazione Pantografo sx/dx 20°

Morse di bloccaggio diam. 50-220 mm
Svitatrice diam. 50-220 mm

Argano Idraulico
Tiro al 1° strato 1000 Kg
Capacità tamburo 52 m

Rotary
Coppia min-max 200-600 Kgm
Velocità min-max 56-170 rpm
Passaggio testa di adduzione ½" – 1 n
Spostamento laterale rotary 350 mm

Accessori
Lubrificatore di linea 3 lt
Pompa acqua 120 lt/min 20 bar
Pompa scarotatrice 15 lit/min 150 bar
Pompa schiumogeni 30 lit/min 30 bar

Aste di perforazione
Diametro esterno 76 mm con raccordo conico
Peso 14,5 Kg/m
Lunghezza 1000 mm ; 1500 mm ; 3000 mm

La Perforazione è stata eseguita con aste e carotieri semplici di diametro esterno di 101 mm , con corone al widia della lunghezza di mm. 1500, facendo ricorso in quanto necessario a tubazione di rivestimento provvisorio del diametro di 127 mm

L'avanzamento in fase di perforazione è stato condotto a secco o comunque riducendo al minimo l'utilizzo di fluidi di perforazione, per garantire un campionamento rappresentativo dei terreni, senza dilavamento della frazione fine, il posizionamento del rivestimento provvisorio è stato effettuato mediante impiego di fluido di circolazione a bassa pressione costituito da acqua limpida;

I testimoni di terreno prelevati sono stati ordinati in successione continua in apposite cassette catalogatrici con coperchio di protezione in pvc delle dimensioni di cm. 100x50 le quali sono state fotografate singolarmente ;

Prove penetrometriche in foro (SPT)

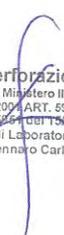
Le prove sono state eseguite all'interno dei fori di sondaggio in corrispondenza dei livelli litologici ritenuti piu' rappresentativi dal Direttore del Laboratorio. Le prove sono state effettuate utilizzando una massa battente pari a 63.5 Kgf(+ o - 1,0 Kgf) ed un dispositivo di sollevamento a sgancio automatico che consente la caduta libera del maglio da una altezza di 0.76 m (+o- 0.02 m).

La pulizia del foro prima dell'esecuzione di ogni prova è stata garantita eseguendo una apposita manovra.

COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI

OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA”




Albanese Perforazioni srl
Autorizzato dal Ministero II.TT.
D.P.R. 380/2001 ART. 59
Concessione n. 5951 del 15/06/2011
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Gennaro Carlone

**Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15.06.11
per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui
all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001**

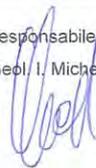


| | |
|--|----------------------|
| Certificato n° 44 del 01 Agosto 2023 | |
| Committente: IVPC srl – Via Vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11 – 80121 Napoli | Sondaggio: P-ALBE-2 |
| Riferimento: Indagini geognostiche e geotecniche per Rifacimento parco Eolico Alberona | Data: 26 Luglio 2023 |
| Coordinate: 41°27'13.65"N 15° 7'7.60"E | Quota: 865 m s.l.m. |
| Perforazione: A carotaggio continuo | |

SCALA 1:150 **STRATIGRAFIA - P-ALBE-2** Pagina 1/1

| σ mm | R _v | P _z | metri | LITOLOGIA | Campioni | Prel. % 0 --- 100 | Standard Penetration Test | | | RQD % 0 --- 100 | Cass. | prof m | Spess. m | DESCRIZIONE | metri batt | RP | |
|------|----------------|----------------|-------|-------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------------|--------|----------|--------------------|-------|--------|----------|--|---------------|----|--|
| | | | | | | | m | SPT | N | | | | | | | | |
| | | | 1 | | 1) Dis < 1.00 1.20 | | | | | | | | | Argilla limoso-sabbiosa di colore avana e grigio chiaro, poco umida, a consistenza solido-plastica, presenza di abbondanti ciottoli calcarei centimetrici; con alternanze di calcari e calcareniti di colore biancastro e rosastro, molto fratturati, con evidenti fenomeni di ricristallizzazione. Dalla progressiva 14.00m: passante ad argilla marnosa limoso-sabbiosa | 1 | | |
| | | | 2 | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| | | | 3 | | | | | | | | | | | | | 3 | |
| | | | 4 | | | | | | | | | | | | | 4 | |
| | | | 5 | | 2) Ind < 4.60 5.10 | | | | | | | | | | | 5 | |
| | | | 6 | | | | | | | | | | | | | 6 | |
| | | | 7 | | | | | 7.6 | 21-12cm | Rif | | | | | | 7 | |
| | | | 8 | | | | | | | | | | | | | 8 | |
| | | | 9 | | | | | | | | | | | | | 9 | |
| | | | 10 | | | | | | | | | | | | | 10 | |
| | | | 11 | | | | | | | | | | | | | 11 | |
| | | | 12 | | | | | | | | | | | | | 12 | |
| | | | 13 | | 3) Ind < 13.00 13.50 | | | 13.5 | 12-18-29 | 47 | | | | | | 13 | |
| | | | 14 | | | | | | | | | | | 14 | | | |
| | | | 15 | 4) Dis < 15.00 15.20 | | | | | | | | | | 15 | | | |
| | | | 16 | | | | 16.5 | 30-5cm | Rif | | | | | 16 | | | |
| | | | 17 | | | | | | | | | | | 17 | | | |
| | | | 18 | | | | | | | | | 18.4 | 18.4 | 18 | | | |
| | | | 19 | | | | | | | | | | | 19 | | | |
| | | | 20 | | | | | | | | | | | 20 | | | |
| | | | 21 | | | | | | | | | | | 21 | | | |
| | | | 22 | | | | | | | | | | | 22 | | | |
| | | | 23 | | | | 23.2 | 5cm | Rif | | | | | 23 | | | |
| | | | 24 | | | | | | | | | | | 24 | | | |
| | | | 25 | | | | | | | | | | | 25 | | | |
| | | | 26 | | | | 26.0 | 34-4cm | Rif | | | | | 26 | | | |
| | | | 27 | | | | | | | | | | | 27 | | | |
| | | | 28 | 5) Dis < 26.00 26.20 | | | | | | | | | | 28 | | | |
| | | | 29 | | | | 29.3 | 4cm | Rif | | | | | 29 | | | |
| 101 | | | 30 | | | | | | | | | 30.0 | 11.6 | 30 | | | |

Il Responsabile di sito
 Dott. Geol. I. Michele Di Iorio



Il Direttore
 Dott. Geol. Gennaro Carlone



Albanese Perforazioni
 Autorizzato dal Ministero S.I.T.T.
 D.P.R. 380/2001 ART. 59
 Concessione n. 5951 del 15/06/2011
 Il Direttore di Laboratorio
 Dott. Geol. Gennaro Carlone



| | |
|--|----------------------|
| Certificato n° 44 del 01 Agosto 2023 | |
| Committente: IVPC srl - Via Vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11 - 80121 Napoli | Sondaggio: P-ALBE-9 |
| Riferimento: Indagini geognostiche e geotecniche per Rifacimento parco Eolico Alberona | Data: 27 Luglio 2023 |
| Coordinate: 41°25'5.99"N 15° 6'39.94"E | Quota: 971 m s.l.m. |
| Perforazione: A carotaggio continuo | |

SCALA 1:150 **STRATIGRAFIA - P-ALBE-9** Pagina 1/1

| o mm | R v | P z A | metri | LITOLOGIA | Campioni | Standard Penetration Test | | | Cass. | prof m | Spess. m | DESCRIZIONE | metri batt | RP |
|---------|--------|-------------|-------|-----------|-------------------------|---------------------------|------------|--------------------|-------|-----------|--|-------------|---------------|----|
| | | | | | | Prel. % 0 --- 100 | S.P.T m | RQD % 0 --- 100 | | | | | | |
| | | | 1 | | 1) Dis < 1.00 1.20 | | | | | 0.5 0.5 | Terreno di riporto limoso-sabbioso di colore avana chiaro | 1 | | |
| | | | 2 | | | | | | | 1.0 0.5 | Terreno umifero di colore bruno e grigio-nerastro carbonioso, frammisto a ciottolame eterometrico calcareo | 2 | | |
| | | | 3 | | | | | | | 2.5 1.5 | Terreno umifero di colore bruno e grigio-nerastro con presenza di minuti ciottoli calcarei | 3 | | |
| | | | 4 | | 2) Ind < 4.50 5.00 | | | | | | Argilla marnosa e limosa di colore avana, poco umida, consistenza solido-plastica | 4 | | |
| | | | 5 | | | | | | | | | 5 | | |
| | | | 6 | | | | | | | | | 6 | | |
| | | | 7 | | | 7.5 | 16-36-14cm | Rif | | | | 7 | | |
| | | | 8 | | | | | | | | | 8 | | |
| | | | 9 | | | | | | | 8.3 5.8 | Marna argillosa di colore grigio, poco umida, consistenza solida, suddivisibile in frammenti poliedrici. | 9 | | |
| | | | 10 | | 3) Ind < 10.00 10.50 | | | | | | Alle progressive metriche 13.50-15.00; 15.00-18.50; 19.00-19.50; 24.50-25.00: ai livelli marnosi si alterna argilla marnosa più umida, consistenza solido-plastica | 10 | | |
| | | | 11 | | | | | | | | | 11 | | |
| | | | 12 | | | | | | | | | 12 | | |
| | | | 13 | | | 13.4 | 10-17-19 | 36 | | | | 13 | | |
| | | | 14 | | | | | | | | | 14 | | |
| | | | 15 | | 4) Dis < 15.00 15.20 | | | | | | | 15 | | |
| | | | 16 | | | | | | | | | 16 | | |
| | | | 17 | | 5) Ind < 16.50 17.00 | | | | | | | 17 | | |
| | | | 18 | | | | | | | | | 18 | | |
| | | | 19 | | | | | | | | | 19 | | |
| | | | 20 | | | | | | | | | 20 | | |
| | | | 21 | | | | | | | | | 21 | | |
| | | | 22 | | | | | | | | | 22 | | |
| | | | 23 | | | 23.0 | 17-4cm | Rif | | | | 23 | | |
| | | | 24 | | | | | | | | | 24 | | |
| | | | 25 | | | | | | | | | 25 | | |
| | | | 26 | | | | | | | | | 26 | | |
| | | | 27 | | 6) Ind < 26.50 27.00 | | | | | | | 27 | | |
| | | | 28 | | 7) Dis < 28.00 28.20 | | | | | | | 28 | | |
| | | | 29 | | | 29.0 | 12-18-27 | 45 | | | | 29 | | |
| 101 | | | 30 | | | | | | | 30.0 21.7 | | 30 | | |

Il Responsabile di sito
 Dott. Geol. I. Michele Di Iorio

Il Direttore
 Dott. Geol. Gennaro Carlone
 Albanese
 Auto. n. 5951 del 15/06/2011
 Concessione n. 5951 del 15/06/2011
 Il Direttore di Laboratorio
 Dott. Geol. Gennaro Carlone

| | |
|--|----------------------|
| Certificato n° 44 del 01 Agosto 2023 | |
| Committente: IVPC srl – Via Vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11 – 80121 Napoli | Sondaggio: P-ALBE-17 |
| Riferimento: Indagini geognostiche e geotecniche per Rifacimento parco Eolico Alberona | Data: 31 Luglio 2023 |
| Coordinate: 41°23'35.67"N 15° 6'57.19"E | Quota: 963 m s.l.m. |
| Perforazione: A carotaggio continuo | |

SCALA 1:150 **STRATIGRAFIA - P-ALBE-17** Pagina 1/1

| Ø mm | R v | PZA | metri | LITOLOGIA | Campioni | Standard Penetration Test | | | Cass | prof m | Spess m | DESCRIZIONE | metri batt | RP |
|------|-----|-----|-------|-----------|-------------------------|---------------------------|--------|--------------------|------|--------|---------|---|------------|----|
| | | | | | | Prel. % 0 --- 100 | S.P.T. | RQD % 0 --- 100 | | | | | | |
| | | | 1 | | 1) Dis < 1,00 1,20 | | | | | | | Argilla limoso-sabbiosa di colore avana e grigiastro, da umida a poco umida, consistenza solido-plastica, con diffusa presenza di ciottolame calcareo spigoloso di dimensioni centimetriche, che non ha consentito il prelievo di campioni indisturbati. Localmente si alternano livelli calcarenitici a grana fine, calcari marnosi molto fratturati di colore biancastro e rosato dello spessore compreso tra 20cm e 80cm e sporadici livelli sabbiosi anche a grana grossa poco addensati. A partire dalla progressiva metrica 10m le alternanze di livelli lapidei diventano più sottili e i livelli argilloso limosi e sabbiosi assumono una colorazione variabile tra il grigio e il biancastro | 1 | |
| | | | 2 | | | | | | | | | | 2 | |
| | | | 3 | | | | | | | | | | 3 | |
| | | | 4 | | | | 4,7 | 40-5cm | Rif | | | | 4 | |
| | | | 5 | | | | | | | | | | 5 | |
| | | | 6 | | | | | | | | | | 6 | |
| | | | 7 | | | | 7,4 | 22-40-5cm | Rif | | | | 7 | |
| | | | 8 | | | | | | | | | | 8 | |
| | | | 9 | | | | | | | | | | 9 | |
| | | | 10 | | | | 10,4 | 7cm | Rif | | | | 10 | |
| | | | 11 | | | | | | | | | | 11 | |
| | | | 12 | | | | 12,8 | 31-48-4cm | Rif | | | | 12 | |
| | | | 13 | | | | | | | | | | 13 | |
| | | | 14 | | | | | | | | | | 14 | |
| | | | 15 | | | 2) Dis < 15,00 15,20 | | | | | | | 15 | |
| | | | 16 | | | 16,4 | 45-5cm | Rif | | | 16 | | | |
| | | | 17 | | | | | | | | 17 | | | |
| | | | 18 | | | | | | | | 18 | | | |
| | | | 19 | | | | | | | | 19 | | | |
| | | | 20 | | | | | | | | 20 | | | |
| | | | 21 | | | | | | | | 21 | | | |
| | | | 22 | | | | | | | | 22 | | | |
| | | | 23 | | | 22,7 | 6cm | Rif | | | 23 | | | |
| | | | 24 | | | | | | 23,4 | 23,4 | 24 | | | |
| | | | 25 | | | | | | 24,0 | 0,6 | 25 | | | |
| | | | 26 | | | | | | | | 26 | | | |
| | | | 27 | | | 26,6 | 5cm | Rif | | 2,2 | 27 | | | |
| | | | 28 | | | | | | 27,4 | 1,2 | 28 | | | |
| | | | 29 | | 3) Dis < 28,00 28,20 | | | | | | 29 | | | |
| | | | 30 | | | 29,0 | 5cm | Rif | | | 30 | | | |
| 101 | | | | | | | | | 30,0 | 2,6 | | | | |

Il Responsabile di sito
 Dott. Geol. I. Michele Di Iorio

Il Direttore
 Dott. Geol. Gennaro Carlone

Albanese Perforazioni srl
 Autorizzato dal Ministero I.T.T.
 D.P.R. 380/2001 art. 59
 Concessione n. 5951 del 15/06/2011
 Il Direttore di Laboratorio
 Dott. Gennaro Carlone



| | | |
|---|---|--------------------|
| SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI | SONDAGGIO P-ALBE-2 |
| | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA” | |



| | | |
|---|--|--------------------|
| SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA” | SONDAGGIO P-ALBE-2 |
|---|--|--------------------|



Cassetta Catalogatrice n. 1 profondità da 0,00 a 5,00 ml



| | | |
|---|---|--------------------|
| SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI | SONDAGGIO P-ALBE-2 |
| | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA" | |



Cassetta Catalogatrice n. 2 profondità da 5,00 a 10,00 ml

| | | |
|---|---|--------------------|
| SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI | SONDAGGIO P-ALBE-2 |
| | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA” | |



Cassetta Catalogatrice n. 3 profondità da 10,00 a 15,00 ml



| | | |
|---|--|--------------------|
| SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA” | SONDAGGIO P-ALBE-2 |
|---|--|--------------------|



Cassetta Catalogatrice n. 4 profondità da 15,00 a 20,00 ml

| | | |
|---|---|---------------------------|
| <p>SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI</p> | <p>COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI</p> <p>OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA”</p> | <p>SONDAGGIO P-ALBE-2</p> |
|---|---|---------------------------|



Cassetta Catalogatrice n. 5 profondità da 20,00 a 25,00 ml



| | | |
|---|---|---------------------------|
| <p>SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI</p> | <p>COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI</p> <p>OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA”</p> | <p>SONDAGGIO P-ALBE-2</p> |
|---|---|---------------------------|



Cassetta Catalogatrice n. 6 profondità da 25,00 a 30,00 ml



| | | |
|---|--|--------------------|
| SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA” | SONDAGGIO P-ALBE-9 |
|---|--|--------------------|





| | | |
|---|--|--------------------|
| SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA” | SONDAGGIO P-ALBE-9 |
|---|--|--------------------|



Cassetta Catalogatrice n. 1 profondità da 0,00 a 5,00 ml

| | | |
|---|--|--------------------|
| SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA” | SONDAGGIO P-ALBE-9 |
|---|--|--------------------|



Cassetta Catalogatrice n. 2 profondità da 5,00 a 10,00 ml

| | | |
|---|---|---------------------------|
| <p>SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI</p> | <p>COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI</p> <p>OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA”</p> | <p>SONDAGGIO P-ALBE-9</p> |
|---|---|---------------------------|



Cassetta Catalogatrice n. 3 profondità da 10,00 a 15,00 ml

| | | |
|---|---|---------------------------|
| <p>SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI</p> | <p>COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI</p> <p>OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA”</p> | <p>SONDAGGIO P-ALBE-9</p> |
|---|---|---------------------------|



Cassetta Catalogatrice n. 4 profondità da 15,00 a 20,00 ml

| | | |
|--|---|----------------------------------|
| <p>SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI</p> | <p>COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI</p> <p>OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA”</p> | <p>SONDAGGIO P-ALBE-9</p> |
|--|---|----------------------------------|



Cassetta Catalogatrice n. 5 profondità da 20,00 a 25,00 ml

| | | |
|---|---|---------------------------|
| <p>SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI</p> | <p>COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI</p> <p>OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA”</p> | <p>SONDAGGIO P-ALBE-9</p> |
|---|---|---------------------------|



Cassetta Catalogatrice n. 6 profondità da 25,00 a 30,00 ml



| | | |
|---|---|----------------------------|
| <p>SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI</p> | <p>COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI</p> <p>OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA”</p> | <p>SONDAGGIO P-ALBE-17</p> |
|---|---|----------------------------|



| | | |
|---|---|----------------------------|
| <p>SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI</p> | <p>COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI</p> <p>OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA”</p> | <p>SONDAGGIO P-ALBE-17</p> |
|---|---|----------------------------|



Cassetta Catalogatrice n. 1 profondità da 0,00 a 5,00 ml



| | | |
|---|--|----------------------------|
| SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA” | SONDAGGIO P-ALBE-17 |
|---|--|----------------------------|



Cassetta Catalogatrice n. 2 profondità da 5,00 a 10,00 ml



| | | |
|---|--|---------------------|
| SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA” | SONDAGGIO P-ALBE-17 |
|---|--|---------------------|



Cassetta Catalogatrice n. 3 profondità da 10,00 a 15,00 ml



| | | |
|---|---|---------------------|
| SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI | SONDAGGIO P-ALBE-17 |
| | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA" | |



Cassetta Catalogatrice n. 4 profondità da 15,00 a 20,00 ml

| | | |
|---|---|----------------------------|
| <p>SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI</p> | <p>COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI</p> <p>OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA”</p> | <p>SONDAGGIO P-ALBE-17</p> |
|---|---|----------------------------|



Cassetta Catalogatrice n. 5 profondità da 20,00 a 25,00 ml

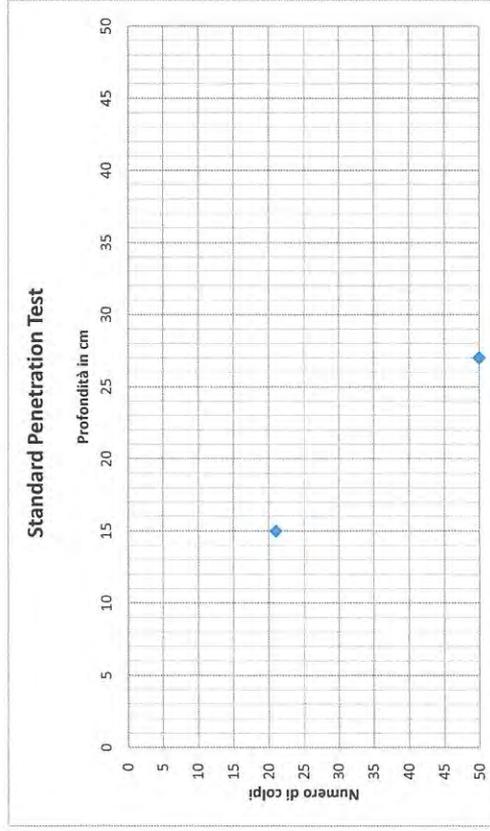
| | | |
|---|--|---------------------|
| SCHEDA PER FOTO CASSETTE CATALOGATRICI | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA” | SONDAGGIO P-ALBE-17 |
|---|--|---------------------|



Cassetta Catalogatrice n. 6 profondità da 25,00 a 30,00 ml

| | | | |
|--|------------------------|---|-------|
| Modulo SPT | | MOD. 07.18 Rev. 00 del 09.05.2011 | |
| Certificato N° 44/2023 | | Rap. n° : SPT01 | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | COMMITTENTE: NPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI | |
| Data di Esecuzione: 26 Luglio 2023 | | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA" | |
| Sonda: CMV MK600 | | Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Gennaro Carlone | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | |
| Sondaggio n° P-ALBE-2 | | | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | Rivestimento: m. 13,5 | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Renzi | | Quota Inizio Prova: m. 7,6 | |
| Massa Battente | 63,5 Kgf (+/- 1,0 Kgf) | N. Colpi 1° | 21 |
| Peso Aste | 7,0 +/- 0,5 Kg/m | N. Colpi 2 | R12cm |
| Diametro Aste | 50,8 mm | N. Colpi 3 | |
| Campionatore : | Tipo Raymond | | P.C. |

P-ALBE-2 SPT01

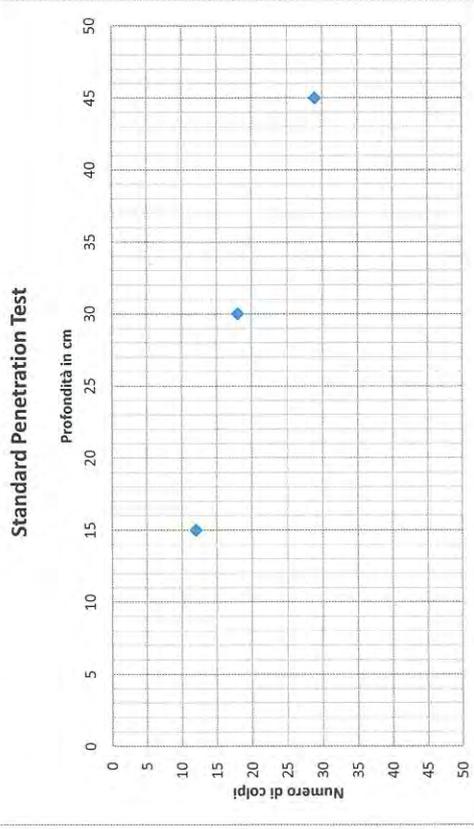


Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15.06.11

per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001

| | | | |
|--|--|---|--|
| Modulo SPT | | Rap. n° : SPT02 | |
| Certificato N° 44/2023 | | MOD. 07.18 Rev. 00 del 09.05.2011 | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121. NAPOLI | |
| Data di Esecuzione: 26 Luglio 2023 | | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA" | |
| Sonda: CMV MK600 | | Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Gennaro Carlone | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | |
| Sondaggio n° P-ALBE-2 | | Rivestimento: m. 13,5 | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | Quota Inizio Prova: m. 13,5 | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Menzi | | N. Colpi 1° | |
| Massa Battente 63,5 Kgf (+/- 1,0 Kgf) | | 12 | |
| Peso Aste 7,0 +/- 0,5 Kg/m | | N. Colpi 2 | |
| Diametro Aste 50,8 mm | | 18 | |
| Campionatore : Tipo Raymond | | N. Colpi 3 | |
| prof in cm | | 29 P.C. | |
| 15 | | | |
| 30 | | | |
| 45 | | | |

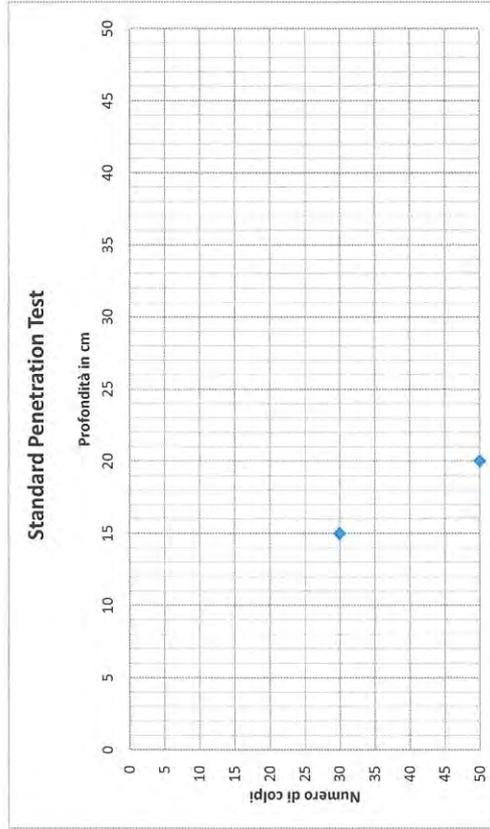
P-ALBE-2 SPT02



Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15.06.11
 per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 360/2001.

| | | | |
|--|------------------------|---|------------|
| Modulo SPT | | MOD. 07.18 Rev. 00 del 09.05.2011 | |
| Certificato N° 44/2023 | | Rap. n° : SPT03 | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | COMMITTENTE: IVFC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI | |
| Data di Esecuzione: 26 Luglio 2023 | | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA” | |
| Sonda: CMV MK600 | | Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Genaro Carlone | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | |
| Sondaggio n° P-ALBE-2 | | | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | Rivestimento: m. 13,5 | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Renzi | | Quota Inizio Prova: m. 16,5 | |
| Massa Battente | 63,5 Kgf (+/- 1,0 Kgf) | N. Colpi 1° | N. Colpi 2 |
| Peso Aste | 7,0 +/- 0,5 Kg/m | 15 | 30 |
| Diametro Aste | 50,8 mm | 30 | R5cm |
| Campionatore : | Tipo Raymond | 45 | |
| | | | N. Colpi 3 |
| | | | P.C. |

P-ALBE-2 SPT03

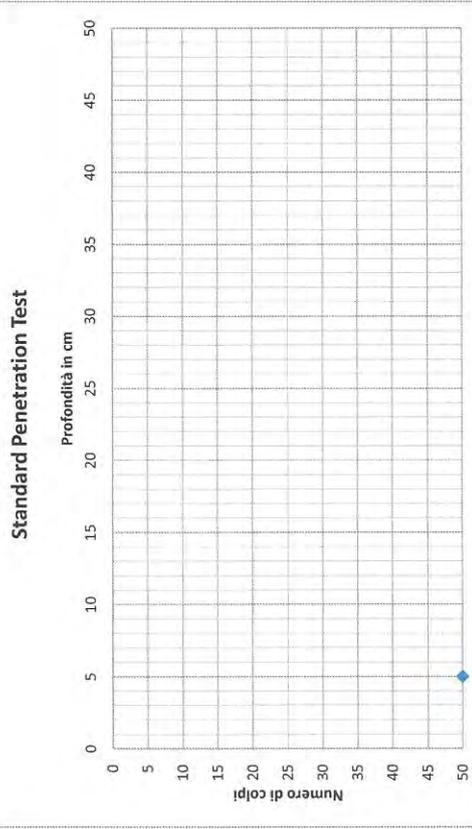


Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15/06/11

per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001

| | | | |
|--|--|-----------------------------|------------|
| Modulo SPT | | Rap. n° : SPT04 | |
| Certificato N° 44/2023 | | | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | | |
| Data di Esecuzione: 26 Luglio 2023 | | | |
| Sonda: CMV MK600 | | | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | | |
| Sondaggio n° P-ALBE-2 | | | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Nenzi | | | |
| Massa Battente 63,5 Kgf (+/- 1,0 Kgf) | | | |
| Peso Aste 7,0 +/- 0,5 Kg/m | | | |
| Diametro Aste 50,8 mm | | | |
| Campionatore : Tipo Raymond | | | |
| | | Rivestimento: m. 13,5 | |
| | | Quota Inizio Prova: m. 23,2 | |
| prof in cm | | N. Colpi 1° | N. Colpi 2 |
| 15 | | R5cm | |
| 30 | | | |
| 45 | | | |
| | | | N. Colpi 3 |
| | | | |
| | | | P.C. |

P-ALBE-2 SPT04

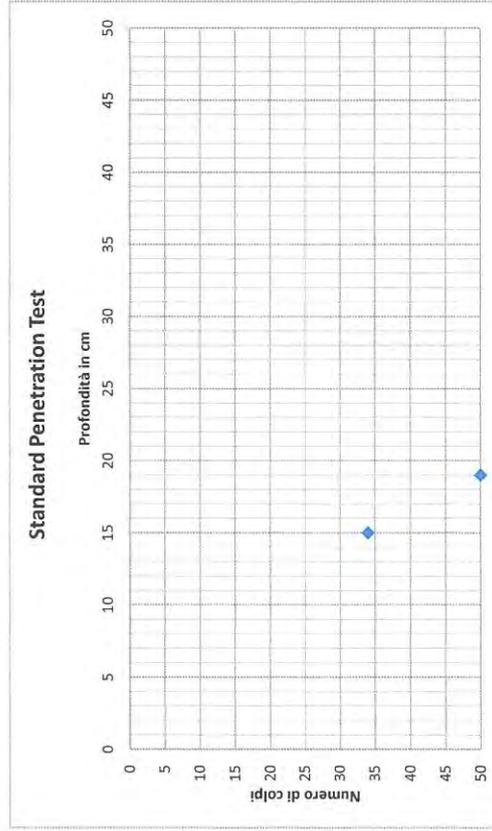


Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15/06/11

per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001

| | | | |
|--|------------------------|---|------------|
| Modulo SPT | | MCD. 07.18 Rev. 00 del 09.05.2011 | |
| Certificato N° 44/2023 | | Rap. n° : SPT05 | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI | |
| Data di Esecuzione: 26 Luglio 2023 | | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA" | |
| Sonda: CMV MK600 | | Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Gennaro Carlone | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | |
| Sondaggio n° P-ALBE-2 | | | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Renzi | | | |
| Massa Battente | 63,5 Kgf (+/- 1,0 Kgf) | Rivestimento: m. 13,5 | |
| Peso Aste | 7,0 +/- 0,5 Kg/m | Quota Inizio Prova: m. 26 | |
| Diametro Aste | 50,8 mm | N. Colpi 1° | N. Colpi 2 |
| Campionatore : | Tipo Raymond | 15 | N. Colpi 3 |
| | | 30 | |
| | | 45 | R4cm |
| | | | P.C. |

P-ALBE-2 SPT05



Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15/06.11

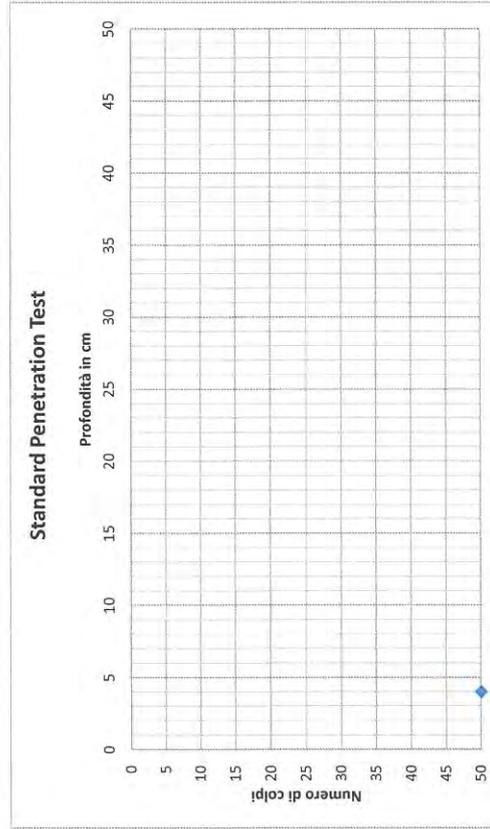
per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001

CODIA

| | | | | | |
|--|--|-----------------|--|--|--|
| Modulo SPT | | Rap. n° : SPT06 | | MOD. 07.18 Rev. 00 del 09.05.2011 | |
| Certificato N° 44/2023 | | | | COMMITTENTE: IVPC SRL - VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 - 80121 NAPOLI | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | | | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA" | |
| Data di Esecuzione: 26 Luglio 2023 | | | | Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Gennaro Carlone Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | |
| Sonda: CMV IMK600 | | | | Rivestimento: m. 13,5 | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | | | Quota Inizio Prova: m. 29,3 | |
| Sondaggio n° P-ALBE-2 | | | | N. Colpi 1° | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | prof in cm | | N. Colpi 2 | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Nenzi | | 15 | | N. Colpi 3 | |
| Massa Battente 63,5 Kgf (+/- 1,0 Kgf) | | 30 | | | |
| Peso Aste 7,0 +/- 0,5 Kg/m | | 45 | | | |
| Diametro Aste 50,8 mm | | | | | |
| Campionatore : Tipo Raymond | | | | P.C. | |

P-ALBE-2 SPT06

Standard Penetration Test

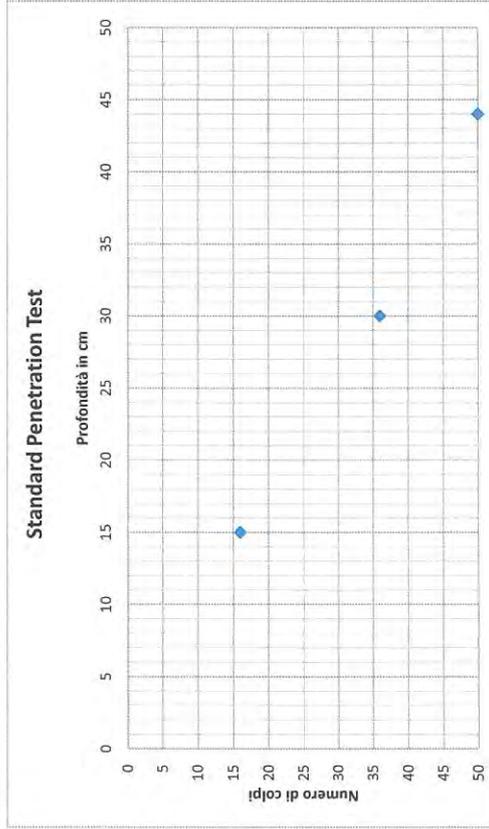


Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15.06.11

per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001

| | | | |
|--|-----------------|--|------------|
| Modulo SPT | | MOD. 07.18 Rev. 00 del 09.05.2011 | |
| Certificato n° 44/2023 | Rap. n° : SPT01 | COMMITTENTE: IVPC SRL - VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 - 80121 NAPOLI | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA" | |
| Data di Esecuzione: 27 Luglio 2023 | | Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Genmaro Carlone Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | |
| Sonda: CMV MK600 | | Rivestimento: m. 3 | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | Quota Inizio Prova: m. 7,5 | |
| Sondaggio n° P-ALBE-9 | | | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Renzi | | | |
| Massa Battente 63,5 Kg (+/- 1,0 kgf) | prof in cm | N. Colpi 1° | N. Colpi 2 |
| Peso Aste 7,0 +/- 0,5 Kg/m | 15 | 16 | 36 |
| Diametro Aste 50,8 mm | 30 | | |
| Campionatore : Tipo Raymond | 45 | | |
| | | | R14cm P.C. |

P-ALBE-9 SPT01



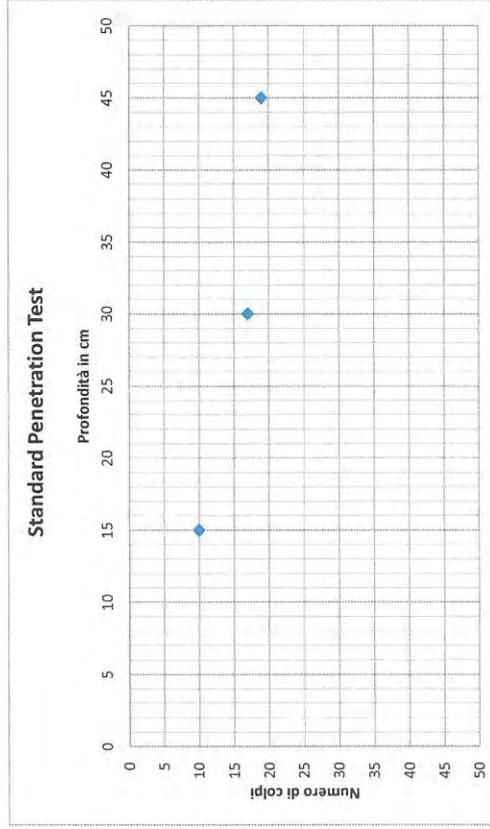
per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15/06.11

| | | | | | |
|--|--|-----------------|--|--|--|
| Modulo SPT | | Rep. n° : SPT02 | | MOD. 07.18 Rev. 00 del 09.05.2011 | |
| Certificato N° 44/2023 | | | | COMMITTENTE: IIPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | | | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA" | |
| Data di Esecuzione: 27 Luglio 2023 | | | | Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Gennaro Carlone Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | |
| Sonda: CMV MK600 | | | | Rivestimento: m. 3 | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | | | Quota Inizio Prova: m. 13,4 | |
| Sondaggio n° P-ALBE-9 | | | | N. Colpi 1° | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | prof in cm | | N. Colpi 2 | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Nenzi | | 15 | | N. Colpi 3 | |
| Massa Battente | | 30 | | 17 | |
| 63,5 Kg (+/- 1,0 Kg) | | 45 | | 19 P.C. | |
| Peso Aste | | | | | |
| 7,0 +/- 0,5 Kg/m | | | | | |
| Diametro Aste | | | | | |
| 50,8 mm | | | | | |
| Campionatore : | | | | | |
| Tipo Raymond | | | | | |

P-ALBE-9 SPT02

Standard Penetration Test

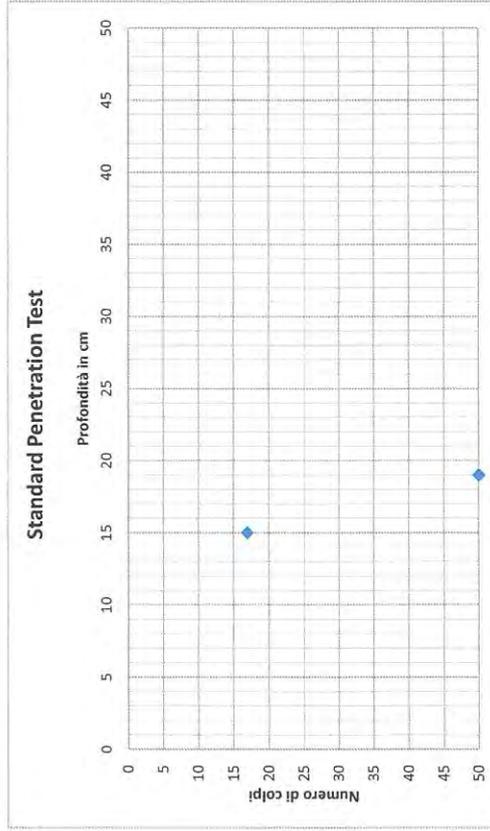


Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15/06/11

per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001

| | | | |
|--|------------------------|---|------------|
| Modulo SPT | | MOD. 07.18 Rev.00 del 09.05.2011 | |
| Certificato n° 44/2023 | | Rap. n° : SPT03 | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI | |
| Data di Esecuzione: 27 Luglio 2023 | | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA" | |
| Sonda: CMV MK600 | | Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Genaro Carlone | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | |
| Sondaggio n° P-ALBE-9 | | | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | Rivestimento: m. 3 | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Renzi | | Quota Inizio Prova: m. 23 | |
| Massa Battente | 63,5 Kgf (+/- 1,0 Kgf) | N. Colpi 1° | N. Colpi 2 |
| Peso Aste | 7,0 +/- 0,5 kg/m | 17 | R4cm |
| Diametro Aste | 50,8 mm | | |
| Campionatore : | Tipo Raymond | | P.C. |

P-ALBE-9 SPT03



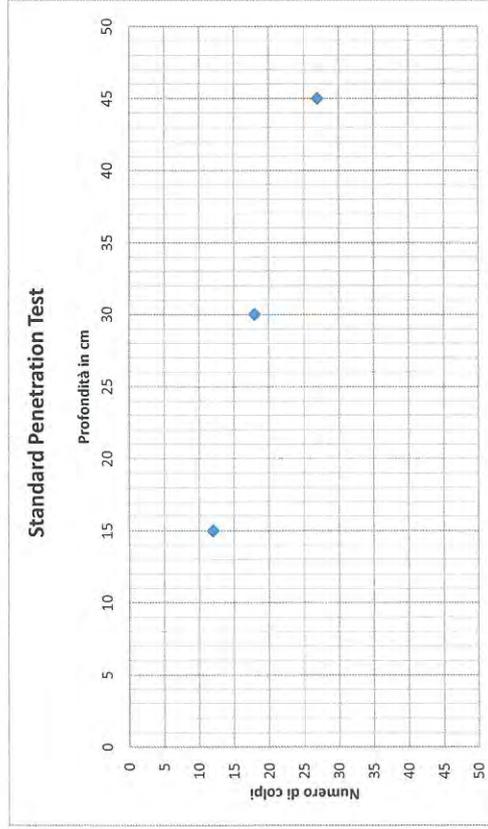
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15.06.11

per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

| | | | |
|--|-----------------|--|------------|
| Modulo SPT | | MOD. 07.18 Rev. 00 del 09.05.2011 | |
| Certificato N° 44/2023 | Rap. n° : SPT04 | COMMITTENTE: IVPC SRL - VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 - 80121 NAPOLI | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA" | |
| Data di Esecuzione: 27 Luglio 2023 | | Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Gennaro Carlone Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | |
| Sonda: CMV MK600 | | Rivestimento: m. 3 | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | Quota Inizio Prova: m. 29 | |
| Sondaggio n° P-ALBE-9 | | | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Nenzi | | | |
| Massa Battente 63,5 Kgf (+/- 1,0 Kgf) | prof in cm | N. Colpi 1° | N. Colpi 2 |
| Peso Aste 7,0 +/- 0,5 Kg/m | 15 | 12 | |
| Diametro Aste 50,8 mm | 30 | | 18 |
| Campionatore : Tipo Raymond | 45 | | |
| | | | 27 P.C. |

P-ALBE-9 SPT04

Standard Penetration Test

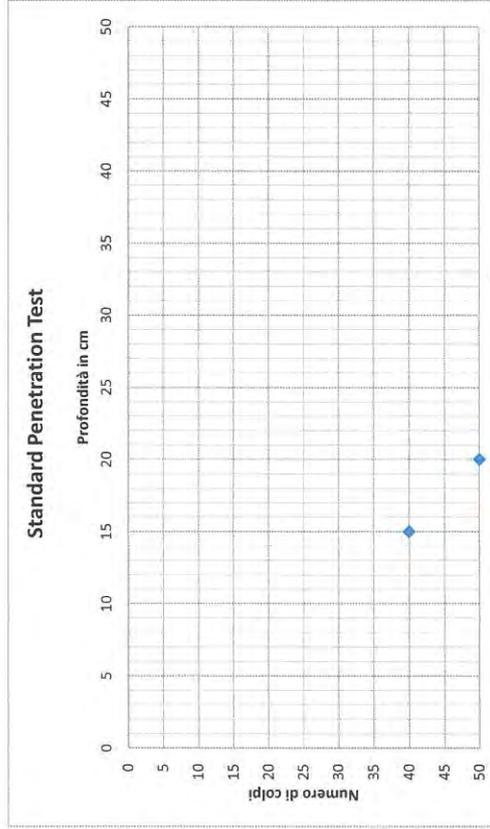


Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15.06.11

per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001

| | | | |
|---|------------------------|---|-------------------|
| Modulo SPT | | MOD. 07.18 Rev. 00 del 09.05.2011 | |
| Certificato N° 44/2023 | Rep. n° : SPT01 | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA" | |
| Data di Esecuzione: 31 Luglio 2023 | | Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Genaro Carlone Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | |
| Sonda: CMV MK600 | | | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | | |
| Sondaggio n° P-ALBE-17 | | Rivestimento: m. 30 Quota Inizio Prova: m. 4,7 | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Renzi | | | |
| Massa Battente 63,5 Kgf (+/- 1,0 Kgf) | prof in cm | N. Colpi 1° | N. Colpi 2 |
| Peso Aste 7,0 +/- 0,5 Kg/m | 15 | 40 | R5cm |
| Diametro Aste 50,8 mm | 30 | | |
| Campionatore : Tipo Raymond | 45 | | |
| | | | P.C. |

P-ALBE-17 SPT01

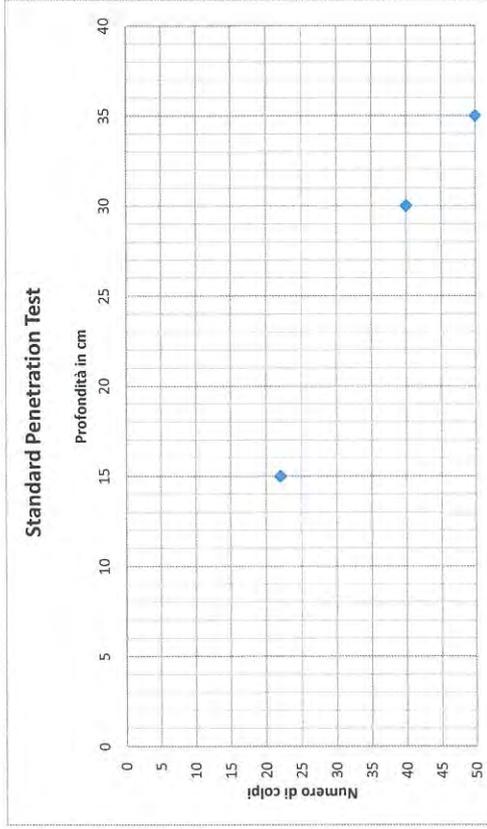


Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15.06.11

per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001

| | | | |
|--|-----------------|--|------------|
| Modulo SPT | | MOD. 07.18 Rev. 00 del 09.05.2011 | |
| Certificato N° 44/2023 | Rep. n° : SPT02 | COMMITTENTE: WPC SRL - VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 - 80121 NAPOLI | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER "RIFACIMENTO PARCO FOLICO ALBERONA" | |
| Data di Esecuzione: 31 Luglio 2023 | | Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Gennaro Carlone Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | |
| Sonda: GMV MK600 | | | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | | |
| Sondaggio n° P-ALBE-17 | | Rivestimento: m. 30 | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | Quota Inizio Prova: m. 7,4 | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Renzi | | | |
| Massa Battente 63,5 Kgf (+/- 1,0 Kgf) | prof in cm | N. Colpi 1° | N. Colpi 2 |
| Peso Aste 7,0 +/- 0,5 Kg/m | 15 | 22 | |
| Diametro Aste 50,8 mm | 30 | | 40 |
| Campionatore : Tipo Raymond | 45 | | |
| | | | R5cm P.C. |

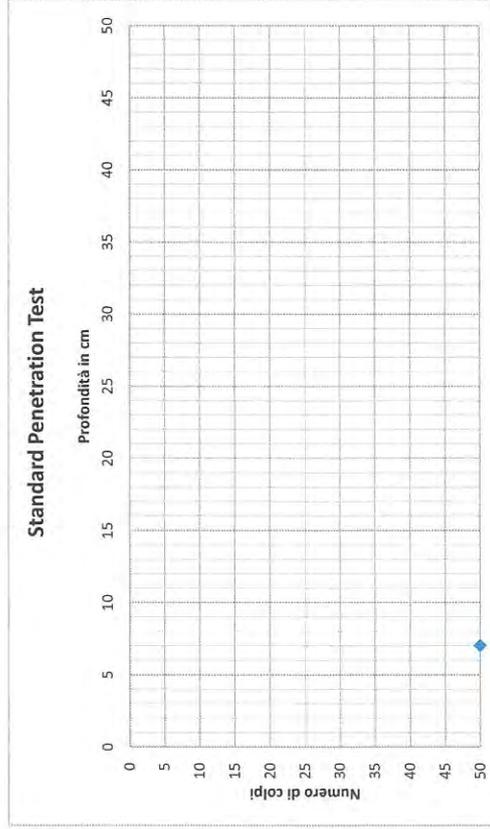
P-ALBE-17 SPT02



Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15/06/11
 per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001

| | | | |
|---|--|---|--|
| Modulo SPT | | MOD. 07.18 Rev.00 del 09.05.2011 | |
| Certificato N° 44/2023 | | Committente: IVPC SRL - VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 - 80121 NAPOLI | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | Rap. n° : SPT03 | |
| Data di Esecuzione: 31 Luglio 2023 | | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA" | |
| Sonda: CMV MK600 | | Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Gennaro Carlone | |
| Perforatore: MARIO IACAMO | | Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | |
| Sondaggio n° P-ALBE-17 | | Rivestimento: m. 30 | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | Quota Inizio Prova: m. 10,4 | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Nenzi | | N. Colpi 1° | |
| Massa Battente 63,5 Kgf (+/- 1,0 Kgf) | | R7cm | |
| Peso Aste 7,0 +/- 0,5 Kg/m | | N. Colpi 2 | |
| Diametro Aste 50,8 mm | | N. Colpi 3 | |
| Campionatore : Tipo Raymond | | P.C. | |
| prof in cm | | 15 | |
| 30 | | 45 | |

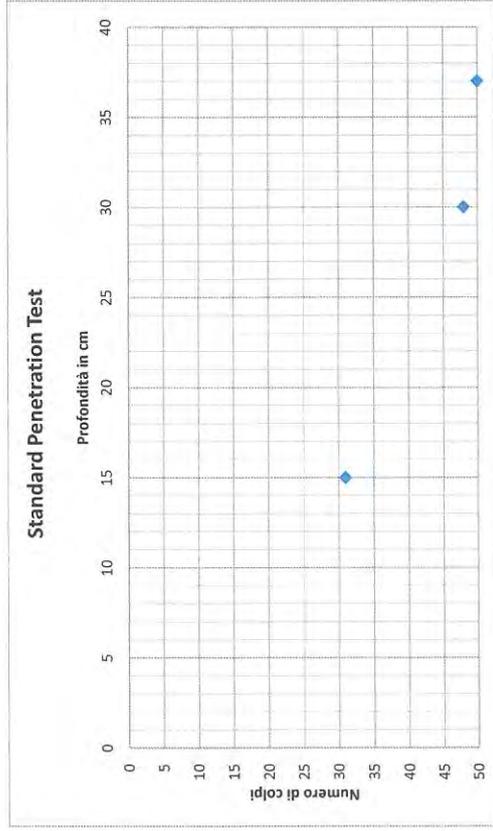
P-ALBE-17 SPT03



Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15.06.11
per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001

| | | | |
|---|------------------------|-----------------------------------|--------------|
| Modulo SPT | | MOD. 07.18 Rev. 00 del 09.05.2011 | |
| Certificato N° | 447/2023 | Rep. n° | SPT04 |
| COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI | | | |
| OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE PER “RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA” | | | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | | |
| Data di Esecuzione: 31 Luglio 2023 | | | |
| Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Gemmaro Carlone | | | |
| Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | | | |
| Sondaggio n° P-ALBE-17 | | | |
| Sonda: CMV MK600 | | | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Renzi | | | |
| Rivestimento: m. 30 | | | |
| Quota inizio Prova: m. 12,8 | | | |
| Massa Battente | 63,5 Kgf (+/- 1,0 Kgf) | N. Colpi 1° | 31 |
| Peso Aste | 7,0 +/- 0,5 kg/m | N. Colpi 2° | 48 |
| Diametro Aste | 50,8 mm | N. Colpi 3° | |
| Campionatore : | Tipo Raymond | R4cm P.C. | |

P-ALBE-17 SPT04



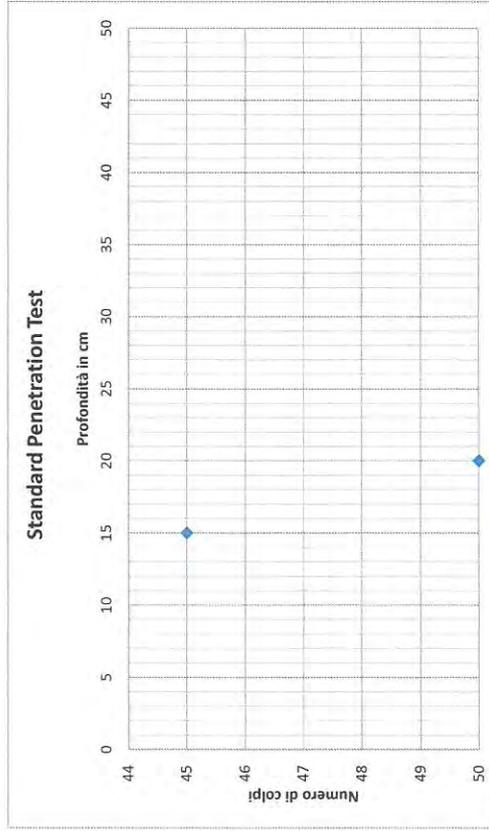
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15/06/11

per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001

COPIA

| | | | | | |
|--|--|-----------------|--|--|--|
| Modulo SPT | | Rap. n° : SPT05 | | MOD. 07.18 Rev. 00 del 09.05.2011 | |
| Certificato N° 44/2023 | | | | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | | | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA" | |
| Data di Esecuzione: 31 Luglio 2023 | | | | Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Gennaro Carlone Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | |
| Sonda: CMV MK600 | | | | Rivestimento: m. 30 | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | | | Quota Inizio Prova: m. 16,4 | |
| Sondaggio n° P-ALBE-17 | | | | | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | | | | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Nenzi | | | | | |
| Massa Battente | | prof in cm | | N. Colpi 1° | |
| Peso Aste | | 15 | | 45 | |
| Diametro Aste | | 30 | | N. Colpi 2 | |
| Campionatore : | | 45 | | R5cm | |
| | | | | N. Colpi 3 | |
| | | | | P.C. | |

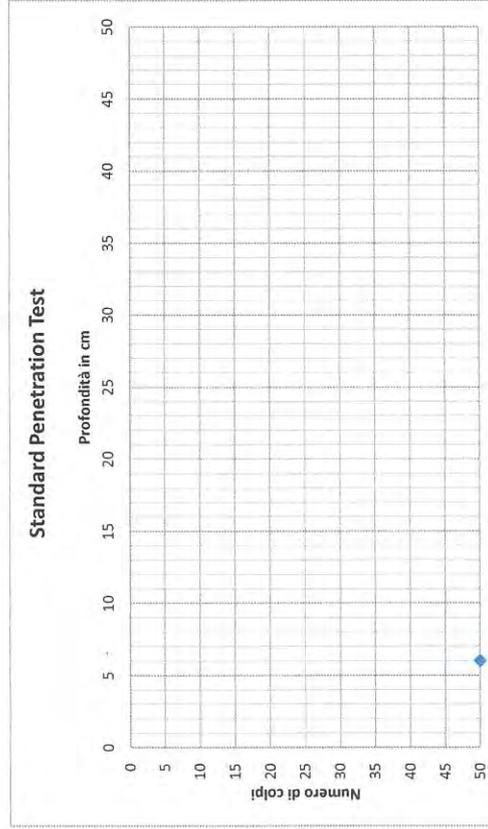
P-ALBE-17 SPT05



Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15.06.11
per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001

| | | | |
|--|--|--|--|
| Modulo SPT | | MOD. 07.18 Rev. 00 del 09.05.2011 | |
| Certificato N° 44/2023 | | Rap. n° : SPT06 | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI | |
| Data di Esecuzione: 31 Luglio 2023 | | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA" | |
| Sonda: CMV MK600 | | Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Gennaro Carlone | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | |
| Sondaggio n° P-ALBE-17 | | Rivestimento: m. 30 | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | Quota Inizio Prova: m. 22,7 | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Nenzi | | N. Colpi 1° | |
| Massa Battente 63,5 Kgf (+/- 1,0 Kgf) | | R6cm | |
| Peso Aste 7,0 +/- 0,5 Kg/m | | N. Colpi 2 | |
| Diametro Aste 50,8 mm | | N. Colpi 3 | |
| Campionatore : Tipo Raymond | | P.C. | |
| prof in cm | | | |
| 15 | | | |
| 30 | | | |
| 45 | | | |

P-ALBE-17 SPT06

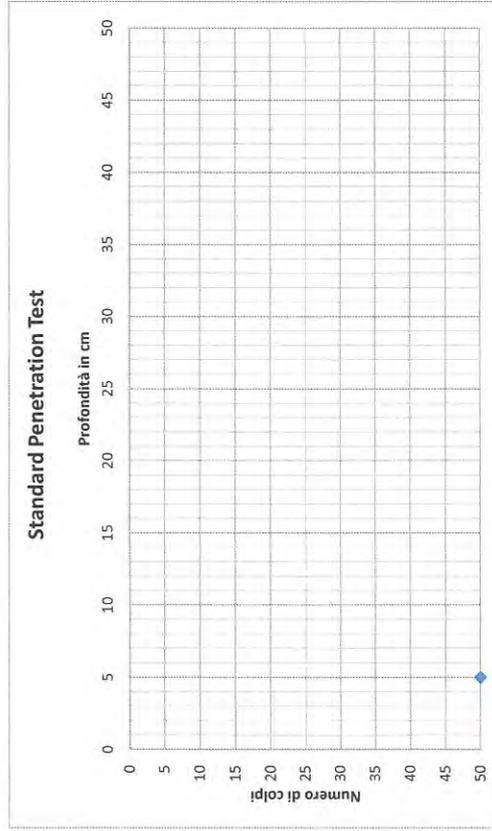


Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15/06.11

per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001

| | | | | | |
|--|------------------------|-----------------|-------------|--|------------|
| Modulo SPT | | Rap. n° : SPT07 | | MOD. 07.18 Rev. 00 del 09.05.2011 | |
| Certificato N° 44/2023 | | | | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | | | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA" | |
| Data di Esecuzione: 31 Luglio 2023 | | | | Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Gennaro Carlone Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | |
| Sonda: CMV MK600 | | | | | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | | | | |
| Sondaggio n° P-ALBE-17 | | | | | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | | | Rivestimento: m. 30 | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Nenzi | | | | Quota Inizio Prova: m. 26,6 | |
| Massa Battente | 63,5 Kgf (+/- 1,0 Kgf) | prof in cm | N. Colpi 1° | N. Colpi 2 | N. Colpi 3 |
| Peso Aste | 7,0 +/- 0,5 Kg/m | 15 | R5cm | | |
| Diametro Aste | 50,8 mm | 30 | | | |
| Campionatore : | Tipo Raymond | 45 | | | P.C. |

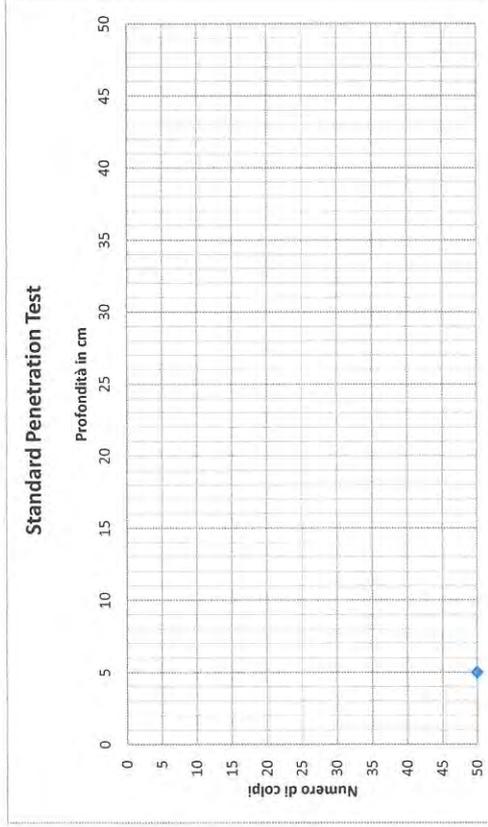
P-ALBE-17 SPT07



Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15.06.11
per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

| | | | | | |
|--|--|-----------------|--|--|--|
| Modulo SPT | | Rap. n° : SPT08 | | MOD. 07.18 Rev. 00 del 09.05.2011 | |
| Certificato N° 44/2023 | | | | COMMITTENTE: IVPC SRL – VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11 – 80121 NAPOLI | |
| Data di Emissione: 01 Agosto 2023 | | | | OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA" | |
| Data di Esecuzione: 31 Luglio 2023 | | | | Il Direttore di Laboratorio: Dott. Geol. Gennaro Carlone Il Responsabile di Sito: Dott. Geol. I. Michele Di Iorio | |
| Sonda: CMV MK600 | | | | Rivestimento: m. 30 | |
| Perforatore: MARIO IACAMPO | | | | Quota Inizio Prova: m. 29 | |
| Sondaggio n° P-ALBE-17 | | | | N. Colpi 1° | |
| Metodo di Perforazione : a carotaggio continuo | | | | R5cm | |
| Tipo Maglio: Tipo Standard della Inenzi | | prof in cm | | N. Colpi 2 | |
| Massa Battente 63,5 Kgf (+/- 1,0 Kgf) | | 15 | | N. Colpi 3 | |
| Peso Aste 7,0 +/- 0,5 kg/m | | 30 | | | |
| Diametro Aste 50,8 mm | | 45 | | | |
| Campionatore : Tipo Raymond | | | | P.C. | |

P-ALBE-17 SPT08



Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture n. 5951 del 15.06.11

per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001



ALBANESE PERFORAZIONI
INDAGINI GEOGNOSTICHE - CONSOLIDAMENTI
Tel. 0874.97676 - Fax 0874.319156 - RIPALIMOSANI (CB)

AUTORIZZAZIONE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE N. 5951 DEL 15 GIUGNO 2011
PER L'ESECUZIONE E LA CERTIFICAZIONE DI INDAGINI GEOGNOSTICHE, PRELIEVO DI CAMPIONI
E PROVE IN SITO DI CUI ALL'ART. 59 DEL D.P.R. n. 380/2001

**COMMITTENTE:
IVPC SRL
VIA VICO SANTA MARIA A CAPPELLA VECCHIA, 11
80121 NAPOLI**

**OGGETTO: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECHICHE
PER "RIFACIMENTO PARCO EOLICO ALBERONA"**

PROVE DI LABORATORIO

RIPALIMOSANI, AGOSTO 2023

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

| | | | | | | |
|---------------------------------|------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4834 | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 31/07/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|-------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_02 | Campione | C1 I | Profondità | 4,60 ÷ 5,10 | |

| Contenitore | Diam. esterno contenitore (mm) | Lungh. contenitore (mm) | Diam. Carota (mm) | Lunghezza carota (mm) |
|-------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|
| Fustella | 90 | 700.0 | 85 | 400.0 |

| Data di apertura del campione | Descrizione del campione | Classe di qualità |
|-------------------------------|--|-------------------|
| 31/07/2023 | Limo con argilla e sabbia debolmente ghiaioso di colore marroncino | Q5 |

Fotografia del campione



| Prove eseguite | | Cert. N° |
|----------------------------|-------------------------------------|----------|
| Contenuto d'acqua | <input checked="" type="checkbox"/> | 4834/A |
| Peso di volume | <input checked="" type="checkbox"/> | 4834/B |
| Peso specifico dei granuli | <input checked="" type="checkbox"/> | 4834/C |
| Limiti di Atterberg | <input checked="" type="checkbox"/> | 4834/D |
| Analisi Granulometrica | <input checked="" type="checkbox"/> | 4834/E |
| Classificazione terreni | <input checked="" type="checkbox"/> | 4834/F |
| Compressione ELL | <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova Edometrica ED | <input type="checkbox"/> | --- |
| Permeab in edometro k | <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova di taglio diretto TD | <input checked="" type="checkbox"/> | 4834/G |
| Prova Triassiale TX | <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova Proctor | <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova CBR | <input type="checkbox"/> | --- |
| pH - Calcare totale | <input type="checkbox"/> | --- |

SCHEMA DEL CAMPIONE

| | Pocket Penetr. | Vane Test | Osservazioni |
|-------|----------------|-----------|--|
| alto | 3.2 | 1.6 | Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm |
| TD1 | 5.4 | 3.2 | |
| TD2 | 5.4 | 3.2 | |
| TD3 | 5.4 | 3.2 | |
| basso | 5.4 | 3.2 | |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Lonardo)



Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Totve)



CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4834/A | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 31/07/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 01/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio P_ALBE_02 **Campione** C1 I **Profondità** 4.60 ÷ 5.10

| Bilancia Utilizzata | Struttura del materiale | Temperatura di essiccazione | Tempo di essiccazione |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g | Omogeneo | 110 °C | 16 h |

| DATI | Determinazione W ₁ | Determinazione W ₂ | Determinazione W ₃ |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Peso Lordo Umido (g) | 73.19 | 71.56 | 78.91 |
| Peso Lordo Secco (g) | 64.82 | 63.23 | 69.64 |
| Tara (g) | 25.93 | 25.90 | 25.97 |
| Umidità relativa W (%) | 21.5% | 22.3% | 21.2% |

Umidità naturale media W_n (%)

21.7%

Deviazione standard

0.56%

Note

Francesco Di Leonardo
 Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)



Rocco Tolve
 il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4834/B | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 31/07/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 01/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|-------------|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_02 | Campione | C1 I | Profondità | 4.60 ÷ 5.10 |

| Determinazione eseguita mediante fustella tarata | | | |
|--|---|--------------------------------|-------------------------------------|
| Peso fustella (g) | V _M - Volume fustella (cm ³) | Peso fustella con campione (g) | P _{Sn} - Peso campione (g) |
| 59.90 | 39.98 | 138.49 | 78.59 |

γ - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m³)

19.28

| Bilancia Utilizzata | Temperatura di essiccazione | Tempo di essiccazione | P _{sd} - Peso campione essiccato (g) |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---|
| Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g | 110 °C | 12 h | 64.57 |

γ_d - Peso di volume essiccato (kN/m³)

15.84

Note:

Lo Sperimentatore
 (Geo: Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: ASTM D 5550-14

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4834/C | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 02/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|-------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_02 | Campione | C1 I | Profondità | 4.60 ÷ 5.10 | |

| Strumentazione utilizzata | Tipologia Gas utilizzato | Pressione (bar) | Flusso | Controllo temperatura | Temperatura obiettivo (°C) | Peso campione (g) |
|---------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------|
| AntonPaar UltraPyc 5000 | Elio | 0.689 | Reference First | SI | 20.00 | 38.2141 |

ACQUISIZIONI STRUMENTAZIONE

| ID Test | Temperatura (°C) | Volume (cm ³) | Peso specifico dei granuli (g/cm ³) |
|---------|------------------|---------------------------|---|
| 1 | 19.969 | 13.853 | 2.7585 |
| 2 | 19.987 | 13.936 | 2.7422 |
| 3 | 19.998 | 13.989 | 2.7318 |
| 4 | 20.001 | 14.018 | 2.7260 |
| 5 | 19.998 | 14.050 | 2.7199 |
| 6 | 20.001 | 14.082 | 2.7136 |
| 7 | 20.003 | 14.091 | 2.7119 |
| 8 | 20.003 | 14.089 | 2.7123 |
| --- | --- | --- | --- |
| --- | --- | --- | --- |
| --- | --- | --- | --- |

Peso specifico dei granuli medio corretto γ_s (g/cm³)

Volume medio (cm³)

2.7126

14.088

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Lonardo

Rocco Tolve



LIMITI DI ATTERBERG

Modalità di prova: ASTM D 4318 ; ASTM D 4943

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4834/D | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

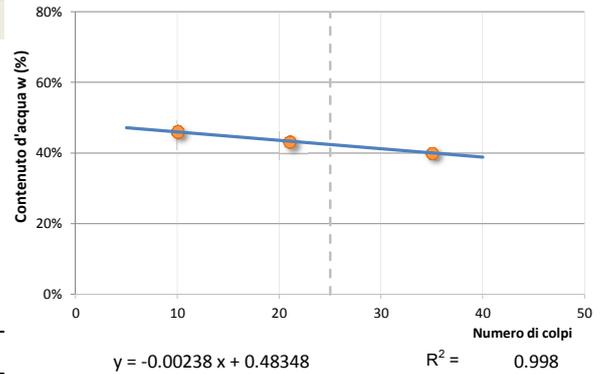
Committente Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|-------------|
| Sondaggio | P_ALBE_02 | Campione | C1 I | Profondità | 4.60 ÷ 5.10 |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|-------------|

DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO

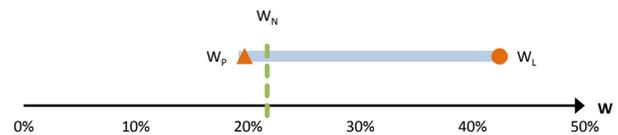
| | A | B | C |
|---|--------------|--------|--------|
| Contenitore N° | 78 | 80 | 82 |
| P _T - tara (g) | 23.36 | 23.77 | 23.09 |
| P _T + campione umido (g) | 45.28 | 57.01 | 53.09 |
| P _T + campione secco (g) | 38.67 | 47.5 | 43.63 |
| N° di colpi | 21 | 35 | 10 |
| Contenuto d'acqua W (%) | 43.17% | 40.08% | 46.06% |
| LIMITE LIQUIDO W_L (%) | 42.4% | | |



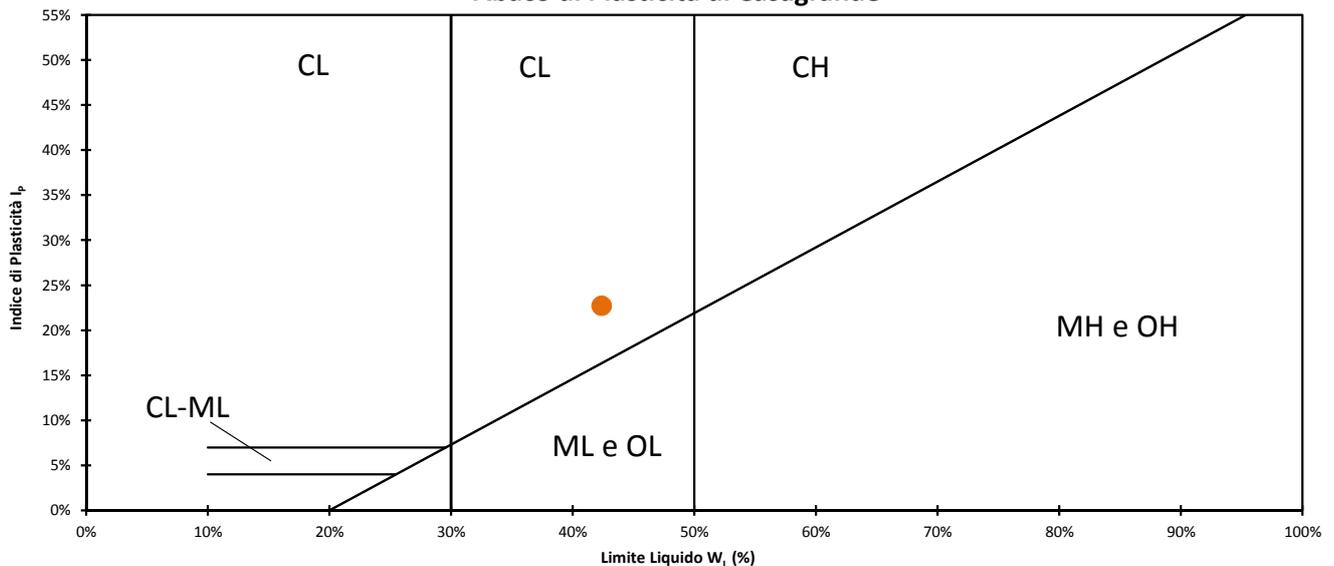
DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO

| | A | B |
|--|--------------|--------|
| Contenitore N° | 26 | 63 |
| P _T - Peso contenitore (g) | 25.9 | 41.9 |
| P _T + campione umido (g) | 66.26 | 86.66 |
| P _T + campione secco (g) | 59.62 | 79.31 |
| Contenuto d'acqua W (%) | 19.69% | 19.65% |
| LIMITE PLASTICO W_P (%) | 19.7% | |

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| Indice di Plasticità - I_p | 22.7% | plastico |
| Indice di consistenza - I_c | 0.911 | solido-plastica |
| Indice di liquidità - I_L | 0.089 | |
| Indice di attività - I_A | 0.836 | Norm. Attivo |
| Potenziale rigonfiam. Seed - S | 1.996 | medio (1.5-5) |



Abaco di Plasticità di Casagrande



Classifica dalla carta di plasticità

Argille inorganiche di media plasticità

Lo sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------|
| Certificato di prova numero: | 4834/E | Pagina: | 1/2 | Inizio Analisi: | 31/07/2023 | Data di emissione |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

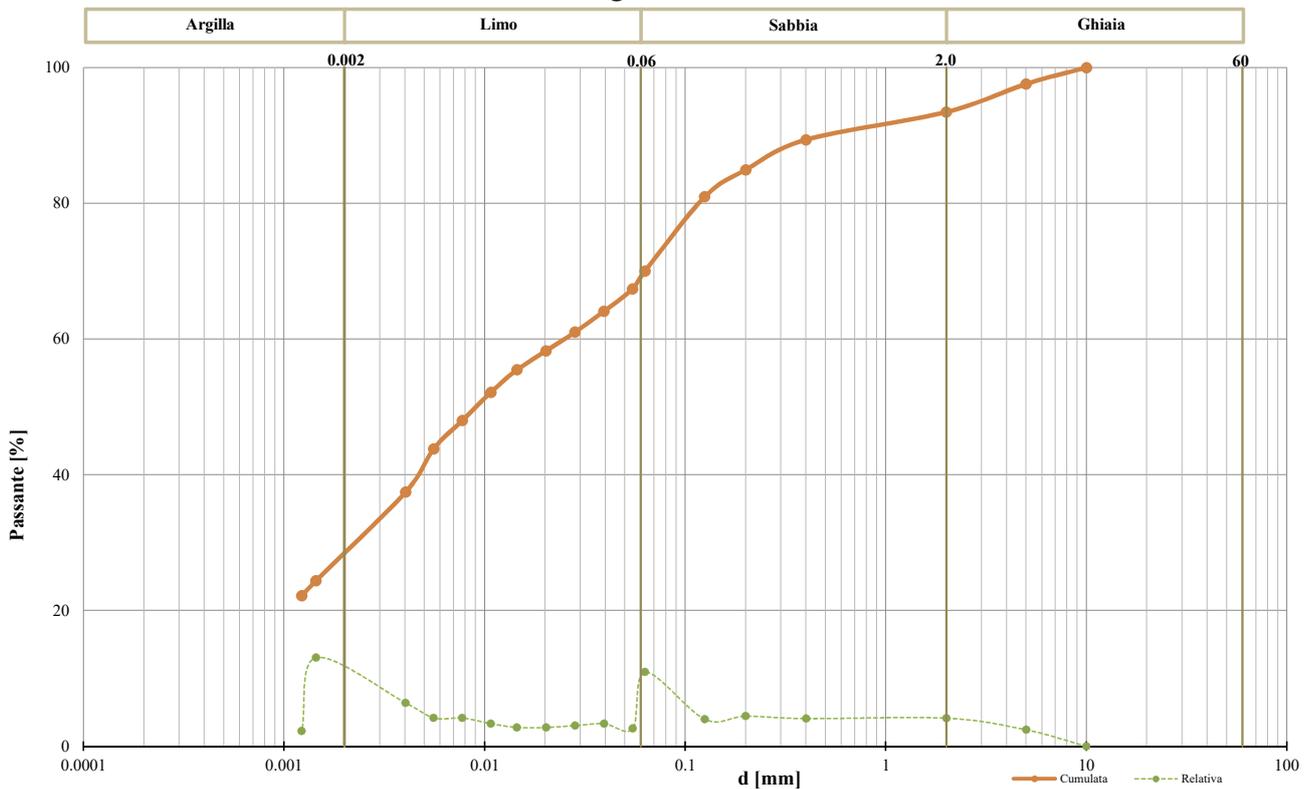
Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|-----------|-----------|----------|------|------------|-------------|
| Sondaggio | P_ALBE_02 | Campione | C1 I | Profondità | 4.60 ÷ 5.10 |
|-----------|-----------|----------|------|------------|-------------|

DATI

| Diametro (mm) | Passante (%) | Diametro (mm) | Passante (%) | Diametro (mm) | Passante (%) |
|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| 10.0000 | 100.00 % | 0.0393 | 64.06 % | 0.0014 | 24.38 % |
| 5.0000 | 97.58 % | 0.0282 | 61.01 % | 0.0012 | 22.16 % |
| 2.0000 | 93.45 % | 0.0202 | 58.24 % | #N/D | #N/D |
| 0.4000 | 89.37 % | 0.0145 | 55.46 % | #N/D | #N/D |
| 0.2000 | 84.93 % | 0.0107 | 52.13 % | #N/D | #N/D |
| 0.1250 | 80.96 % | 0.0077 | 47.97 % | #N/D | #N/D |
| 0.0630 | 70.02 % | 0.0056 | 43.81 % | #N/D | #N/D |
| 0.0546 | 67.39 % | 0.0040 | 37.43 % | #N/D | #N/D |

Curva granulometrica



Classifica granulometrica

Limo con Argilla sabbiosa debolmente ghiaiosa

| | | | |
|--|---------|----------|------------|
| Passante setaccio 2 mm | 93.45 % | D_{10} | #N/D |
| Passante setaccio 0,4 mm | 89.37 % | D_{30} | 0.00256 mm |
| Passante setaccio 0,063 mm | 70.02 % | D_{50} | 0.00919 mm |
| Coefficiente di uniformità (D_{50}/D_{10}) | #N/D | D_{60} | 0.02529 mm |
| Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$) | #N/D | D_{90} | 0.64876 mm |

| | | | |
|----------------------|------------------------|----------------------|-----------------|
| Argilla (< 0,002 mm) | Limo (0,002 ÷ 0.06 mm) | Sabbia (0,06 ÷ 2 mm) | Ghiaia (> 2 mm) |
| 27.19 % | 41.89 % | 24.37 % | 6.55 % |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)



Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



BRAINSTORMERS s.r.l. • P.IVA & C.F. 01574020747 • Capitale Sociale € 100.000 • C.C.I.A.A. Potenza n° 118963

Sede Legale: Via del Gallitello, 169 - 85100 Potenza (Pz) • Sede Amministrativa e Operativa: Zona PIP - 85022 Barile (Pz)

Tel: 0972.770724 • Voip: 0971.46008 • Fax: 0971.1830120 • <http://www.brainstormers.it> • e-mail: info@brainstormers.it



ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------|
| Certificato di prova numero: | 4834/E | Pagina: | 2/2 | Inizio Analisi: | 31/07/2023 | Data di emissione |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

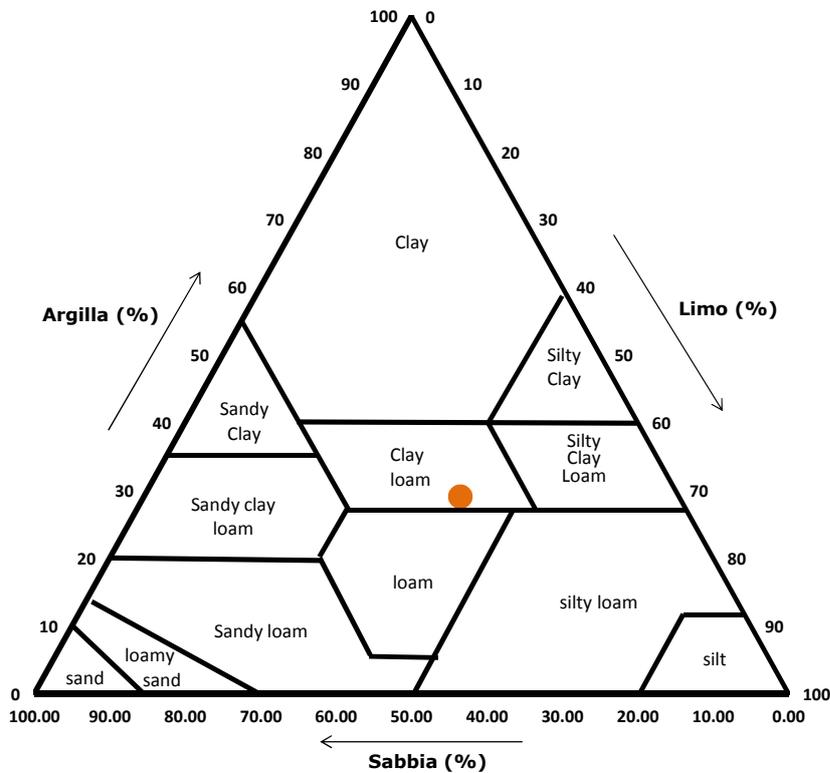
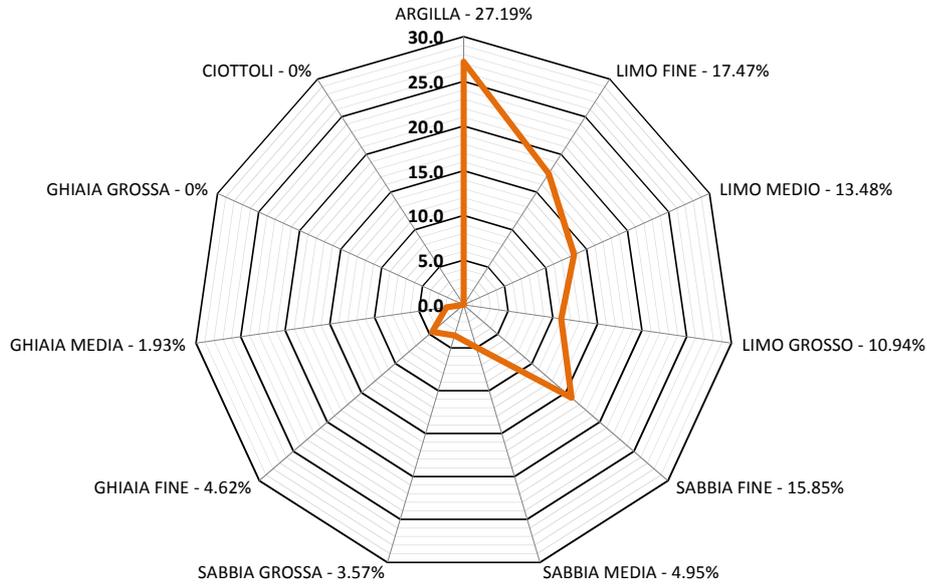
Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|-----------|-----------|----------|------|------------|-------------|
| Sondaggio | P_ALBE_02 | Campione | C1 I | Profondità | 4.60 ÷ 5.10 |
|-----------|-----------|----------|------|------------|-------------|



Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)

| | | |
|----------------------|------------------------|----------------------|
| Argilla (< 0,002 mm) | Limo (0,002 ÷ 0,05 mm) | Sabbia (0,05 ÷ 2 mm) |
| 29.10 % | 41.94 % | 28.96 % |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Toive)



CLASSIFICAZIONE AASHTO

Norme: UNI 11531-1 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4834/F | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 31/07/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

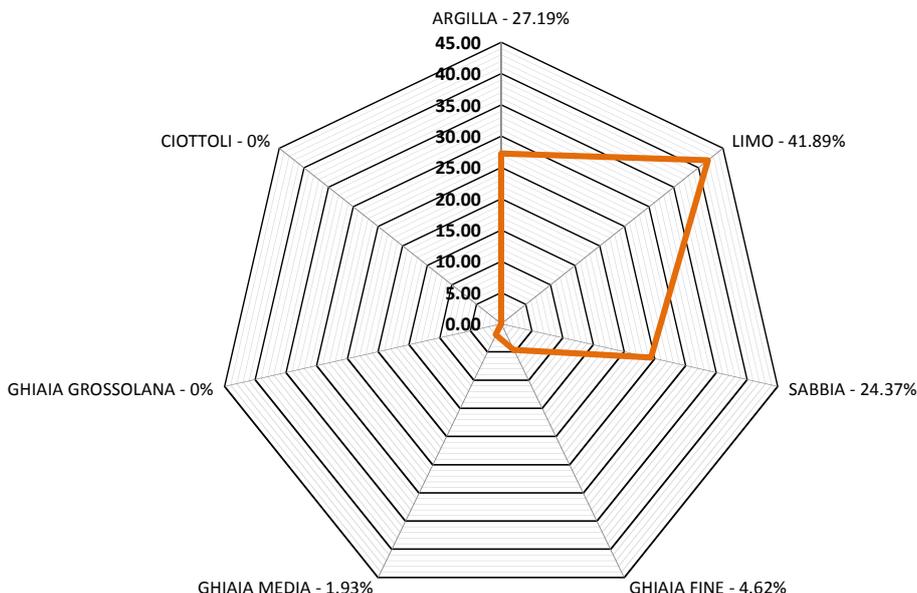
Committente Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio P_ALBE_02 **Campione** C1 I **Profondità** 4.60 ÷ 5.10

| | | | |
|--|---------|----------|------------|
| Passante setaccio 2 mm | 93.45 % | D_{10} | #N/D |
| Passante setaccio 0,4 mm | 89.37 % | D_{30} | 0.00256 mm |
| Passante setaccio 0,063 mm | 70.02 % | D_{50} | 0.00919 mm |
| Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10}) | #N/D | D_{60} | 0.02529 mm |
| Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$) | #N/D | D_{90} | 0.64876 mm |

| | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Argilla (< 0.002 mm) | Limo (0.002 ÷ 0.06 mm) | Sabbia (0.06 ÷ 2 mm) | Ghiaia (> 2 mm) |
| 27.19 % | 41.89 % | 24.37 % | 6.55 % |



| | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Limite liquido WL | Limite plastico WP | Indice Plastico IP | Indice di Gruppo |
| 42.4% | 19.67% | 22.72% | 8 |

Classificazione UNI 11531-1

A7-6

Lo Sperimentatore

Francesco Di Leonardo
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio

Rocco Tolve
 (Ing. Rocco Tolve)



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4834/G | Pagina: | 1/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geonostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|-------------|
| Sondaggio | P_ALBE_02 | Campione | C1 I | Profondità | 4.60 ÷ 5.10 |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|-------------|

| CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Altezza | 20 | 20 | 20 |
| Larghezza | 60 | 60 | 60 |
| Sezione (mm ²) | 3600 | 3600 | 3600 |
| Massa provino (g) | 141.05 | 141.57 | 141.13 |
| Umidità (misura diretta) (%) | 20.89% | 21.42% | 20.99% |
| Umidità (trimming) (%) | 21.52% | 22.31% | 21.23% |
| Densità umida (kN/m ³) | 19.22 | 19.29 | 19.23 |
| Densità secca (kN/m ³) | 15.90 | 15.89 | 15.89 |
| Indice dei vuoti | 0.706 | 0.707 | 0.707 |
| Grado di saturazione (%) | 80.2% | 82.1% | 80.5% |

| FASE DI CONSOLIDAZIONE | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Carico Verticale Efficace (kPa) | 50.0 | 100.0 | 150.0 |
| Durata (h) | 9.4 | 9.4 | 9.4 |
| Cedimento (mm) | 0.113 | 0.215 | 0.272 |

| FASE DI TAGLIO | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Velocità di deformazione (mm/min) | 0.00968 | 0.00966 | 0.00964 |
| Pressione verticale (kPa) | 50.0 | 100.0 | 150.0 |
| Tensione di taglio (kPa) | 35.1 | 61.5 | 85.1 |
| Spostamento orizzontale (mm) | 2.57 | 3.14 | 2.40 |
| Deformazione verticale (mm) | 0.021 | 0.075 | 0.110 |

| c' (kPa) | φ' (°) |
|----------|--------|
| 10.59 | 26.57 |

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e φ' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Lonardo



Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4834/G | Pagina: | 2/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geonostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio

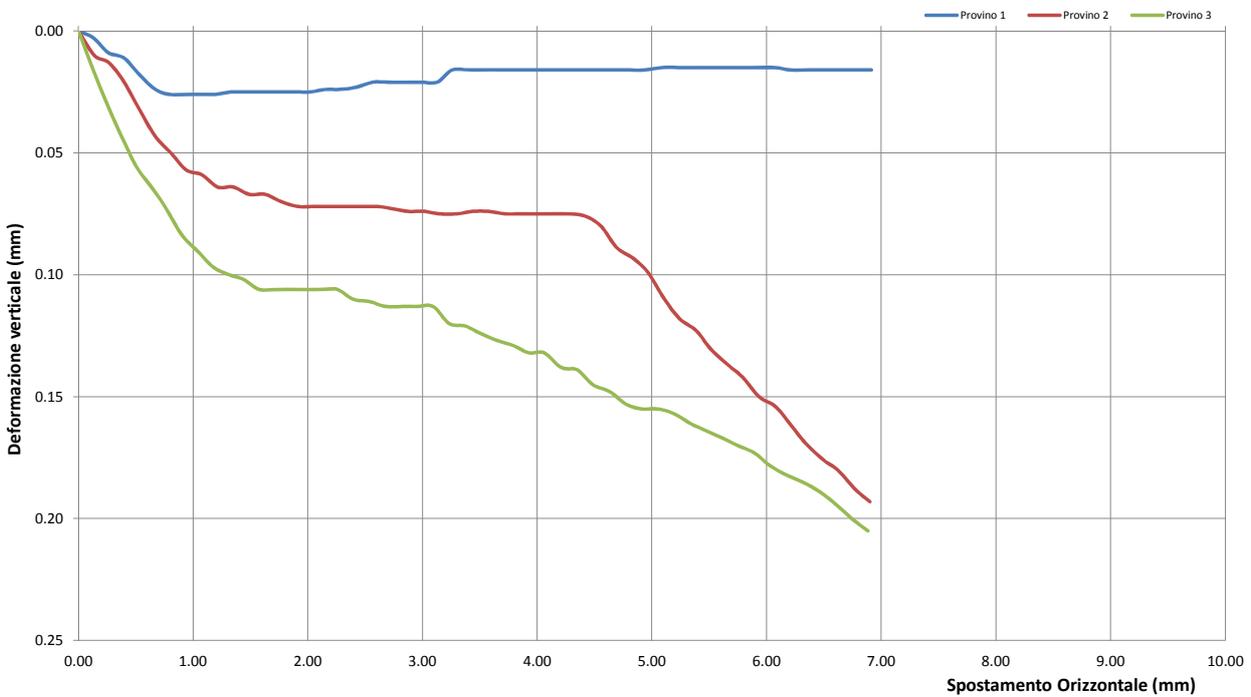
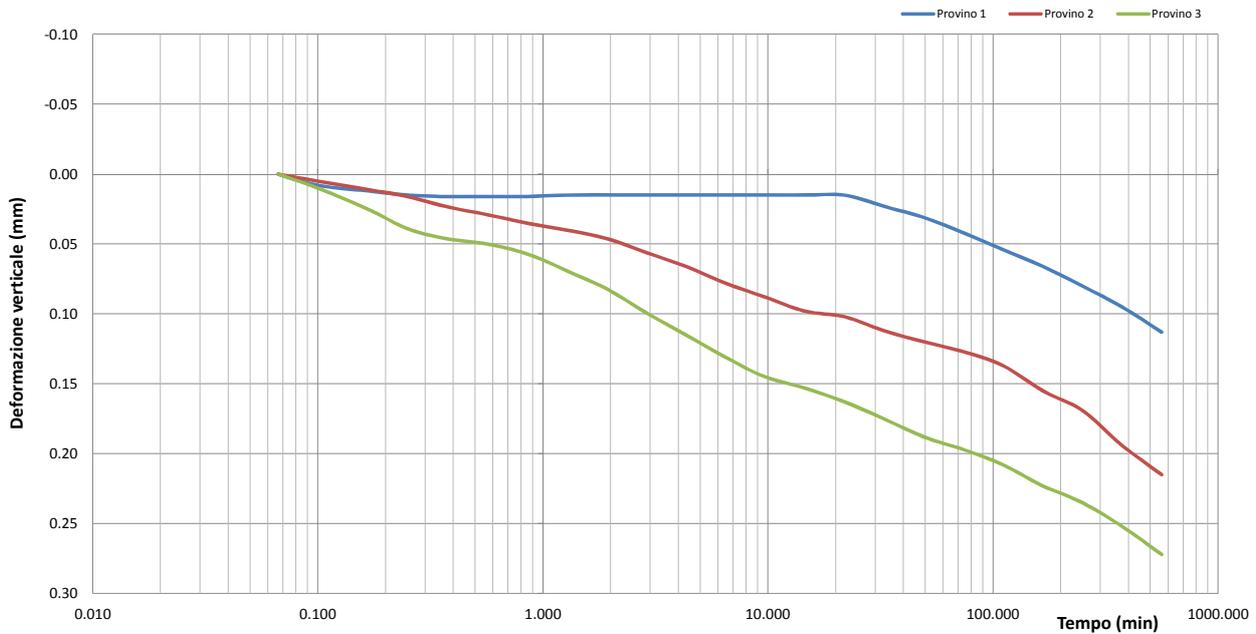
P_ALBE_02

Campione

C1 I

Profondità

4.60 ÷ 5.10



Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Lonardo

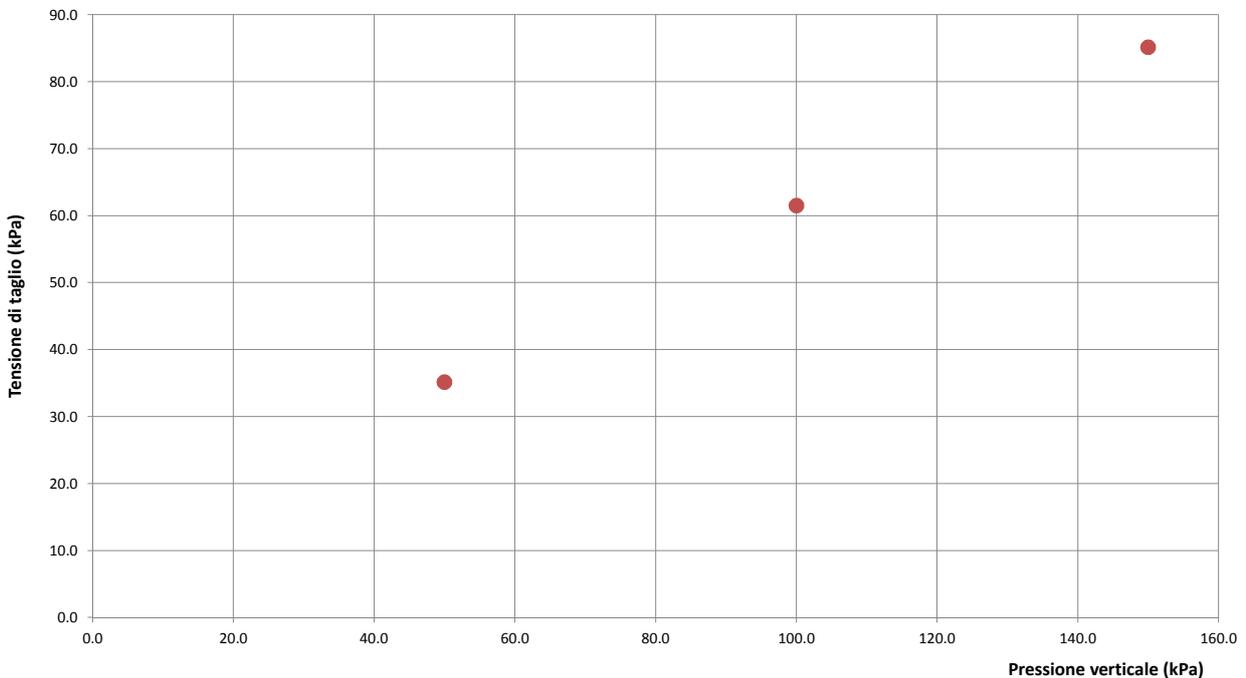
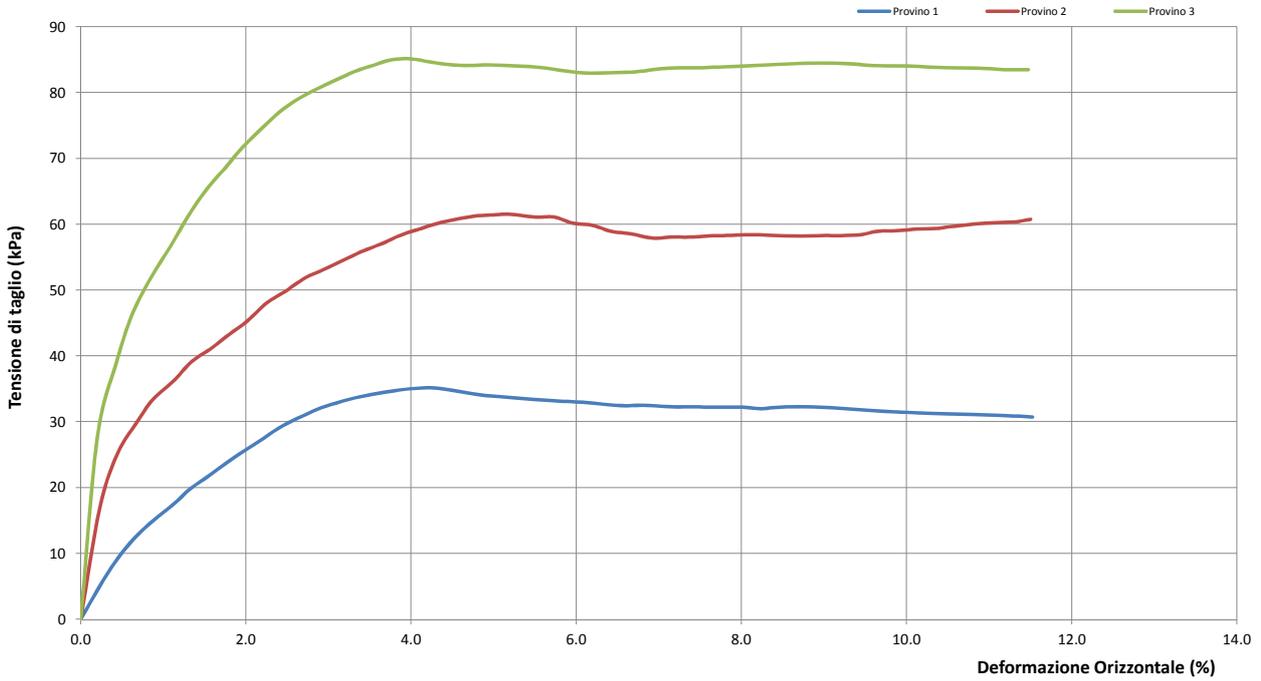
Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4834/G | Pagina: | 3/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |



Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Toive)

Rocco Toive



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4834/G | Pagina: | 4/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|-------------|----------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------|
| Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) | Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) | Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) |
| 0.07 | 0.34 | 0.000 | 0.07 | 0.22 | 0.000 | 0.07 | 0.61 | 0.000 |
| 0.10 | 0.35 | 0.008 | 0.10 | 0.22 | 0.005 | 0.10 | 0.62 | 0.010 |
| 0.17 | 0.35 | 0.012 | 0.17 | 0.23 | 0.011 | 0.17 | 0.63 | 0.025 |
| 0.25 | 0.36 | 0.015 | 0.25 | 0.23 | 0.016 | 0.25 | 0.64 | 0.039 |
| 0.37 | 0.36 | 0.016 | 0.37 | 0.24 | 0.023 | 0.37 | 0.65 | 0.046 |
| 0.57 | 0.36 | 0.016 | 0.57 | 0.25 | 0.029 | 0.57 | 0.66 | 0.050 |
| 0.85 | 0.36 | 0.016 | 0.85 | 0.25 | 0.035 | 0.85 | 0.66 | 0.057 |
| 1.27 | 0.36 | 0.015 | 1.27 | 0.26 | 0.040 | 1.27 | 0.67 | 0.069 |
| 1.92 | 0.36 | 0.015 | 1.92 | 0.26 | 0.046 | 1.92 | 0.69 | 0.082 |
| 2.87 | 0.36 | 0.015 | 2.87 | 0.27 | 0.056 | 2.87 | 0.70 | 0.099 |
| 2.87 | 0.36 | 0.015 | 2.87 | 0.27 | 0.056 | 2.87 | 0.70 | 0.099 |
| 4.32 | 0.36 | 0.015 | 4.32 | 0.28 | 0.066 | 4.32 | 0.72 | 0.115 |
| 6.48 | 0.36 | 0.015 | 6.48 | 0.29 | 0.078 | 6.48 | 0.74 | 0.131 |
| 9.72 | 0.36 | 0.015 | 9.72 | 0.30 | 0.088 | 9.72 | 0.75 | 0.145 |
| 14.58 | 0.36 | 0.015 | 14.58 | 0.31 | 0.098 | 14.58 | 0.76 | 0.153 |
| 21.88 | 0.36 | 0.015 | 21.88 | 0.32 | 0.102 | 21.88 | 0.77 | 0.163 |
| 32.83 | 0.37 | 0.023 | 32.83 | 0.33 | 0.112 | 32.83 | 0.78 | 0.175 |
| 49.25 | 0.37 | 0.031 | 49.25 | 0.34 | 0.120 | 49.25 | 0.79 | 0.188 |
| 73.88 | 0.38 | 0.042 | 73.88 | 0.34 | 0.127 | 73.88 | 0.80 | 0.197 |
| 110.83 | 0.40 | 0.054 | 110.83 | 0.35 | 0.137 | 110.83 | 0.81 | 0.208 |
| 166.25 | 0.41 | 0.066 | 166.25 | 0.37 | 0.155 | 166.25 | 0.83 | 0.223 |
| 249.38 | 0.42 | 0.080 | 249.38 | 0.39 | 0.169 | 249.38 | 0.84 | 0.235 |
| 374.08 | 0.44 | 0.095 | 374.08 | 0.41 | 0.194 | 374.08 | 0.86 | 0.252 |
| 561.13 | 0.46 | 0.113 | 561.13 | 0.43 | 0.215 | 561.13 | 0.88 | 0.272 |

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4834/G | Pagina: | 5/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) |
| 0.00 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.000 | 0.0 |
| 0.13 | 0.003 | 4.9 | 0.14 | 0.010 | 16.8 | 0.12 | 0.015 | 27.7 |
| 0.39 | 0.011 | 12.4 | 0.40 | 0.021 | 29.6 | 0.37 | 0.043 | 46.3 |
| 0.53 | 0.018 | 15.1 | 0.53 | 0.032 | 33.5 | 0.51 | 0.056 | 51.9 |
| 0.67 | 0.024 | 17.4 | 0.67 | 0.043 | 36.0 | 0.65 | 0.065 | 56.7 |
| 0.80 | 0.026 | 19.8 | 0.80 | 0.050 | 39.1 | 0.78 | 0.074 | 61.2 |
| 0.94 | 0.026 | 21.9 | 0.94 | 0.057 | 41.0 | 0.91 | 0.084 | 65.1 |
| 1.06 | 0.026 | 23.8 | 1.08 | 0.059 | 43.3 | 1.05 | 0.091 | 68.7 |
| 1.20 | 0.026 | 25.7 | 1.21 | 0.064 | 45.4 | 1.18 | 0.097 | 71.8 |
| 1.33 | 0.025 | 27.5 | 1.35 | 0.064 | 48.0 | 1.32 | 0.100 | 74.6 |
| 1.46 | 0.025 | 29.4 | 1.49 | 0.067 | 49.8 | 1.44 | 0.102 | 77.0 |
| 1.61 | 0.025 | 30.9 | 1.63 | 0.067 | 51.9 | 1.58 | 0.106 | 79.0 |
| 1.75 | 0.025 | 32.1 | 1.77 | 0.070 | 53.1 | 1.72 | 0.106 | 80.6 |
| 1.89 | 0.025 | 33.1 | 1.91 | 0.072 | 54.6 | 1.86 | 0.106 | 81.9 |
| 2.03 | 0.025 | 33.8 | 2.04 | 0.072 | 55.9 | 1.99 | 0.106 | 83.2 |
| 2.15 | 0.024 | 34.3 | 2.20 | 0.072 | 57.1 | 2.13 | 0.106 | 84.2 |
| 2.28 | 0.024 | 34.7 | 2.33 | 0.072 | 58.4 | 2.26 | 0.106 | 85.0 |
| 2.43 | 0.023 | 35.1 | 2.48 | 0.072 | 59.4 | 2.40 | 0.110 | 85.1 |
| 2.57 | 0.021 | 35.1 | 2.61 | 0.072 | 60.3 | 2.54 | 0.111 | 84.6 |
| 2.70 | 0.021 | 34.8 | 2.75 | 0.073 | 60.9 | 2.68 | 0.113 | 84.3 |
| 2.84 | 0.021 | 34.3 | 2.87 | 0.074 | 61.3 | 2.82 | 0.113 | 84.1 |
| 2.98 | 0.021 | 33.9 | 3.02 | 0.074 | 61.4 | 2.95 | 0.113 | 84.2 |
| 3.13 | 0.021 | 33.7 | 3.14 | 0.075 | 61.5 | 3.09 | 0.113 | 84.1 |
| 3.26 | 0.016 | 33.4 | 3.30 | 0.075 | 61.1 | 3.23 | 0.120 | 84.0 |
| 3.40 | 0.016 | 33.3 | 3.44 | 0.074 | 61.1 | 3.37 | 0.121 | 83.8 |
| 3.54 | 0.016 | 33.1 | 3.57 | 0.074 | 60.2 | 3.50 | 0.124 | 83.3 |
| 3.67 | 0.016 | 32.9 | 3.72 | 0.075 | 59.8 | 3.66 | 0.127 | 83.0 |
| 3.82 | 0.016 | 32.6 | 3.85 | 0.075 | 58.9 | 3.79 | 0.129 | 83.0 |
| 3.97 | 0.016 | 32.4 | 3.99 | 0.075 | 58.6 | 3.93 | 0.132 | 83.1 |
| 4.11 | 0.016 | 32.5 | 4.15 | 0.075 | 57.9 | 4.06 | 0.132 | 83.2 |
| 4.24 | 0.016 | 32.3 | 4.29 | 0.075 | 58.1 | 4.21 | 0.138 | 83.6 |
| 4.39 | 0.016 | 32.3 | 4.42 | 0.076 | 58.1 | 4.35 | 0.139 | 83.8 |
| 4.53 | 0.016 | 32.3 | 4.55 | 0.080 | 58.2 | 4.48 | 0.145 | 83.8 |
| 4.66 | 0.016 | 32.3 | 4.70 | 0.089 | 58.3 | 4.64 | 0.148 | 83.9 |
| 4.81 | 0.016 | 32.2 | 4.83 | 0.093 | 58.4 | 4.77 | 0.153 | 84.0 |
| 4.94 | 0.016 | 32.0 | 4.97 | 0.099 | 58.4 | 4.91 | 0.155 | 84.1 |
| 5.09 | 0.015 | 32.3 | 5.11 | 0.110 | 58.2 | 5.05 | 0.155 | 84.3 |
| 5.23 | 0.015 | 32.3 | 5.24 | 0.118 | 58.2 | 5.19 | 0.157 | 84.4 |
| 5.37 | 0.015 | 32.3 | 5.39 | 0.123 | 58.3 | 5.34 | 0.161 | 84.5 |
| 5.51 | 0.015 | 32.0 | 5.52 | 0.131 | 58.3 | 5.47 | 0.164 | 84.5 |
| 5.66 | 0.015 | 31.8 | 5.67 | 0.137 | 58.4 | 5.62 | 0.167 | 84.4 |
| 5.80 | 0.015 | 31.6 | 5.79 | 0.142 | 58.9 | 5.75 | 0.170 | 84.1 |

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4834/G | Pagina: | 6/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) |
| 5.93 | 0.02 | 31.50 | 5.93 | 0.15 | 59.03 | 5.89 | 0.17 | 84.08 |
| 6.07 | 0.02 | 31.36 | 6.08 | 0.15 | 59.28 | 6.02 | 0.18 | 84.03 |
| 6.21 | 0.02 | 31.25 | 6.22 | 0.16 | 59.36 | 6.17 | 0.18 | 83.89 |
| 6.34 | 0.02 | 31.19 | 6.34 | 0.17 | 59.69 | 6.32 | 0.19 | 83.75 |
| 6.49 | 0.02 | 31.08 | 6.50 | 0.18 | 60.03 | 6.46 | 0.19 | 83.75 |
| 6.63 | 0.02 | 31.03 | 6.62 | 0.18 | 60.25 | 6.60 | 0.19 | 83.61 |
| 6.78 | 0.02 | 30.89 | 6.77 | 0.19 | 60.33 | 6.74 | 0.20 | 83.47 |
| 6.91 | 0.02 | 30.72 | 6.90 | 0.19 | 60.75 | 6.88 | 0.21 | 83.50 |

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

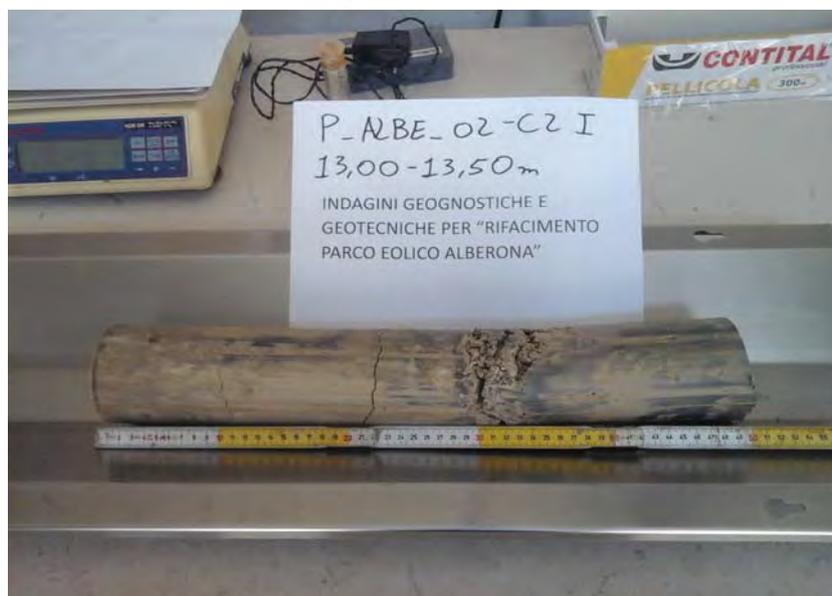
| | | | | | | |
|---------------------------------|------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4835 | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|---------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_02 | Campione | C2 I | Profondità | 13.00 ÷ 13.50 | |

| Contenitore | Diam. esterno contenitore (mm) | Lungh. contenitore (mm) | Diam. Carota (mm) | Lunghezza carota (mm) |
|-------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|
| Fustella | 90 | 700.0 | 85 | 500.0 |

| Data di apertura del campione | Descrizione del campione | Classe di qualità |
|-------------------------------|--|-------------------|
| 01/08/2023 | Limo con argilla e sabbia di colore variabile dal marroncino al grigiastro | Q5 |

Fotografia del campione



| Prove eseguite | | Cert. N° |
|----------------------------|-------------------------------------|----------|
| Contenuto d'acqua | <input checked="" type="checkbox"/> | 4835/A |
| Peso di volume | <input checked="" type="checkbox"/> | 4835/B |
| Peso specifico dei granuli | <input checked="" type="checkbox"/> | 4835/C |
| Limiti di Atterberg | <input checked="" type="checkbox"/> | 4835/D |
| Analisi Granulometrica | <input checked="" type="checkbox"/> | 4835/E |
| Classificazione terreni | <input checked="" type="checkbox"/> | 4835/F |
| Compressione ELL | <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova Edometrica ED | <input type="checkbox"/> | --- |
| Permeab in edometro k | <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova di taglio diretto TD | <input checked="" type="checkbox"/> | 4835/G |
| Prova Triassiale TX | <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova Proctor | <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova CBR | <input type="checkbox"/> | --- |
| pH - Calcare totale | <input type="checkbox"/> | --- |

SCHEMA DEL CAMPIONE

| | Pocket Penetr. | Vane Test | Osservazioni |
|-------|----------------|-----------|--|
| alto | 5.4 | 7 | Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm |
| TD1 | 5.4 | 7 | |
| TD2 | 5.4 | 7 | |
| TD3 | 5.4 | 7 | |
| | 5.4 | 7 | |
| | 5.8 | 9 | |
| basso | | | |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo



Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Totve)

Rocco Totve

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4835/A | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 02/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|---------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_02 | Campione | C2 I | Profondità | 13.00 ÷ 13.50 | |

| | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Bilancia Utilizzata | Struttura del materiale | Temperatura di essiccazione | Tempo di essiccazione |
| Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g | Omogeneo | 110 °C | 16 h |

| DATI | Determinazione W ₁ | Determinazione W ₂ | Determinazione W ₃ |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Peso Lordo Umido (g) | 52.26 | 56.79 | 58.85 |
| Peso Lordo Secco (g) | 46.65 | 50.15 | 51.72 |
| Tara (g) | 26.10 | 25.93 | 26.00 |
| Umidità relativa W (%) | 27.3% | 27.4% | 27.7% |

| | |
|---|----------------------------|
| Umidità naturale media W_n (%) | Deviazione standard |
| 27.5% | 0.22% |

Note

Francesco Di Leonardo
 Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)



Rocco Tolve
 il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4835/B | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 02/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|---------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_02 | Campione | C2 I | Profondità | 13.00 ÷ 13.50 | |

| Determinazione eseguita mediante fustella tarata | | | |
|--|---|--------------------------------|-------------------------------------|
| Peso fustella (g) | V _M - Volume fustella (cm ³) | Peso fustella con campione (g) | P _{Sn} - Peso campione (g) |
| 59.90 | 39.98 | 134.41 | 74.51 |

γ - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m³)

18.28

| Bilancia Utilizzata | Temperatura di essiccazione | Tempo di essiccazione | P _{sd} - Peso campione essiccato (g) |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---|
| Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g | 110 °C | 12 h | 58.45 |

γ_d - Peso di volume essiccato (kN/m³)

14.34

Note:

Lo Sperimentatore
 (Geo: Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: ASTM D 5550-14

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4835/C | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 02/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|---------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_02 | Campione | C2 I | Profondità | 13.00 ÷ 13.50 | |

| Strumentazione utilizzata | Tipologia Gas utilizzato | Pressione (bar) | Flusso | Controllo temperatura | Temperatura obiettivo (°C) | Peso campione (g) |
|---------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------|
| AntonPaar UltraPyc 5000 | Elio | 0.689 | Reference First | SI | 20.00 | 39.2488 |

ACQUISIZIONI STRUMENTAZIONE

| ID Test | Temperatura (°C) | Volume (cm ³) | Peso specifico dei granuli (g/cm ³) |
|---------|------------------|---------------------------|---|
| 1 | 19.961 | 14.472 | 2.7120 |
| 2 | 19.988 | 14.551 | 2.6973 |
| 3 | 20.001 | 14.564 | 2.6950 |
| 4 | 20.005 | 14.590 | 2.6902 |
| 5 | 20.001 | 14.583 | 2.6914 |
| 6 | 20.000 | 14.583 | 2.6913 |
| 7 | 20.003 | 14.596 | 2.6890 |
| 8 | 20.002 | 14.612 | 2.6862 |
| --- | --- | --- | --- |
| --- | --- | --- | --- |
| --- | --- | --- | --- |

Peso specifico dei granuli medio corretto γ_s (g/cm³)

Volume medio (cm³)

2.6888

14.597

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Lonardo

Rocco Tolve



LIMITI DI ATTERBERG

Modalità di prova: ASTM D 4318 ; ASTM D 4943

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4835/D | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

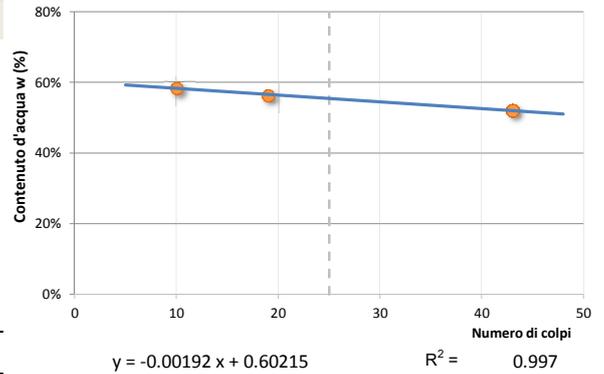
Committente Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|---------------|
| Sondaggio | P_ALBE_02 | Campione | C2 I | Profondità | 13.00 ÷ 13.50 |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|---------------|

DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO

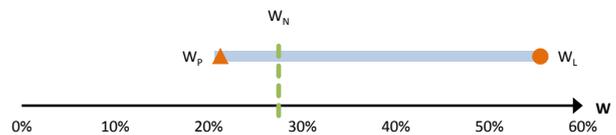
| | A | B | C |
|---|--------------|--------|--------|
| Contenitore N° | 24 | 31 | 36 |
| P _T - tara (g) | 25.93 | 25.97 | 25.94 |
| P _T + campione umido (g) | 51.85 | 49.71 | 48.77 |
| P _T + campione secco (g) | 42.98 | 41.15 | 40.35 |
| N° di colpi | 43 | 19 | 10 |
| Contenuto d'acqua W (%) | 52.02% | 56.39% | 58.43% |
| LIMITE LIQUIDO W_L (%) | 55.4% | | |



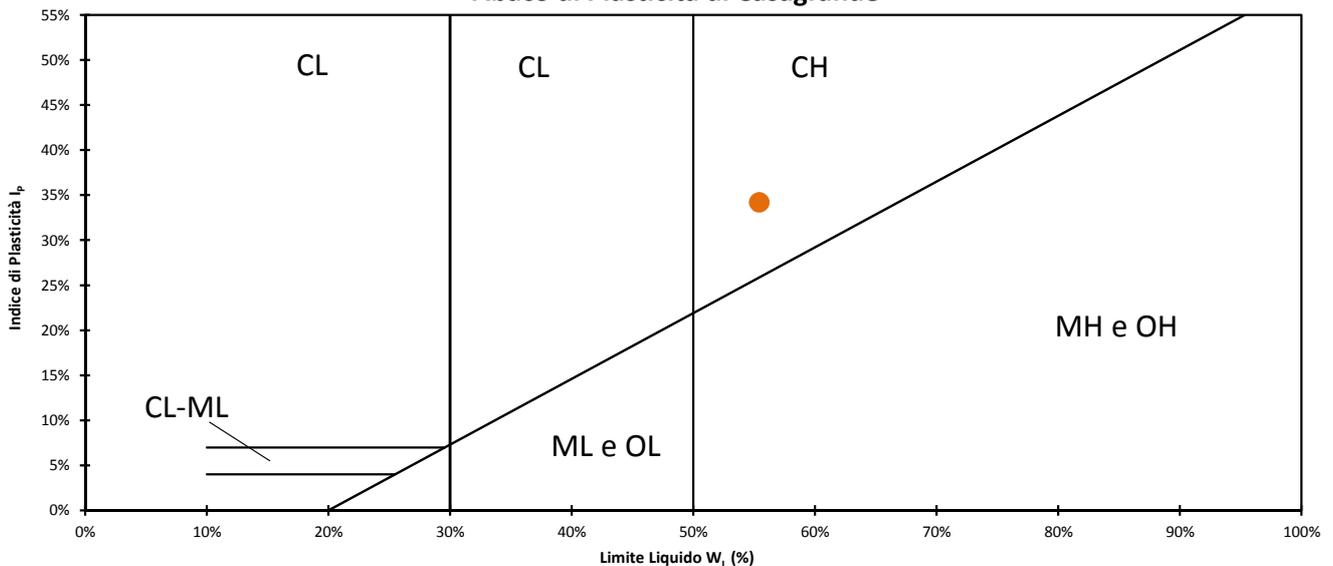
DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO

| | A | B |
|--|--------------|--------|
| Contenitore N° | 71 | 41 |
| P _T - Peso contenitore (g) | 26 | 43.52 |
| P _T + campione umido (g) | 67.47 | 82.54 |
| P _T + campione secco (g) | 60.2 | 75.71 |
| Contenuto d'acqua W (%) | 21.26% | 21.22% |
| LIMITE PLASTICO W_P (%) | 21.2% | |

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| Indice di Plasticità - I_p | 34.2% | plastico |
| Indice di consistenza - I_c | 0.817 | solido-plastica |
| Indice di liquidità - I_L | 0.183 | |
| Indice di attività - I_A | 0.885 | Norm. Attivo |
| Potenziale rigonfiam. Seed - S | 7.686 | alto (5-25) |



Abaco di Plasticità di Casagrande



Classifica dalla carta di plasticità

Argille inorganiche di alta plasticità

Lo sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------|
| Certificato di prova numero: | 4835/E | Pagina: | 1/2 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

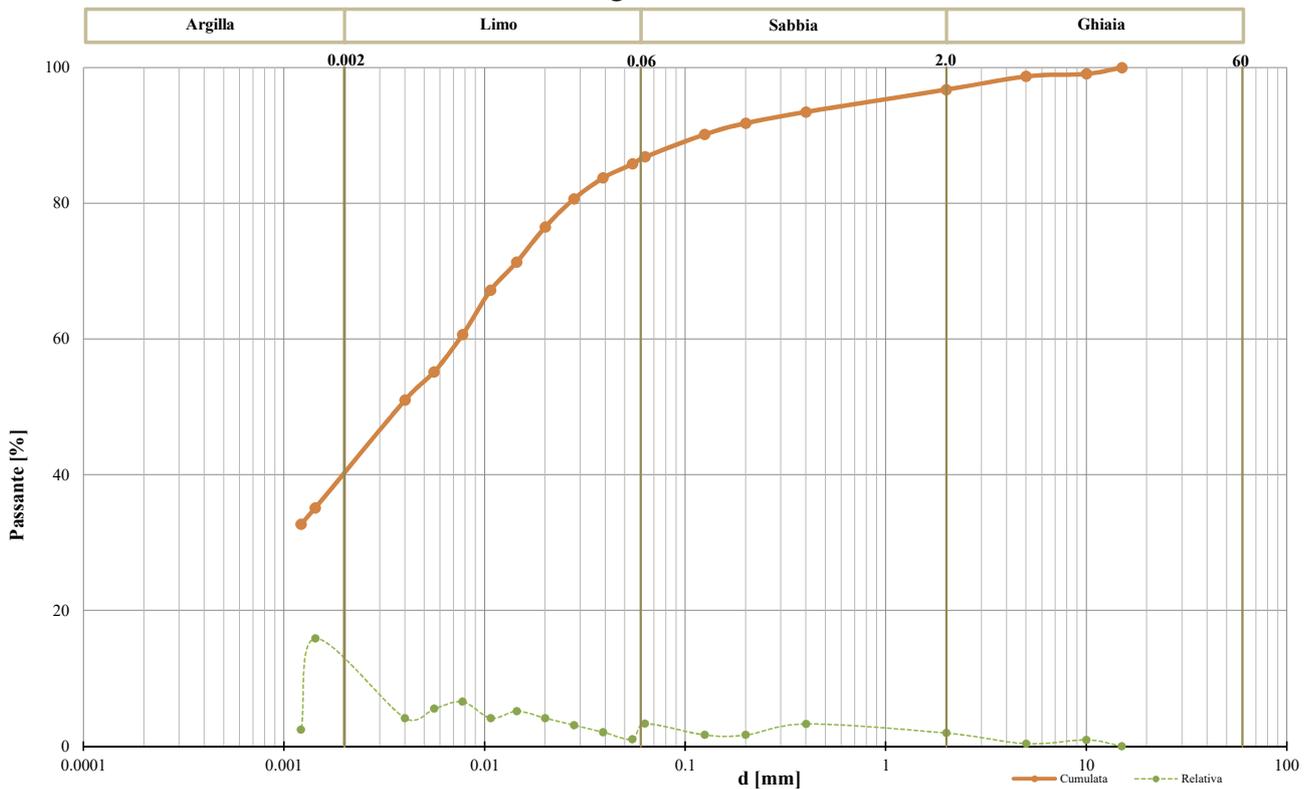
Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|-----------|-----------|----------|------|------------|---------------|
| Sondaggio | P_ALBE_02 | Campione | C2 I | Profondità | 13.00 ÷ 13.50 |
|-----------|-----------|----------|------|------------|---------------|

DATI

| Diametro (mm) | Passante (%) | Diametro (mm) | Passante (%) | Diametro (mm) | Passante (%) |
|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| 15.0000 | 100.00 % | 0.0545 | 85.80 % | 0.0040 | 51.00 % |
| 10.0000 | 99.06 % | 0.0389 | 83.74 % | 0.0014 | 35.11 % |
| 5.0000 | 98.69 % | 0.0279 | 80.63 % | 0.0012 | 32.70 % |
| 2.0000 | 96.75 % | 0.0200 | 76.50 % | #N/D | #N/D |
| 0.4000 | 93.46 % | 0.0144 | 71.33 % | #N/D | #N/D |
| 0.2000 | 91.80 % | 0.0107 | 67.19 % | #N/D | #N/D |
| 0.1250 | 90.14 % | 0.0078 | 60.65 % | #N/D | #N/D |
| 0.0630 | 86.83 % | 0.0056 | 55.13 % | #N/D | #N/D |

Curva granulometrica



Classifica granulometrica

Limo con Argilla sabbiosa

| | | | |
|--|---------|----------|------------|
| Passante setaccio 2 mm | 96.75 % | D_{10} | #N/D |
| Passante setaccio 0,4 mm | 93.46 % | D_{30} | #N/D |
| Passante setaccio 0,063 mm | 86.83 % | D_{50} | 0.00384 mm |
| Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10}) | #N/D | D_{60} | 0.00750 mm |
| Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$) | #N/D | D_{90} | 0.12230 mm |

| | | | |
|----------------------|------------------------|----------------------|-----------------|
| Argilla (< 0,002 mm) | Limo (0,002 ÷ 0,06 mm) | Sabbia (0,06 ÷ 2 mm) | Ghiaia (> 2 mm) |
| 38.62 % | 47.85 % | 10.28 % | 3.25 % |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------|
| Certificato di prova numero: | 4835/E | Pagina: | 2/2 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

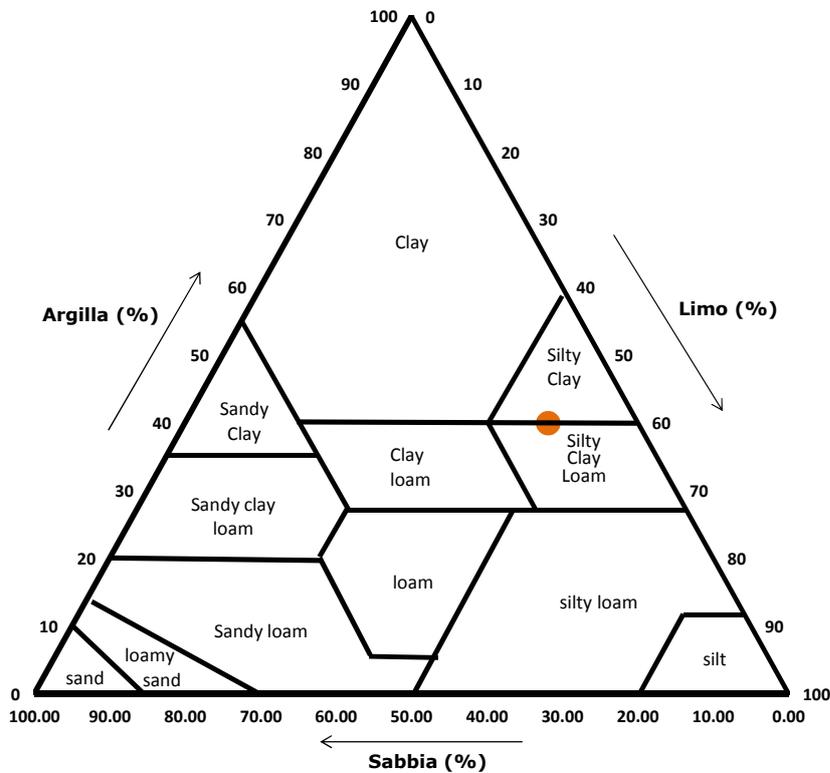
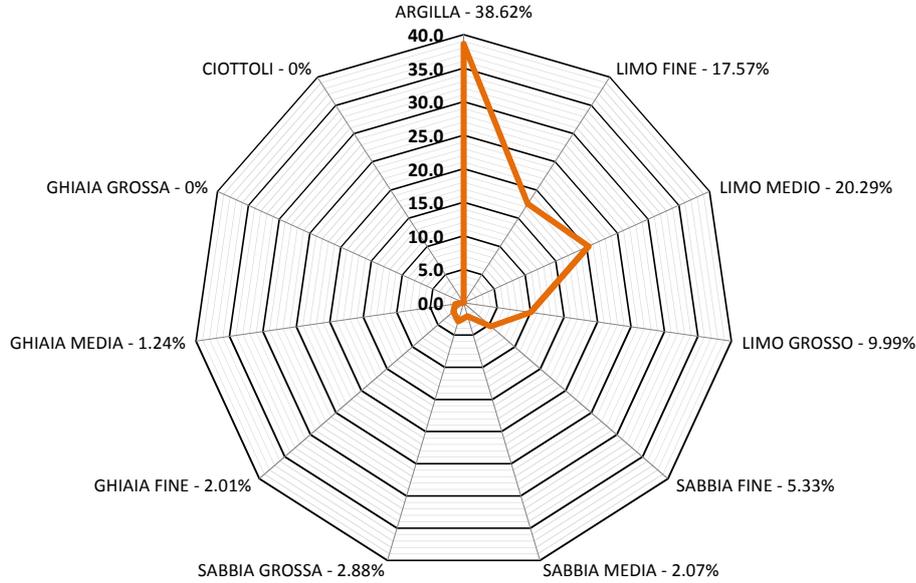
Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|-----------|-----------|----------|------|------------|---------------|
| Sondaggio | P_ALBE_02 | Campione | C2 I | Profondità | 13.00 ÷ 13.50 |
|-----------|-----------|----------|------|------------|---------------|



Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)

| | | |
|----------------------|------------------------|----------------------|
| Argilla (< 0,002 mm) | Limo (0,002 ÷ 0,05 mm) | Sabbia (0,05 ÷ 2 mm) |
| 39.92 % | 48.15 % | 11.94 % |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Toive)



CLASSIFICAZIONE AASHTO

Norme: UNI 11531-1 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4835/F | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

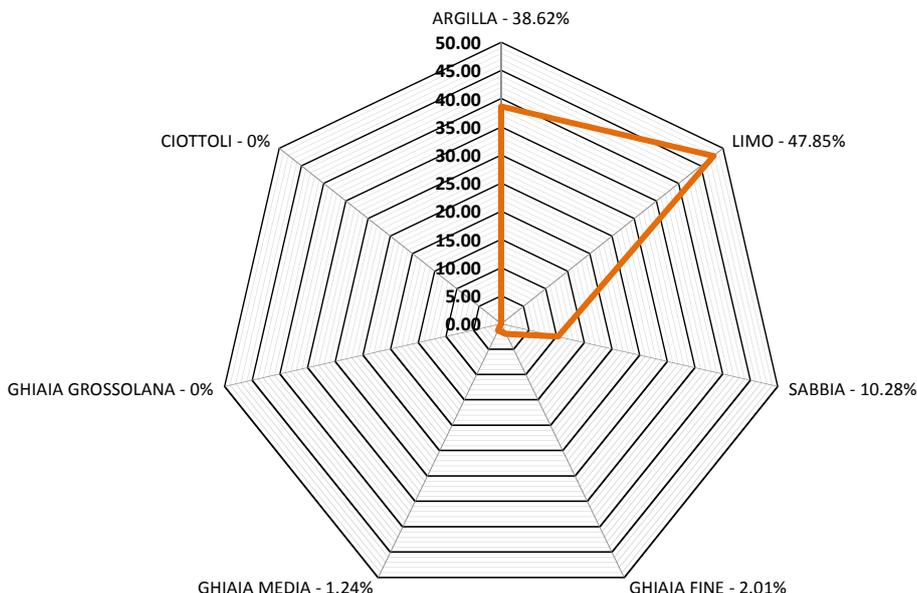
Committente Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio P_ALBE_02 **Campione** C2 I **Profondità** 13.00 ÷ 13.50

| | | | |
|--|---------|----------|------------|
| Passante setaccio 2 mm | 96.75 % | D_{10} | #N/D |
| Passante setaccio 0,4 mm | 93.46 % | D_{30} | #N/D |
| Passante setaccio 0,063 mm | 86.83 % | D_{50} | 0.00384 mm |
| Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10}) | #N/D | D_{60} | 0.00750 mm |
| Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$) | #N/D | D_{90} | 0.12230 mm |

| | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Argilla (< 0.002 mm) | Limo (0.002 ÷ 0.06 mm) | Sabbia (0.06 ÷ 2 mm) | Ghiaia (> 2 mm) |
| 38.62 % | 47.85 % | 10.28 % | 3.25 % |



| | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Limite liquido WL | Limite plastico WP | Indice Plastico IP | Indice di Gruppo |
| 55.4% | 21.24% | 34.19% | 10 |

Classificazione UNI 11531-1

A7-6

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4835/G | Pagina: | 1/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geonostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio

P_ALBE_02

Campione

C2 I

Profondità

13.00 ÷ 13.50

| CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Altezza | 20 | 20 | 20 |
| Larghezza | 60 | 60 | 60 |
| Sezione (mm ²) | 3600 | 3600 | 3600 |
| Massa provino (g) | 134.81 | 134.64 | 134.98 |
| Umidità (misura diretta) (%) | 26.92% | 26.54% | 26.73% |
| Umidità (trimming) (%) | 27.30% | 27.42% | 27.72% |
| Densità umida (kN/m ³) | 18.37 | 18.34 | 18.39 |
| Densità secca (kN/m ³) | 14.47 | 14.50 | 14.51 |
| Indice dei vuoti | 0.858 | 0.855 | 0.853 |
| Grado di saturazione (%) | 84.4% | 83.5% | 84.3% |

| FASE DI CONSOLIDAZIONE | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Carico Verticale Efficace (kPa) | 150.0 | 250.0 | 350.0 |
| Durata (h) | 9.4 | 9.4 | 9.4 |
| Cedimento (mm) | 0.211 | 0.325 | 0.366 |

| FASE DI TAGLIO | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Velocità di deformazione (mm/min) | 0.00963 | 0.00956 | 0.00958 |
| Pressione verticale (kPa) | 150.0 | 250.0 | 350.0 |
| Tensione di taglio (kPa) | 59.5 | 113.7 | 135.2 |
| Spostamento orizzontale (mm) | 1.72 | 2.38 | 2.09 |
| Deformazione verticale (mm) | -0.005 | 0.182 | 0.149 |

| c' (kPa) | φ' (°) |
|----------|--------|
| 8.23 | 20.72 |

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e φ' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Leonardo



Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4835/G | Pagina: | 2/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geonostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio

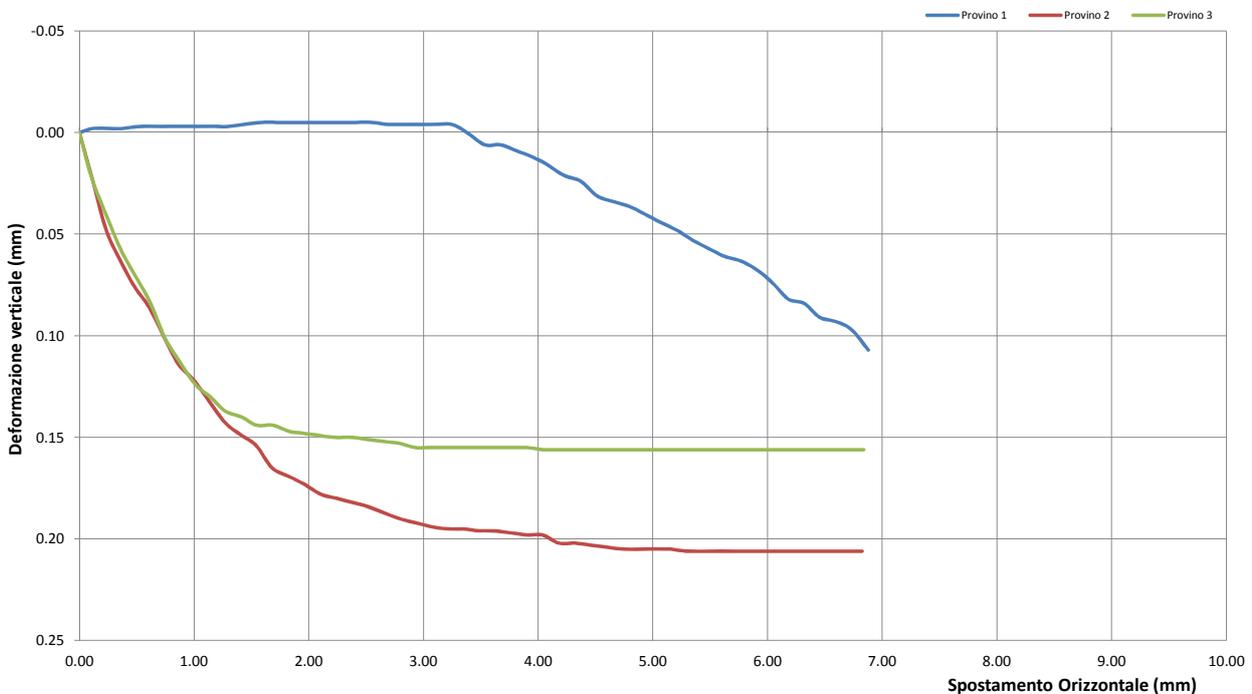
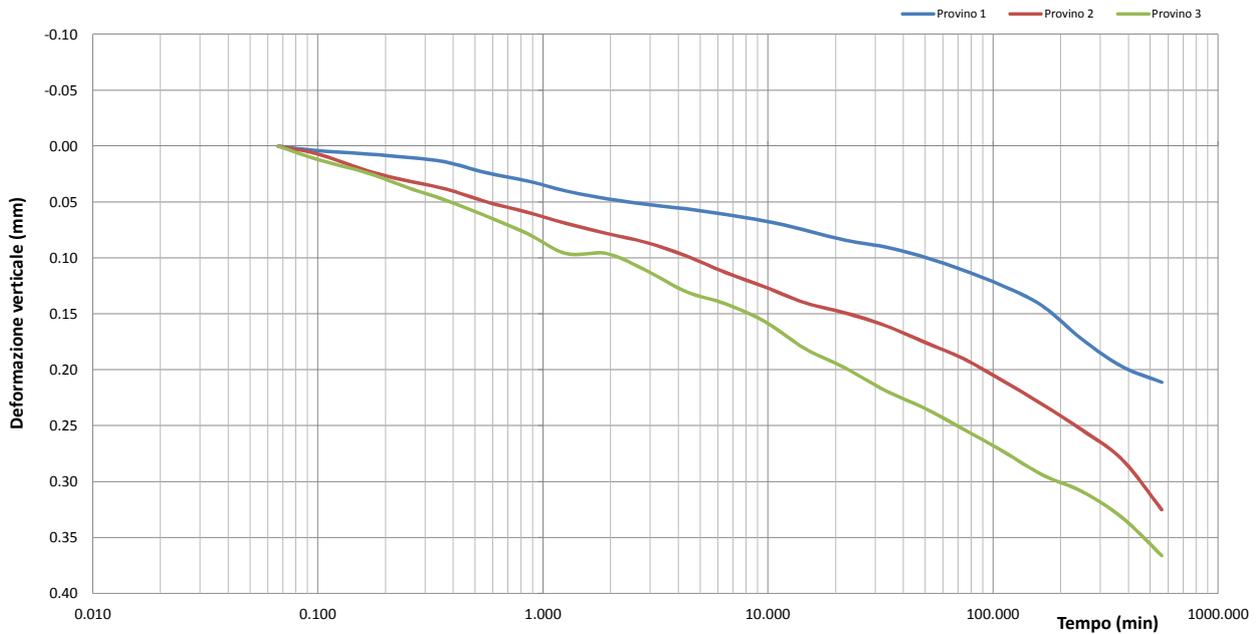
P_ALBE_02

Campione

C2 I

Profondità

13.00 ÷ 13.50



Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

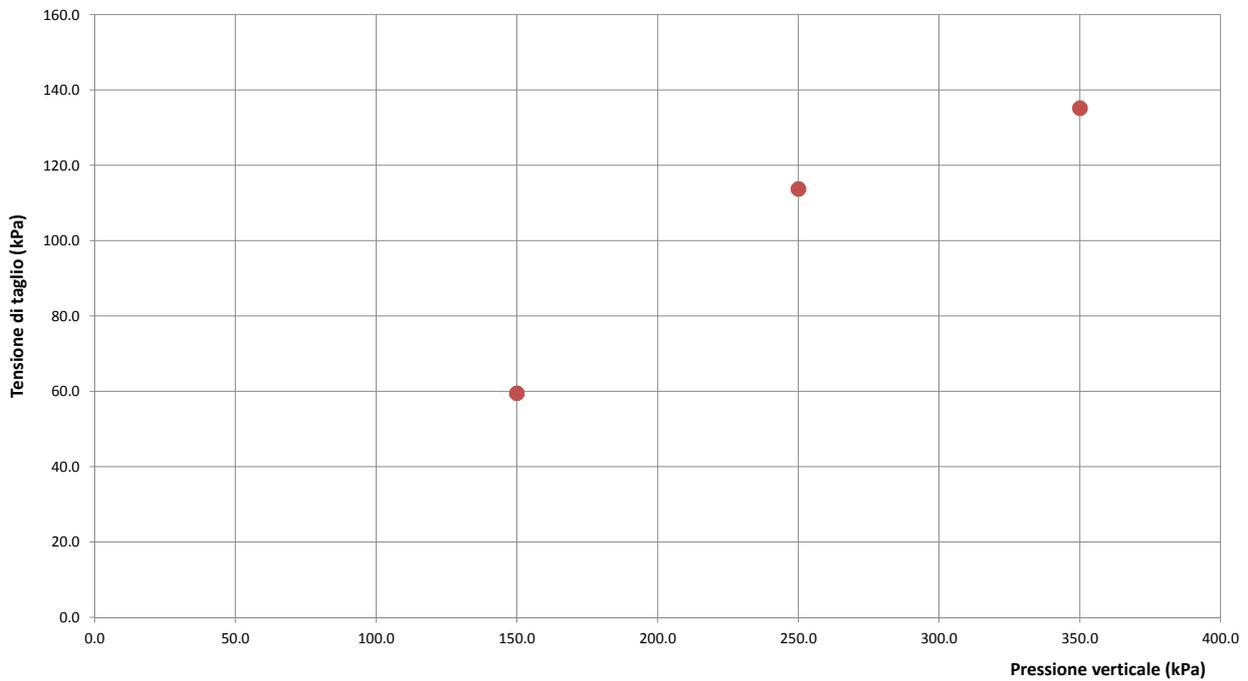
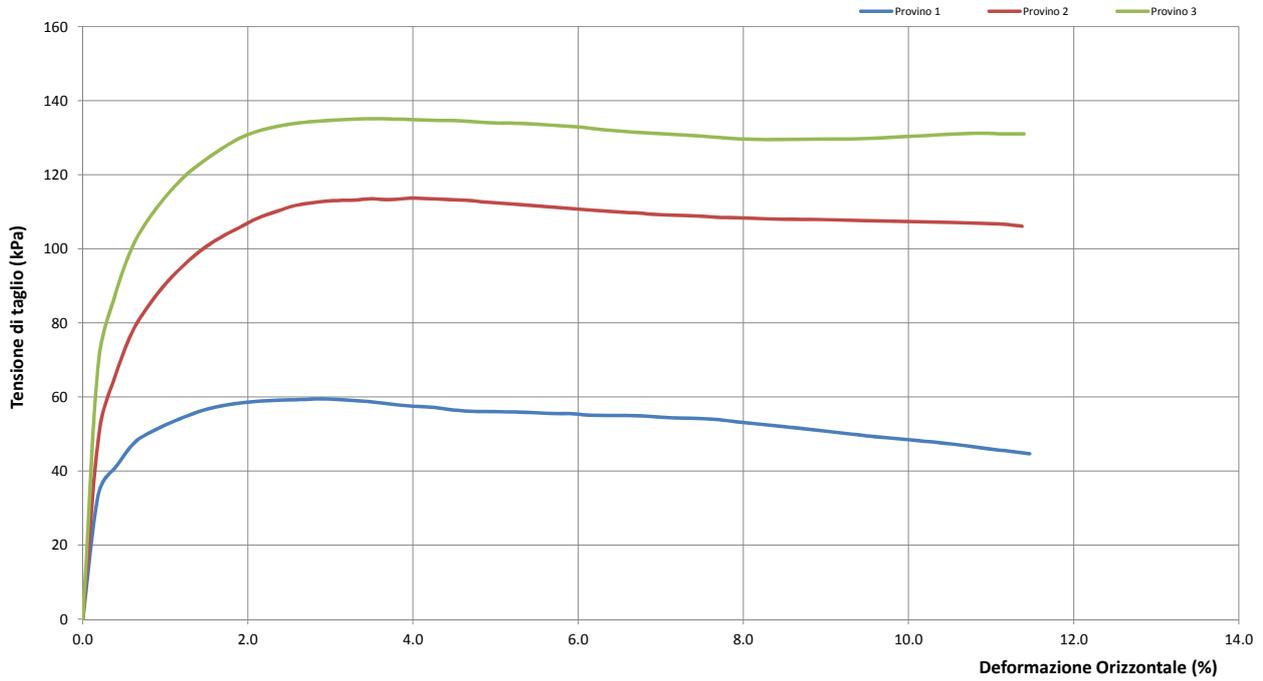
Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4835/G | Pagina: | 3/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |



Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Toive)

Rocco Toive



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4835/G | Pagina: | 4/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|-------------|----------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------|
| Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) | Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) | Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) |
| 0.07 | 0.28 | 0.000 | 0.07 | 0.52 | 0.000 | 0.07 | 0.58 | 0.000 |
| 0.10 | 0.28 | 0.004 | 0.10 | 0.53 | 0.007 | 0.10 | 0.60 | 0.012 |
| 0.17 | 0.28 | 0.007 | 0.17 | 0.55 | 0.022 | 0.17 | 0.61 | 0.024 |
| 0.25 | 0.29 | 0.010 | 0.25 | 0.55 | 0.031 | 0.25 | 0.62 | 0.037 |
| 0.37 | 0.29 | 0.014 | 0.37 | 0.56 | 0.038 | 0.37 | 0.63 | 0.048 |
| 0.57 | 0.30 | 0.024 | 0.57 | 0.57 | 0.050 | 0.57 | 0.65 | 0.063 |
| 0.85 | 0.31 | 0.031 | 0.85 | 0.58 | 0.059 | 0.85 | 0.66 | 0.078 |
| 1.27 | 0.32 | 0.040 | 1.27 | 0.59 | 0.069 | 1.27 | 0.68 | 0.096 |
| 1.92 | 0.32 | 0.047 | 1.92 | 0.60 | 0.078 | 1.92 | 0.68 | 0.096 |
| 2.87 | 0.33 | 0.052 | 2.87 | 0.61 | 0.086 | 2.87 | 0.69 | 0.111 |
| 2.87 | 0.33 | 0.052 | 2.87 | 0.61 | 0.086 | 2.87 | 0.69 | 0.111 |
| 4.32 | 0.33 | 0.056 | 4.32 | 0.62 | 0.098 | 4.32 | 0.71 | 0.130 |
| 6.48 | 0.34 | 0.061 | 6.48 | 0.64 | 0.113 | 6.48 | 0.72 | 0.141 |
| 9.72 | 0.34 | 0.067 | 9.72 | 0.65 | 0.126 | 9.72 | 0.74 | 0.157 |
| 14.58 | 0.35 | 0.075 | 14.58 | 0.66 | 0.140 | 14.58 | 0.76 | 0.181 |
| 21.88 | 0.36 | 0.084 | 21.88 | 0.67 | 0.149 | 21.88 | 0.78 | 0.198 |
| 32.83 | 0.37 | 0.090 | 32.83 | 0.68 | 0.160 | 32.83 | 0.80 | 0.218 |
| 49.25 | 0.38 | 0.099 | 49.25 | 0.70 | 0.175 | 49.25 | 0.82 | 0.234 |
| 73.88 | 0.39 | 0.111 | 73.88 | 0.71 | 0.190 | 73.88 | 0.84 | 0.253 |
| 110.83 | 0.40 | 0.125 | 110.83 | 0.73 | 0.210 | 110.83 | 0.86 | 0.273 |
| 166.25 | 0.42 | 0.143 | 166.25 | 0.75 | 0.231 | 166.25 | 0.88 | 0.294 |
| 249.38 | 0.45 | 0.173 | 249.38 | 0.78 | 0.254 | 249.38 | 0.89 | 0.309 |
| 374.08 | 0.47 | 0.197 | 374.08 | 0.80 | 0.280 | 374.08 | 0.92 | 0.332 |
| 561.13 | 0.49 | 0.211 | 561.13 | 0.85 | 0.325 | 561.13 | 0.95 | 0.366 |

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4835/G | Pagina: | 5/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) |
| 0.00 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.000 | 0.0 |
| 0.12 | -0.002 | 34.0 | 0.12 | 0.024 | 50.0 | 0.11 | 0.023 | 68.5 |
| 0.38 | -0.002 | 47.8 | 0.36 | 0.063 | 77.3 | 0.36 | 0.057 | 100.1 |
| 0.51 | -0.003 | 50.8 | 0.48 | 0.076 | 84.9 | 0.48 | 0.070 | 108.3 |
| 0.64 | -0.003 | 53.1 | 0.61 | 0.086 | 90.9 | 0.61 | 0.083 | 114.5 |
| 0.77 | -0.003 | 55.0 | 0.74 | 0.101 | 95.8 | 0.74 | 0.101 | 119.8 |
| 0.90 | -0.003 | 56.8 | 0.86 | 0.114 | 99.8 | 0.88 | 0.113 | 123.7 |
| 1.04 | -0.003 | 57.8 | 1.00 | 0.122 | 103.1 | 1.01 | 0.124 | 127.1 |
| 1.18 | -0.003 | 58.6 | 1.14 | 0.133 | 105.8 | 1.14 | 0.130 | 129.9 |
| 1.30 | -0.003 | 59.0 | 1.27 | 0.143 | 108.4 | 1.27 | 0.137 | 131.8 |
| 1.43 | -0.004 | 59.2 | 1.41 | 0.149 | 110.2 | 1.41 | 0.140 | 133.1 |
| 1.59 | -0.005 | 59.3 | 1.54 | 0.154 | 111.7 | 1.54 | 0.144 | 133.9 |
| 1.72 | -0.005 | 59.5 | 1.68 | 0.165 | 112.5 | 1.69 | 0.144 | 134.4 |
| 1.86 | -0.005 | 59.4 | 1.82 | 0.169 | 113.1 | 1.83 | 0.147 | 134.8 |
| 1.99 | -0.005 | 59.0 | 1.96 | 0.173 | 113.2 | 1.96 | 0.148 | 135.1 |
| 2.14 | -0.005 | 58.6 | 2.11 | 0.178 | 113.6 | 2.09 | 0.149 | 135.2 |
| 2.27 | -0.005 | 57.9 | 2.24 | 0.180 | 113.3 | 2.22 | 0.150 | 135.1 |
| 2.41 | -0.005 | 57.6 | 2.38 | 0.182 | 113.7 | 2.37 | 0.150 | 135.0 |
| 2.56 | -0.005 | 57.2 | 2.51 | 0.184 | 113.6 | 2.51 | 0.151 | 134.8 |
| 2.69 | -0.004 | 56.6 | 2.65 | 0.187 | 113.3 | 2.65 | 0.152 | 134.7 |
| 2.84 | -0.004 | 56.1 | 2.79 | 0.190 | 113.2 | 2.79 | 0.153 | 134.5 |
| 2.97 | -0.004 | 56.1 | 2.93 | 0.192 | 112.6 | 2.93 | 0.155 | 134.1 |
| 3.10 | -0.004 | 56.0 | 3.08 | 0.194 | 112.3 | 3.07 | 0.155 | 134.0 |
| 3.25 | -0.004 | 55.9 | 3.21 | 0.195 | 111.8 | 3.20 | 0.155 | 133.9 |
| 3.38 | 0.000 | 55.6 | 3.35 | 0.195 | 111.5 | 3.34 | 0.155 | 133.6 |
| 3.53 | 0.006 | 55.6 | 3.48 | 0.196 | 111.1 | 3.49 | 0.155 | 133.3 |
| 3.67 | 0.006 | 55.2 | 3.62 | 0.196 | 110.8 | 3.62 | 0.155 | 132.9 |
| 3.81 | 0.009 | 55.0 | 3.76 | 0.197 | 110.3 | 3.76 | 0.155 | 132.3 |
| 3.95 | 0.012 | 55.1 | 3.91 | 0.198 | 109.9 | 3.90 | 0.155 | 131.8 |
| 4.09 | 0.016 | 54.9 | 4.04 | 0.198 | 109.7 | 4.04 | 0.156 | 131.5 |
| 4.22 | 0.021 | 54.6 | 4.18 | 0.202 | 109.3 | 4.19 | 0.156 | 131.1 |
| 4.37 | 0.024 | 54.3 | 4.32 | 0.202 | 109.1 | 4.34 | 0.156 | 130.9 |
| 4.51 | 0.031 | 54.2 | 4.46 | 0.203 | 108.9 | 4.47 | 0.156 | 130.5 |
| 4.65 | 0.034 | 53.8 | 4.60 | 0.204 | 108.6 | 4.61 | 0.156 | 130.2 |
| 4.78 | 0.036 | 53.2 | 4.74 | 0.205 | 108.5 | 4.74 | 0.156 | 129.8 |
| 4.92 | 0.040 | 52.7 | 4.88 | 0.205 | 108.3 | 4.89 | 0.156 | 129.6 |
| 5.06 | 0.044 | 52.1 | 5.02 | 0.205 | 108.1 | 5.02 | 0.156 | 129.6 |
| 5.21 | 0.048 | 51.6 | 5.16 | 0.205 | 108.0 | 5.16 | 0.156 | 129.6 |
| 5.35 | 0.053 | 51.0 | 5.29 | 0.206 | 108.0 | 5.30 | 0.156 | 129.7 |
| 5.48 | 0.057 | 50.4 | 5.43 | 0.206 | 107.9 | 5.44 | 0.156 | 129.7 |
| 5.63 | 0.061 | 49.9 | 5.57 | 0.206 | 107.8 | 5.58 | 0.156 | 129.7 |
| 5.76 | 0.063 | 49.3 | 5.71 | 0.206 | 107.6 | 5.71 | 0.156 | 129.9 |

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4835/G | Pagina: | 6/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1380 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) |
| 5.89 | 0.07 | 48.89 | 5.85 | 0.21 | 107.53 | 5.85 | 0.16 | 130.08 |
| 6.04 | 0.07 | 48.36 | 5.99 | 0.21 | 107.44 | 5.99 | 0.16 | 130.42 |
| 6.18 | 0.08 | 47.86 | 6.13 | 0.21 | 107.31 | 6.15 | 0.16 | 130.64 |
| 6.32 | 0.08 | 47.31 | 6.27 | 0.21 | 107.17 | 6.27 | 0.16 | 130.94 |
| 6.46 | 0.09 | 46.72 | 6.41 | 0.21 | 107.00 | 6.41 | 0.16 | 131.17 |
| 6.59 | 0.09 | 45.92 | 6.55 | 0.21 | 106.92 | 6.56 | 0.16 | 131.25 |
| 6.73 | 0.10 | 45.42 | 6.69 | 0.21 | 106.72 | 6.69 | 0.16 | 131.06 |
| 6.88 | 0.11 | 44.72 | 6.82 | 0.21 | 106.14 | 6.84 | 0.16 | 131.08 |

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

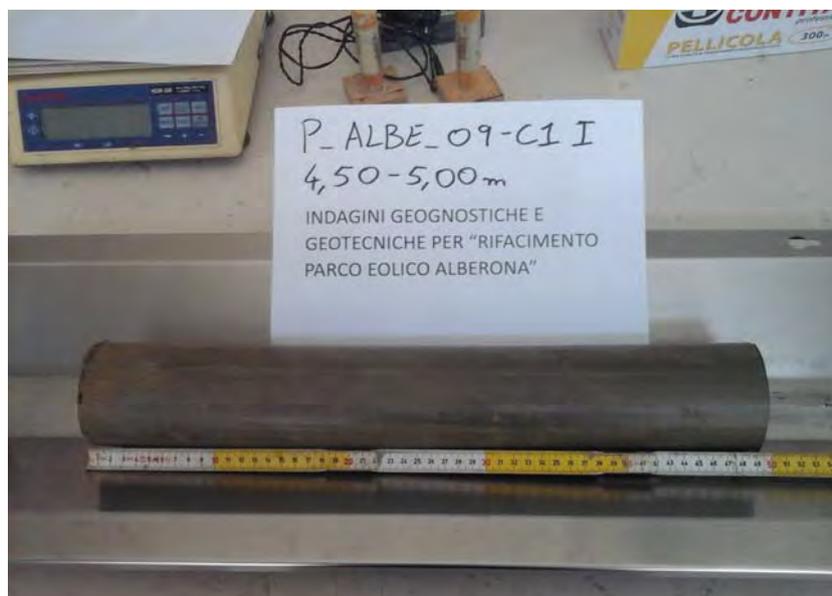
| | | | | | | |
|---------------------------------|------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4836 | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|-------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C1 I | Profondità | 4,50 ÷ 5,00 | |

| Contenitore | Diam. esterno contenitore (mm) | Lungh. contenitore (mm) | Diam. Carota (mm) | Lunghezza carota (mm) |
|-------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|
| Fustella | 90 | 700.0 | 85 | 490.0 |

| Data di apertura del campione | Descrizione del campione | Classe di qualità |
|-------------------------------|--|-------------------|
| 01/08/2023 | Argilla limosa di colore variabile dal marrone al grigiastro | Q5 |

Fotografia del campione



Prove eseguite

| Prove eseguite | Cert. N° |
|--|----------|
| Contenuto d'acqua <input checked="" type="checkbox"/> | 4836/A |
| Peso di volume <input checked="" type="checkbox"/> | 4836/B |
| Peso specifico dei granuli <input checked="" type="checkbox"/> | 4836/C |
| Limiti di Atterberg <input checked="" type="checkbox"/> | 4836/D |
| Analisi Granulometrica <input checked="" type="checkbox"/> | 4836/E |
| Classificazione terreni <input checked="" type="checkbox"/> | 4836/F |
| Compressione ELL <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova Edometrica ED <input type="checkbox"/> | --- |
| Permeab in edometro k <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova di taglio diretto TD <input checked="" type="checkbox"/> | 4836/G |
| Prova Triassiale TX <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova Proctor <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova CBR <input type="checkbox"/> | --- |
| pH - Calcare totale <input type="checkbox"/> | --- |

SCHEMA DEL CAMPIONE

| | Pocket Penetr. | Vane Test | Osservazioni |
|-------|----------------|-----------|--|
| alto | 5.9 | 9 | Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm |
| TD1 | 5.9 | 9 | |
| TD2 | 5.9 | 9 | |
| TD3 | 5.9 | 9 | |
| | 5.9 | 9 | |
| | 5.9 | 9 | |
| basso | 5.9 | 9 | |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo



Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Totve)

Rocco Totve

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4836/A | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 02/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|-------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C1 I | Profondità | 4.50 ÷ 5.00 | |

| | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Bilancia Utilizzata | Struttura del materiale | Temperatura di essiccazione | Tempo di essiccazione |
| Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g | Omogeneo | 110 °C | 16 h |

| DATI | Determinazione W ₁ | Determinazione W ₂ | Determinazione W ₃ |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Peso Lordo Umido (g) | 79.03 | 67.80 | 71.58 |
| Peso Lordo Secco (g) | 69.32 | 60.20 | 63.23 |
| Tara (g) | 25.87 | 25.78 | 25.93 |
| Umidità relativa W (%) | 22.3% | 22.1% | 22.4% |

| | |
|---|----------------------------|
| Umidità naturale media W_n (%) | Deviazione standard |
| 22.3% | 0.17% |

Note

Francesco Di Leonardo
 Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)



Rocco Tolve
 il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4836/B | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 02/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|-------------|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C1 I | Profondità | 4.50 ÷ 5.00 |

| Determinazione eseguita mediante fustella tarata | | | |
|--|---|--------------------------------|-------------------------------------|
| Peso fustella (g) | V _M - Volume fustella (cm ³) | Peso fustella con campione (g) | P _{Sn} - Peso campione (g) |
| 59.90 | 39.98 | 138.08 | 78.18 |

γ - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m³)

19.18

| Bilancia Utilizzata | Temperatura di essiccazione | Tempo di essiccazione | P _{sd} - Peso campione essiccato (g) |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---|
| Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g | 110 °C | 12 h | 63.91 |

γ_d - Peso di volume essiccato (kN/m³)

15.68

Note:

Lo Sperimentatore
 (Geo. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: ASTM D 5550-14

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4836/C | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 02/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|-------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C1 I | Profondità | 4.50 ÷ 5.00 | |

| Strumentazione utilizzata | Tipologia Gas utilizzato | Pressione (bar) | Flusso | Controllo temperatura | Temperatura obiettivo (°C) | Peso campione (g) |
|---------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------|
| AntonPaar UltraPyc 5000 | Elio | 0.689 | Reference First | SI | 20.00 | 37.9972 |

ACQUISIZIONI STRUMENTAZIONE

| ID Test | Temperatura (°C) | Volume (cm ³) | Peso specifico dei granuli (g/cm ³) |
|---------|------------------|---------------------------|---|
| 1 | 19.973 | 13.779 | 2.7576 |
| 2 | 19.990 | 13.857 | 2.7421 |
| 3 | 20.002 | 13.859 | 2.7417 |
| 4 | 20.003 | 13.866 | 2.7403 |
| 5 | 20.000 | 13.861 | 2.7413 |
| 6 | 20.000 | 13.877 | 2.7382 |
| 7 | 19.999 | 13.884 | 2.7368 |
| 8 | 20.000 | 13.891 | 2.7355 |
| --- | --- | --- | --- |
| --- | --- | --- | --- |
| --- | --- | --- | --- |

Peso specifico dei granuli medio corretto γ_s (g/cm³)

Volume medio (cm³)

2.7368

13.884

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Lonardo

Rocco Tolve



LIMITI DI ATTERBERG

Modalità di prova: ASTM D 4318 ; ASTM D 4943

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4836/D | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

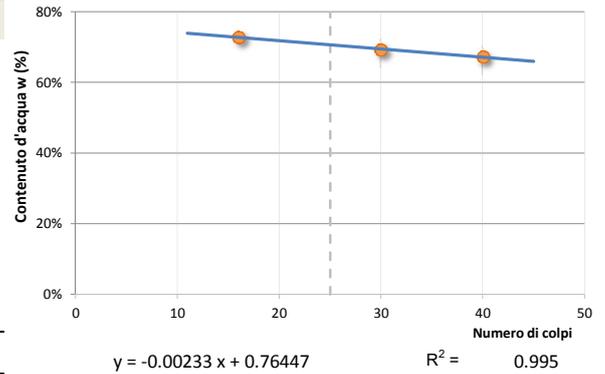
Committente Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|-------------|
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C1 I | Profondità | 4.50 ÷ 5.00 |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|-------------|

DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO

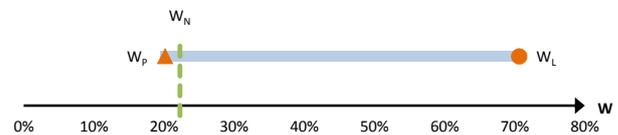
| | A | B | C |
|---|--------------|--------|--------|
| Contenitore N° | 30 | 34 | 35 |
| P _T - tara (g) | 25.78 | 26.1 | 26.17 |
| P _T + campione umido (g) | 49.05 | 52.92 | 55.69 |
| P _T + campione secco (g) | 39.53 | 41.62 | 43.82 |
| N° di colpi | 30 | 16 | 40 |
| Contenuto d'acqua W (%) | 69.24% | 72.81% | 67.25% |
| LIMITE LIQUIDO W_L (%) | 70.6% | | |



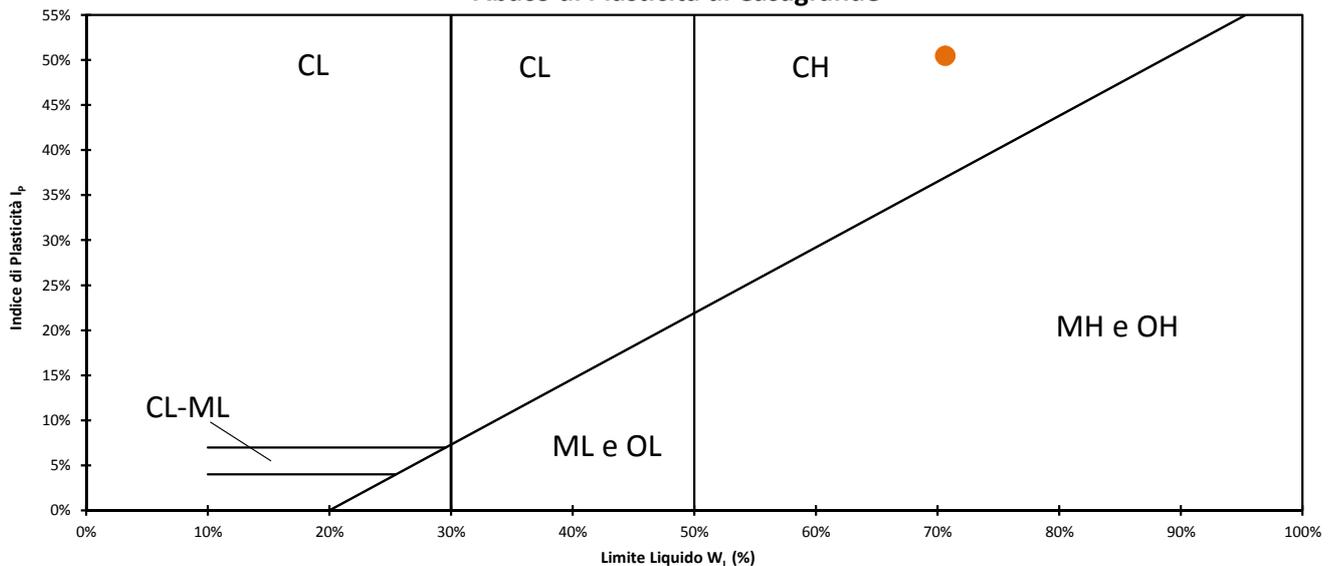
DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO

| | A | B |
|--|--------------|--------|
| Contenitore N° | 23 | 45 |
| P _T - Peso contenitore (g) | 25.88 | 44.74 |
| P _T + campione umido (g) | 68.47 | 86.64 |
| P _T + campione secco (g) | 61.32 | 79.61 |
| Contenuto d'acqua W (%) | 20.17% | 20.16% |
| LIMITE PLASTICO W_P (%) | 20.2% | |

| | | |
|--|---------------|----------------------------|
| Indice di Plasticità - I_p | 50.5% | molto plastico |
| Indice di consistenza - I_c | 0.958 | solido-plastica |
| Indice di liquidità - I_L | 0.042 | |
| Indice di attività - I_A | 1.011 | Norm. Attivo |
| Potenziale rigonfiam. Seed - S | 25.661 | molto alto (>25) |



Abaco di Plasticità di Casagrande



Classifica dalla carta di plasticità

Argille inorganiche di alta plasticità

Lo sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------|
| Certificato di prova numero: | 4836/E | Pagina: | 1/2 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVP S.r.l.

Riferimento/Cantiere

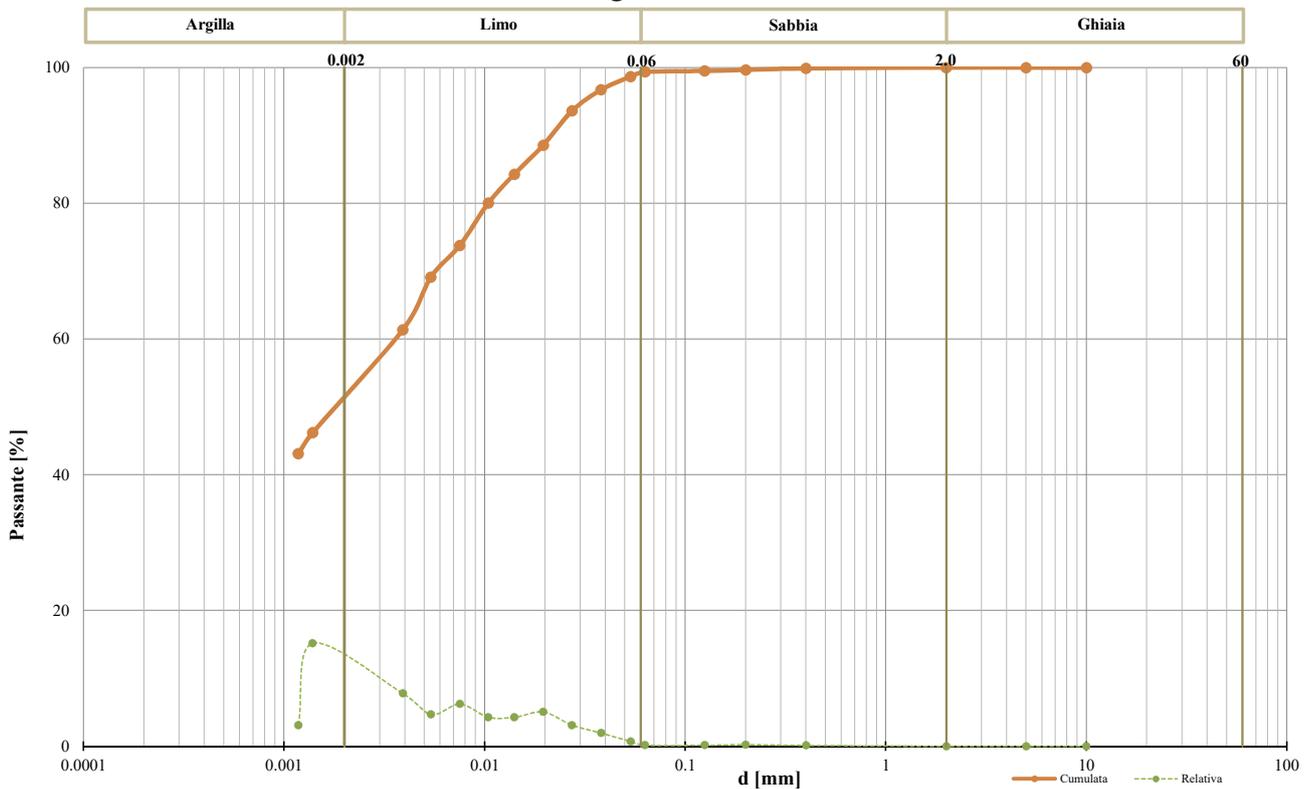
Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|-----------|-----------|----------|------|------------|-------------|
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C1 I | Profondità | 4.50 ÷ 5.00 |
|-----------|-----------|----------|------|------------|-------------|

DATI

| Diametro (mm) | Passante (%) | Diametro (mm) | Passante (%) | Diametro (mm) | Passante (%) |
|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| 10.0000 | 100.00 % | 0.0380 | 96.71 % | 0.0014 | 46.18 % |
| 5.0000 | 100.00 % | 0.0272 | 93.61 % | 0.0012 | 43.07 % |
| 2.0000 | 100.00 % | 0.0196 | 88.56 % | #N/D | #N/D |
| 0.4000 | 99.88 % | 0.0141 | 84.28 % | #N/D | #N/D |
| 0.2000 | 99.65 % | 0.0104 | 80.01 % | #N/D | #N/D |
| 0.1250 | 99.50 % | 0.0075 | 73.80 % | #N/D | #N/D |
| 0.0630 | 99.36 % | 0.0054 | 69.13 % | #N/D | #N/D |
| 0.0534 | 98.66 % | 0.0039 | 61.36 % | #N/D | #N/D |

Curva granulometrica



Classifica granulometrica

Argilla con Limo

| | | | |
|--|----------|----------|------------|
| Passante setaccio 2 mm | 100.00 % | D_{10} | #N/D |
| Passante setaccio 0,4 mm | 99.88 % | D_{30} | #N/D |
| Passante setaccio 0,063 mm | 99.36 % | D_{50} | 0.00202 mm |
| Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10}) | #N/D | D_{60} | 0.00368 mm |
| Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$) | #N/D | D_{90} | 0.02176 mm |

| | | | |
|----------------------|------------------------|----------------------|-----------------|
| Argilla (< 0,002 mm) | Limo (0,002 ÷ 0,06 mm) | Sabbia (0,06 ÷ 2 mm) | Ghiaia (> 2 mm) |
| 49.88 % | 49.26 % | 0.86 % | 0.00 % |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------|
| Certificato di prova numero: | 4836/E | Pagina: | 2/2 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

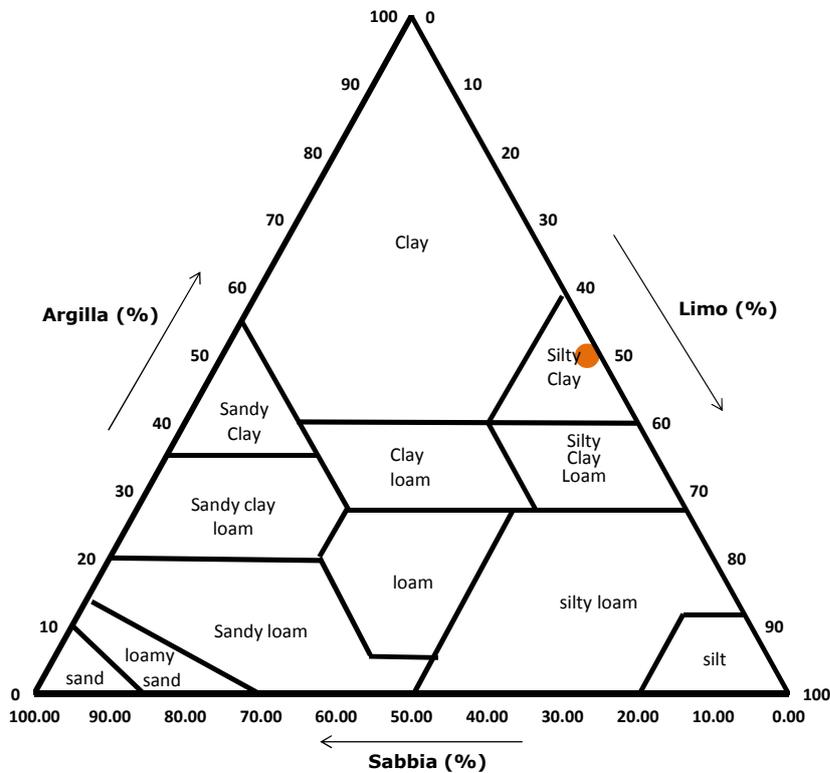
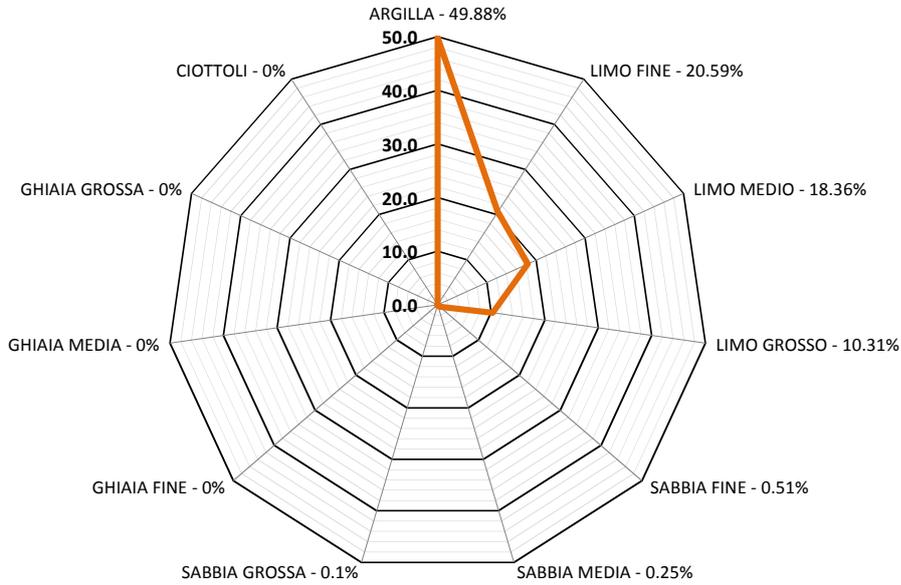
Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|-----------|-----------|----------|------|------------|-------------|
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C1 I | Profondità | 4.50 ÷ 5.00 |
|-----------|-----------|----------|------|------------|-------------|



Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)

| | | |
|----------------------|------------------------|----------------------|
| Argilla (< 0,002 mm) | Limo (0,002 ÷ 0,05 mm) | Sabbia (0,05 ÷ 2 mm) |
| 49.88 % | 48.35 % | 1.77 % |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Toive)



CLASSIFICAZIONE AASHTO

Norme: UNI 11531-1 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4836/F | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

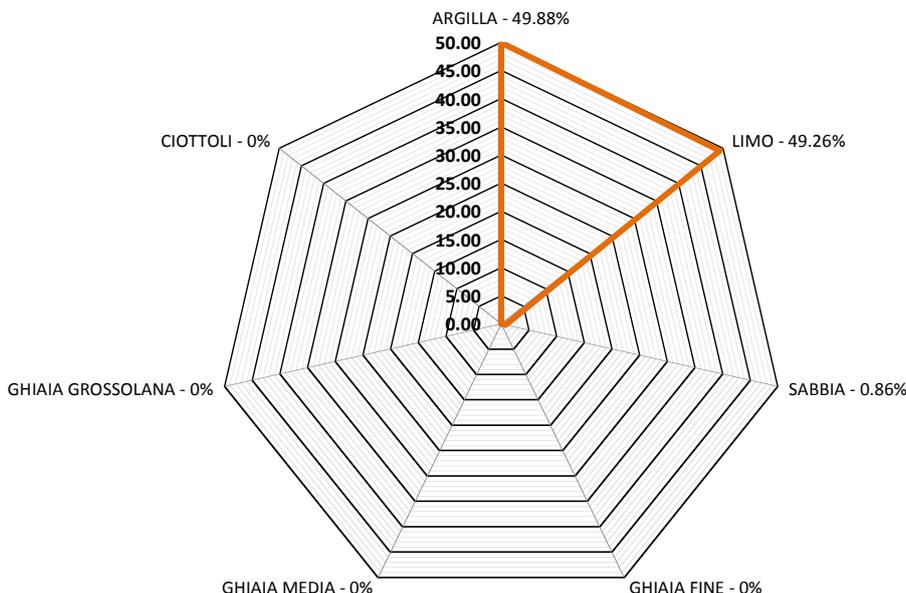
Committente Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio P_ALBE_09 **Campione** C1 I **Profondità** 4.50 ÷ 5.00

| | | | |
|--|----------|----------|------------|
| Passante setaccio 2 mm | 100.00 % | D_{10} | #N/D |
| Passante setaccio 0,4 mm | 99.88 % | D_{30} | #N/D |
| Passante setaccio 0,063 mm | 99.36 % | D_{50} | 0.00202 mm |
| Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10}) | #N/D | D_{60} | 0.00368 mm |
| Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$) | #N/D | D_{90} | 0.02176 mm |

| | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Argilla (< 0.002 mm) | Limo (0.002 ÷ 0.06 mm) | Sabbia (0.06 ÷ 2 mm) | Ghiaia (> 2 mm) |
| 49.88 % | 49.26 % | 0.86 % | 0.00 % |



| | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Limite liquido WL | Limite plastico WP | Indice Plastico IP | Indice di Gruppo |
| 70.6% | 20.17% | 50.45% | 13 |

Classificazione UNI 11531-1

A7-6

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4836/G | Pagina: | 1/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geonostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|-------------|
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C1 I | Profondità | 4.50 ÷ 5.00 |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|-------------|

| CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Altezza | 20 | 20 | 20 |
| Larghezza | 60 | 60 | 60 |
| Sezione (mm ²) | 3600 | 3600 | 3600 |
| Massa provino (g) | 141.2 | 141.75 | 141.19 |
| Umidità (misura diretta) (%) | 21.75% | 21.51% | 21.82% |
| Umidità (trimming) (%) | 22.35% | 22.08% | 22.39% |
| Densità umida (kN/m ³) | 19.24 | 19.31 | 19.24 |
| Densità secca (kN/m ³) | 15.80 | 15.89 | 15.79 |
| Indice dei vuoti | 0.732 | 0.722 | 0.733 |
| Grado di saturazione (%) | 81.3% | 81.5% | 81.5% |

| FASE DI CONSOLIDAZIONE | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Carico Verticale Efficace (kPa) | 100.0 | 200.0 | 300.0 |
| Durata (h) | 12.0 | 12.0 | 12.0 |
| Cedimento (mm) | 0.160 | 0.175 | 0.177 |

| FASE DI TAGLIO | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Velocità di deformazione (mm/min) | 0.00977 | 0.00975 | 0.00960 |
| Pressione verticale (kPa) | 100.0 | 200.0 | 300.0 |
| Tensione di taglio (kPa) | 66.7 | 101.7 | 146.7 |
| Spostamento orizzontale (mm) | 1.24 | 0.88 | 1.14 |
| Deformazione verticale (mm) | -0.032 | 0.086 | 0.176 |

| c' (kPa) | φ' (°) |
|--------------|--------------|
| 24.99 | 21.81 |

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e φ' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Leonardo



Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4836/G | Pagina: | 2/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geonostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio

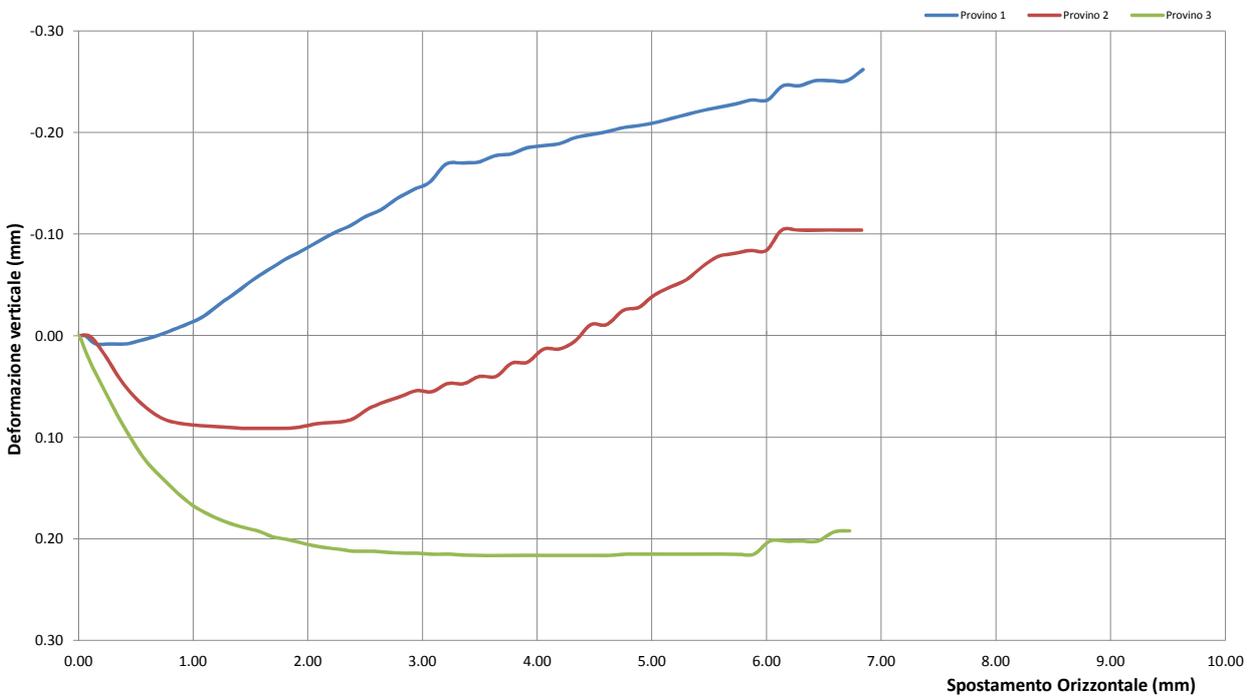
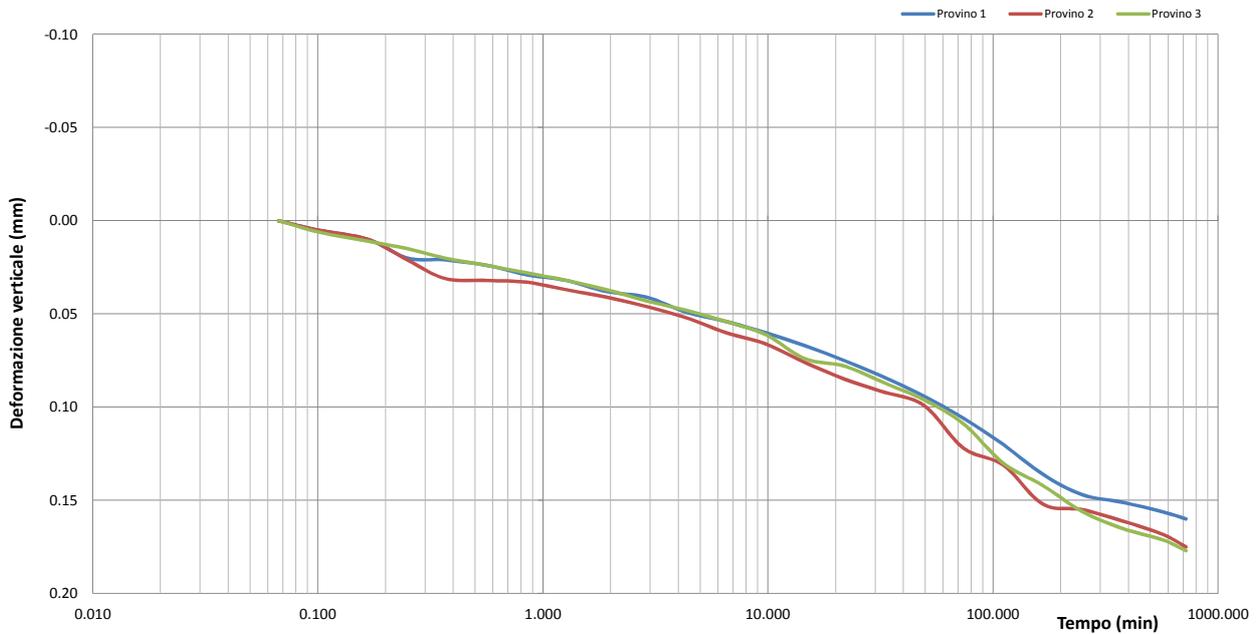
P_ALBE_09

Campione

C1 I

Profondità

4.50 ÷ 5.00



Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Lonardo

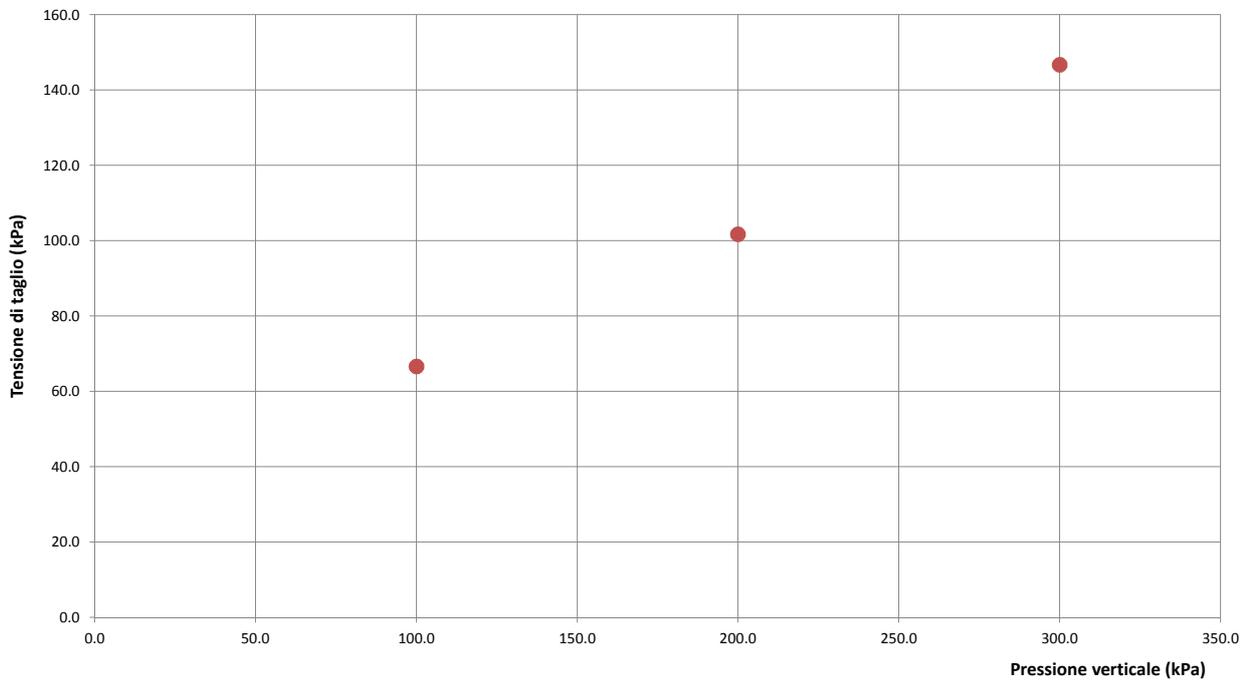
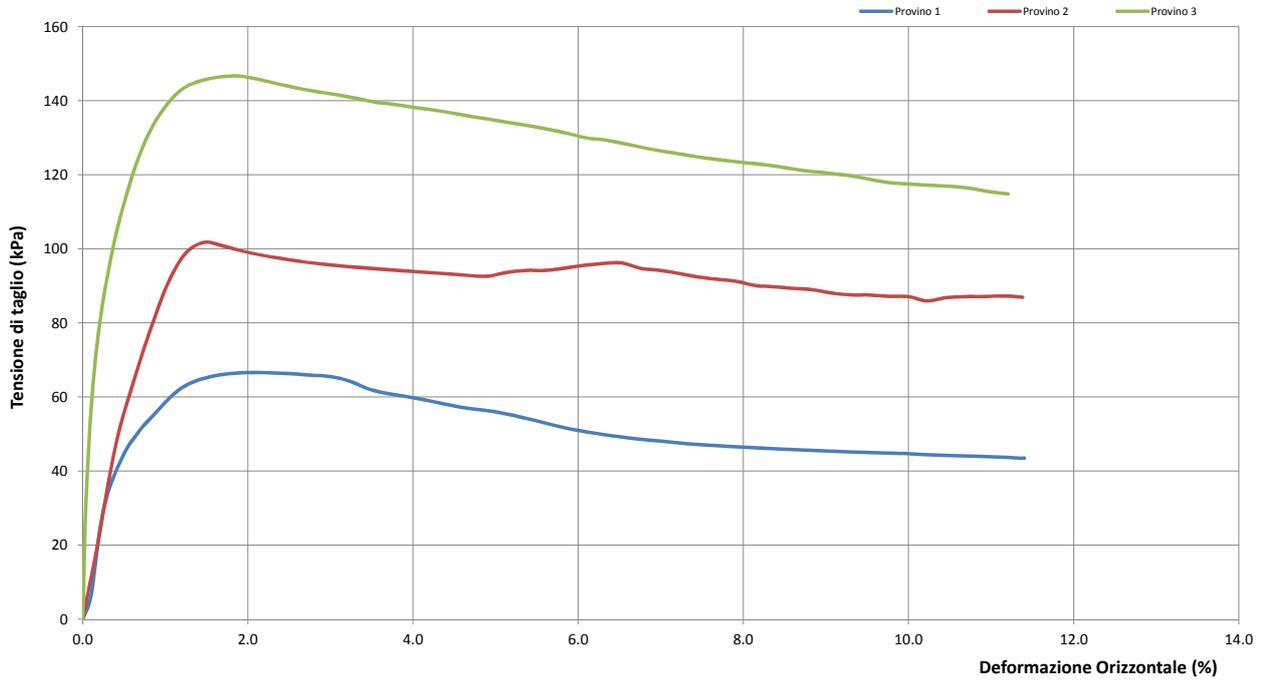
Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4836/G | Pagina: | 3/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |



Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Toive)

Rocco Toive



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4836/G | Pagina: | 4/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|-------------|----------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------|
| Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) | Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) | Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) |
| 0.07 | 0.40 | 0.000 | 0.07 | 0.50 | 0.000 | 0.07 | 0.54 | 0.000 |
| 0.10 | 0.40 | 0.005 | 0.10 | 0.50 | 0.005 | 0.10 | 0.54 | 0.006 |
| 0.17 | 0.41 | 0.010 | 0.17 | 0.51 | 0.010 | 0.17 | 0.55 | 0.011 |
| 0.25 | 0.42 | 0.020 | 0.25 | 0.52 | 0.021 | 0.25 | 0.55 | 0.015 |
| 0.37 | 0.42 | 0.021 | 0.37 | 0.53 | 0.031 | 0.37 | 0.56 | 0.020 |
| 0.57 | 0.42 | 0.024 | 0.57 | 0.53 | 0.032 | 0.57 | 0.56 | 0.024 |
| 0.85 | 0.43 | 0.029 | 0.85 | 0.53 | 0.033 | 0.85 | 0.56 | 0.028 |
| 1.27 | 0.43 | 0.032 | 1.27 | 0.54 | 0.037 | 1.27 | 0.57 | 0.032 |
| 1.92 | 0.44 | 0.038 | 1.92 | 0.54 | 0.041 | 1.92 | 0.57 | 0.037 |
| 2.88 | 0.44 | 0.041 | 2.88 | 0.55 | 0.046 | 2.88 | 0.58 | 0.043 |
| 2.88 | 0.44 | 0.041 | 2.88 | 0.55 | 0.046 | 2.88 | 0.58 | 0.043 |
| 4.32 | 0.45 | 0.049 | 4.32 | 0.55 | 0.052 | 4.32 | 0.58 | 0.048 |
| 6.48 | 0.45 | 0.054 | 6.48 | 0.56 | 0.060 | 6.48 | 0.59 | 0.054 |
| 9.72 | 0.46 | 0.060 | 9.72 | 0.57 | 0.066 | 9.72 | 0.60 | 0.061 |
| 14.58 | 0.47 | 0.067 | 14.58 | 0.58 | 0.076 | 14.58 | 0.61 | 0.074 |
| 21.88 | 0.47 | 0.075 | 21.88 | 0.58 | 0.085 | 21.88 | 0.61 | 0.078 |
| 32.83 | 0.48 | 0.084 | 32.83 | 0.59 | 0.092 | 32.83 | 0.62 | 0.087 |
| 49.25 | 0.49 | 0.094 | 49.25 | 0.60 | 0.099 | 49.25 | 0.63 | 0.096 |
| 73.88 | 0.51 | 0.106 | 73.88 | 0.62 | 0.122 | 73.88 | 0.64 | 0.109 |
| 110.83 | 0.52 | 0.120 | 110.83 | 0.63 | 0.131 | 110.83 | 0.67 | 0.130 |
| 166.25 | 0.54 | 0.136 | 166.25 | 0.65 | 0.152 | 166.25 | 0.68 | 0.142 |
| 249.38 | 0.55 | 0.147 | 249.38 | 0.65 | 0.155 | 249.38 | 0.69 | 0.156 |
| 374.08 | 0.55 | 0.151 | 374.08 | 0.66 | 0.161 | 374.08 | 0.70 | 0.165 |
| 561.13 | 0.56 | 0.156 | 561.13 | 0.67 | 0.168 | 561.13 | 0.71 | 0.171 |
| 720.00 | 0.56 | 0.160 | 720.00 | 0.67 | 0.175 | 720.00 | 0.71 | 0.177 |

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4836/G | Pagina: | 5/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) |
| 0.00 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.000 | 0.0 |
| 0.06 | 0.000 | 6.5 | 0.11 | 0.001 | 19.9 | 0.03 | 0.005 | 36.3 |
| 0.28 | 0.008 | 43.5 | 0.36 | 0.043 | 63.6 | 0.21 | 0.050 | 98.5 |
| 0.42 | 0.008 | 51.2 | 0.49 | 0.060 | 77.8 | 0.33 | 0.077 | 116.6 |
| 0.56 | 0.004 | 56.7 | 0.62 | 0.073 | 90.5 | 0.46 | 0.101 | 129.4 |
| 0.69 | 0.000 | 61.7 | 0.74 | 0.082 | 98.7 | 0.59 | 0.123 | 137.8 |
| 0.83 | -0.006 | 64.4 | 0.88 | 0.086 | 101.7 | 0.72 | 0.139 | 143.1 |
| 0.96 | -0.012 | 65.8 | 1.01 | 0.088 | 100.9 | 0.86 | 0.154 | 145.4 |
| 1.10 | -0.020 | 66.4 | 1.15 | 0.089 | 99.5 | 1.00 | 0.167 | 146.5 |
| 1.24 | -0.032 | 66.7 | 1.29 | 0.090 | 98.4 | 1.14 | 0.176 | 146.7 |
| 1.38 | -0.043 | 66.5 | 1.43 | 0.091 | 97.5 | 1.28 | 0.183 | 145.8 |
| 1.52 | -0.055 | 66.3 | 1.56 | 0.091 | 96.8 | 1.42 | 0.188 | 144.6 |
| 1.66 | -0.065 | 65.9 | 1.70 | 0.091 | 96.1 | 1.56 | 0.192 | 143.4 |
| 1.80 | -0.075 | 65.5 | 1.84 | 0.091 | 95.6 | 1.70 | 0.198 | 142.5 |
| 1.94 | -0.083 | 64.4 | 1.97 | 0.089 | 95.1 | 1.85 | 0.201 | 141.7 |
| 2.08 | -0.092 | 62.2 | 2.11 | 0.086 | 94.7 | 1.99 | 0.205 | 140.6 |
| 2.22 | -0.101 | 60.9 | 2.25 | 0.085 | 94.4 | 2.13 | 0.208 | 139.6 |
| 2.36 | -0.108 | 60.1 | 2.39 | 0.082 | 94.0 | 2.26 | 0.210 | 139.0 |
| 2.50 | -0.117 | 59.1 | 2.53 | 0.072 | 93.6 | 2.40 | 0.212 | 138.3 |
| 2.64 | -0.124 | 58.1 | 2.67 | 0.065 | 93.2 | 2.54 | 0.212 | 137.6 |
| 2.78 | -0.135 | 57.1 | 2.80 | 0.060 | 92.8 | 2.68 | 0.213 | 136.7 |
| 2.92 | -0.144 | 56.4 | 2.95 | 0.054 | 92.7 | 2.82 | 0.214 | 135.8 |
| 3.06 | -0.151 | 55.6 | 3.08 | 0.055 | 93.7 | 2.96 | 0.214 | 135.0 |
| 3.21 | -0.169 | 54.4 | 3.22 | 0.047 | 94.2 | 3.10 | 0.215 | 134.1 |
| 3.35 | -0.170 | 53.1 | 3.36 | 0.047 | 94.2 | 3.24 | 0.215 | 133.3 |
| 3.49 | -0.171 | 51.8 | 3.50 | 0.040 | 94.8 | 3.38 | 0.216 | 132.3 |
| 3.63 | -0.177 | 50.8 | 3.64 | 0.040 | 95.6 | 3.52 | 0.216 | 131.3 |
| 3.77 | -0.179 | 50.0 | 3.78 | 0.027 | 96.1 | 3.66 | 0.216 | 130.0 |
| 3.91 | -0.185 | 49.2 | 3.91 | 0.026 | 96.2 | 3.79 | 0.216 | 129.4 |
| 4.05 | -0.187 | 48.6 | 4.06 | 0.013 | 94.7 | 3.94 | 0.216 | 128.4 |
| 4.19 | -0.189 | 48.1 | 4.20 | 0.013 | 94.2 | 4.07 | 0.216 | 127.3 |
| 4.33 | -0.195 | 47.6 | 4.33 | 0.005 | 93.4 | 4.21 | 0.216 | 126.4 |
| 4.47 | -0.198 | 47.2 | 4.47 | -0.011 | 92.4 | 4.36 | 0.216 | 125.6 |
| 4.61 | -0.201 | 46.8 | 4.61 | -0.011 | 91.8 | 4.49 | 0.216 | 124.7 |
| 4.76 | -0.205 | 46.6 | 4.75 | -0.025 | 91.2 | 4.63 | 0.216 | 124.1 |
| 4.90 | -0.207 | 46.3 | 4.89 | -0.028 | 90.1 | 4.77 | 0.215 | 123.4 |
| 5.04 | -0.210 | 46.0 | 5.02 | -0.040 | 89.8 | 4.91 | 0.215 | 122.9 |
| 5.17 | -0.214 | 45.8 | 5.16 | -0.048 | 89.4 | 5.05 | 0.215 | 122.3 |
| 5.31 | -0.218 | 45.6 | 5.30 | -0.055 | 89.1 | 5.19 | 0.215 | 121.4 |
| 5.45 | -0.222 | 45.4 | 5.44 | -0.068 | 88.1 | 5.32 | 0.215 | 120.9 |
| 5.59 | -0.225 | 45.3 | 5.58 | -0.078 | 87.6 | 5.47 | 0.215 | 120.2 |
| 5.73 | -0.228 | 45.0 | 5.72 | -0.081 | 87.6 | 5.61 | 0.215 | 119.6 |

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4836/G | Pagina: | 6/6 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) |
| 5.86 | -0.23 | 44.84 | 5.86 | -0.08 | 87.22 | 5.75 | 0.22 | 118.55 |
| 6.01 | -0.23 | 44.72 | 6.00 | -0.08 | 87.16 | 5.89 | 0.22 | 117.83 |
| 6.14 | -0.25 | 44.36 | 6.13 | -0.10 | 85.97 | 6.03 | 0.20 | 117.48 |
| 6.28 | -0.25 | 44.30 | 6.27 | -0.10 | 86.86 | 6.17 | 0.20 | 117.24 |
| 6.42 | -0.25 | 44.13 | 6.41 | -0.10 | 87.16 | 6.31 | 0.20 | 116.88 |
| 6.56 | -0.25 | 44.01 | 6.55 | -0.10 | 87.16 | 6.45 | 0.20 | 116.41 |
| 6.70 | -0.25 | 43.71 | 6.68 | -0.10 | 87.34 | 6.59 | 0.19 | 115.46 |
| 6.84 | -0.26 | 43.48 | 6.83 | -0.10 | 86.98 | 6.72 | 0.19 | 114.86 |
| 6.84 | -0.26 | 43.54 | 6.83 | -0.10 | 86.98 | | | |

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

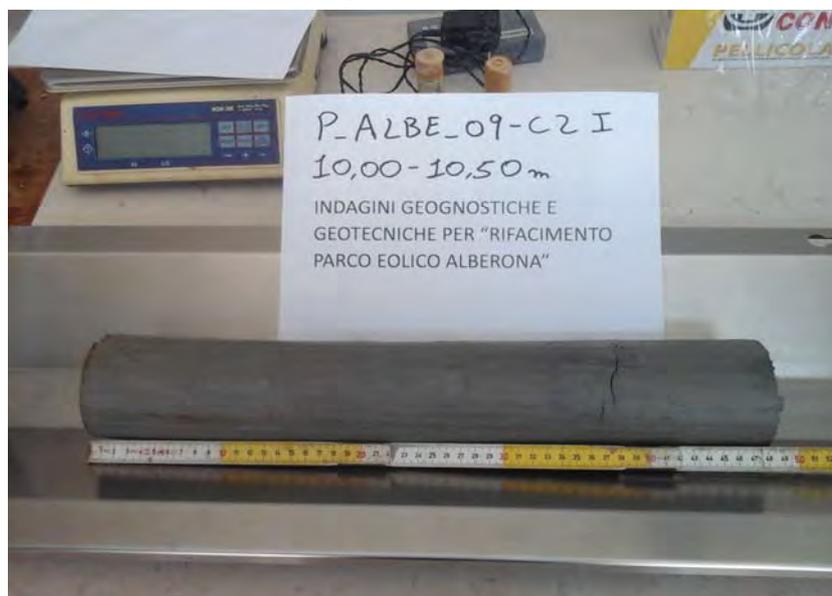
| | | | | | | |
|---------------------------------|------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4837 | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|---------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C2 I | Profondità | 10.00 ÷ 10.50 | |

| Contenitore | Diam. esterno contenitore (mm) | Lungh. contenitore (mm) | Diam. Carota (mm) | Lunghezza carota (mm) |
|-------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|
| Fustella | 90 | 700.0 | 85 | 480.0 |

| Data di apertura del campione | Descrizione del campione | Classe di qualità |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 01/08/2023 | Argilla limosa di colore grigiastro | Q5 |

Fotografia del campione



Prove eseguite

| Prove eseguite | Cert. N° |
|--|----------|
| Contenuto d'acqua <input checked="" type="checkbox"/> | 4837/A |
| Peso di volume <input checked="" type="checkbox"/> | 4837/B |
| Peso specifico dei granuli <input checked="" type="checkbox"/> | 4837/C |
| Limiti di Atterberg <input checked="" type="checkbox"/> | 4837/D |
| Analisi Granulometrica <input checked="" type="checkbox"/> | 4837/E |
| Classificazione terreni <input checked="" type="checkbox"/> | 4837/F |
| Compressione ELL <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova Edometrica ED <input type="checkbox"/> | --- |
| Permeab in edometro k <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova di taglio diretto TD <input checked="" type="checkbox"/> | 4837/G |
| Prova Triassiale TX <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova Proctor <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova CBR <input type="checkbox"/> | --- |
| pH - Calcare totale <input type="checkbox"/> | --- |

SCHEMA DEL CAMPIONE

| | Pocket Penetr. | Vane Test | Osservazioni |
|-------|----------------|-----------|--|
| alto | 5.9 | 9 | Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm |
| TD1 | 5.9 | 9 | |
| TD2 | 5.9 | 9 | |
| TD3 | 5.9 | 9 | |
| | 5.9 | 9 | |
| | 6 | 10 | |
| basso | | | |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo



Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Totve)

Rocco Totve

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4837/A | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 02/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio P_ALBE_09 **Campione** C2 I **Profondità** 10.00 ÷ 10.50

| | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Bilancia Utilizzata | Struttura del materiale | Temperatura di essiccazione | Tempo di essiccazione |
| Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g | Omogeneo | 110 °C | 16 h |

| DATI | Determinazione W ₁ | Determinazione W ₂ | Determinazione W ₃ |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Peso Lordo Umido (g) | 58.14 | 53.49 | 63.38 |
| Peso Lordo Secco (g) | 52.52 | 48.77 | 57.11 |
| Tara (g) | 25.84 | 26.14 | 26.09 |
| Umidità relativa W (%) | 21.1% | 20.9% | 20.2% |

Umidità naturale media W_n (%)

20.7%

Deviazione standard

0.44%

Note

Francesco Di Leonardo
 Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)



Rocco Tolve
 il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4837/B | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 02/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|---------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C2 I | Profondità | 10.00 ÷ 10.50 | |

| Determinazione eseguita mediante fustella tarata | | | |
|--|---|--------------------------------|-------------------------------------|
| Peso fustella (g) | V _M - Volume fustella (cm ³) | Peso fustella con campione (g) | P _{Sn} - Peso campione (g) |
| 59.90 | 39.98 | 138.97 | 79.07 |

γ - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m³)

19.40

| Bilancia Utilizzata | Temperatura di essiccazione | Tempo di essiccazione | P _{sd} - Peso campione essiccato (g) |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---|
| Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g | 110 °C | 12 h | 65.51 |

γ_d - Peso di volume essiccato (kN/m³)

16.07

Note:

Lo Sperimentatore
 (Geo: Francesco Di Leonardo)



Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: ASTM D 5550-14

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4837/C | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 02/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|---------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C2 I | Profondità | 10.00 ÷ 10.50 | |

| Strumentazione utilizzata | Tipologia Gas utilizzato | Pressione (bar) | Flusso | Controllo temperatura | Temperatura obiettivo (°C) | Peso campione (g) |
|---------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------|
| AntonPaar UltraPyc 5000 | Elio | 0.689 | Reference First | SI | 20.00 | 41.2049 |

ACQUISIZIONI STRUMENTAZIONE

| ID Test | Temperatura (°C) | Volume (cm ³) | Peso specifico dei granuli (g/cm ³) |
|---------|------------------|---------------------------|---|
| 1 | 19.967 | 15.045 | 2.7389 |
| 2 | 19.989 | 15.088 | 2.7309 |
| 3 | 20.000 | 15.112 | 2.7267 |
| 4 | 20.001 | 15.116 | 2.7259 |
| 5 | 20.000 | 15.128 | 2.7237 |
| 6 | 20.002 | 15.124 | 2.7244 |
| 7 | 20.002 | 15.134 | 2.7227 |
| 8 | 20.003 | 15.139 | 2.7217 |
| --- | --- | --- | --- |
| --- | --- | --- | --- |
| --- | --- | --- | --- |

Peso specifico dei granuli medio corretto γ_s (g/cm³)

Volume medio (cm³)

2.7230

15.132

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Lonardo

Rocco Tolve



LIMITI DI ATTERBERG

Modalità di prova: ASTM D 4318 ; ASTM D 4943

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4837/D | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 03/08/2023 | 04/08/2023 |

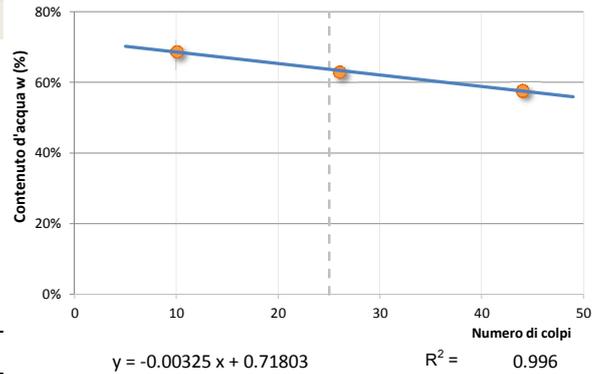
Committente Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|---------------|
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C2 I | Profondità | 10.00 ÷ 10.50 |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|---------------|

DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO

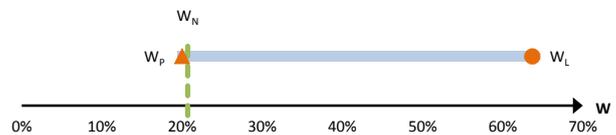
| | A | B | C |
|---|--------------|--------|--------|
| Contenitore N° | 69 | 50 | 70 |
| P _T - tara (g) | 23.6 | 26.04 | 25.21 |
| P _T + campione umido (g) | 53.72 | 54.07 | 49.09 |
| P _T + campione secco (g) | 42.7 | 43.24 | 39.36 |
| N° di colpi | 44 | 26 | 10 |
| Contenuto d'acqua W (%) | 57.70% | 62.97% | 68.76% |
| LIMITE LIQUIDO W_L (%) | 63.7% | | |



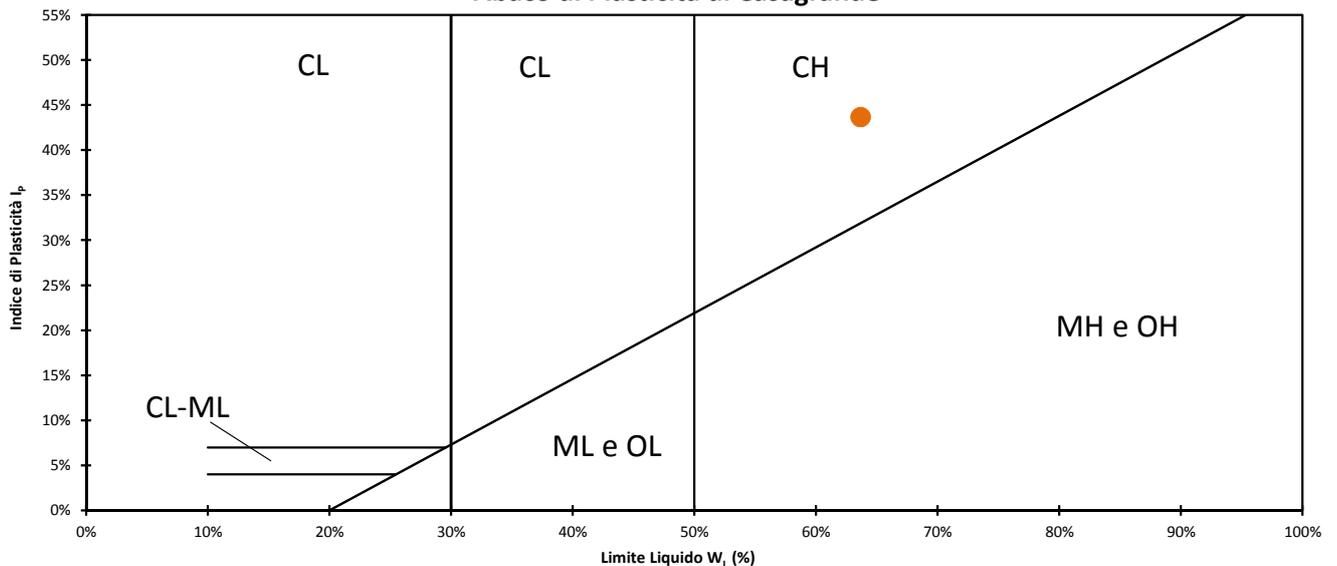
DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO

| | A | B |
|--|--------------|--------|
| Contenitore N° | 27 | 37 |
| P _T - Peso contenitore (g) | 25.97 | 26.04 |
| P _T + campione umido (g) | 61.58 | 65.58 |
| P _T + campione secco (g) | 55.65 | 58.97 |
| Contenuto d'acqua W (%) | 19.98% | 20.07% |
| LIMITE PLASTICO W_P (%) | 20.0% | |

| | | |
|--|---------------|------------------------|
| Indice di Plasticità - I_p | 43.7% | molto plastico |
| Indice di consistenza - I_c | 0.984 | solido-plastica |
| Indice di liquidità - I_L | 0.016 | |
| Indice di attività - I_A | 0.869 | Norm. Attivo |
| Potenziale rigonfiamento - S | 18.151 | alto (5-25) |



Abaco di Plasticità di Casagrande



Classifica dalla carta di plasticità

Argille inorganiche di alta plasticità

Lo sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------|
| Certificato di prova numero: | 4837/E | Pagina: | 1/2 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

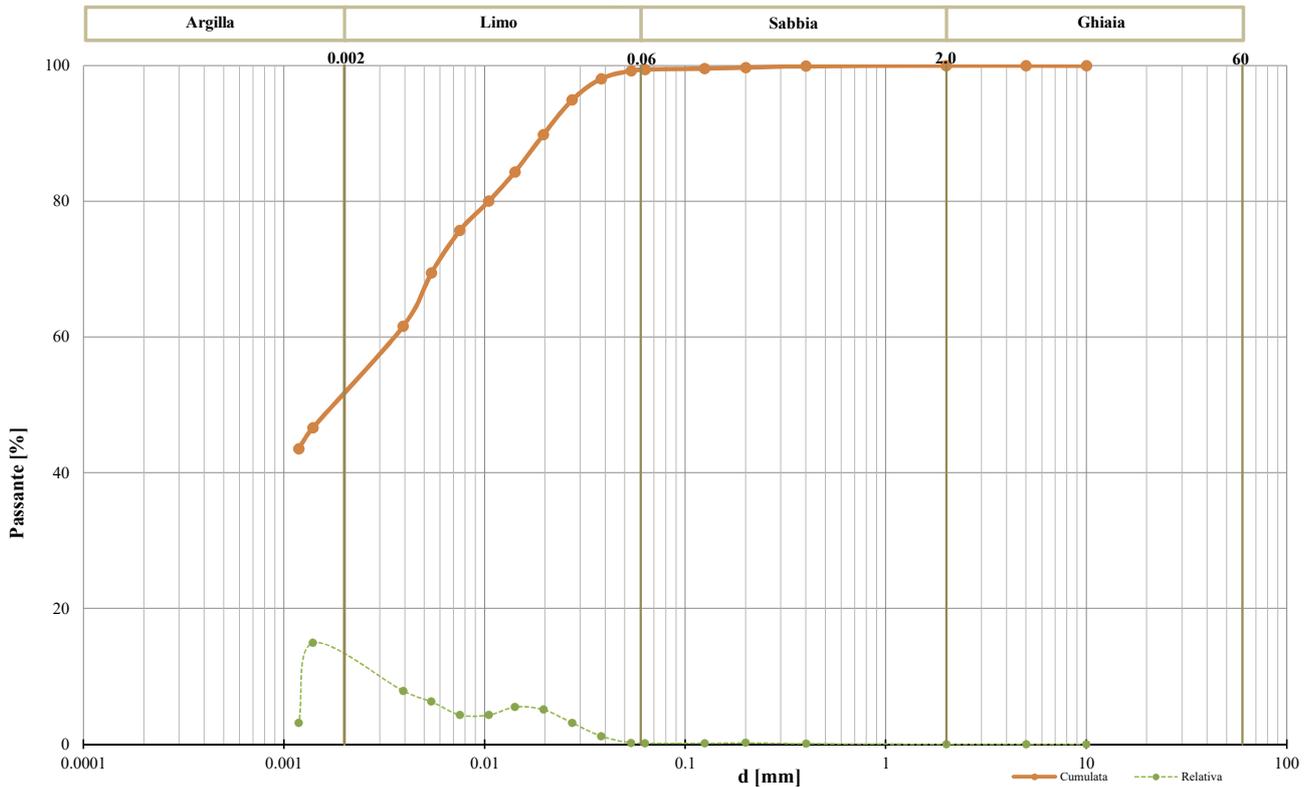
Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|-----------|-----------|----------|------|------------|---------------|
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C2 I | Profondità | 10.00 ÷ 10.50 |
|-----------|-----------|----------|------|------------|---------------|

DATI

| Diametro (mm) | Passante (%) | Diametro (mm) | Passante (%) | Diametro (mm) | Passante (%) |
|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| 10.0000 | 100.00 % | 0.0381 | 98.06 % | 0.0014 | 46.64 % |
| 5.0000 | 100.00 % | 0.0273 | 94.92 % | 0.0012 | 43.50 % |
| 2.0000 | 100.00 % | 0.0196 | 89.82 % | #N/D | #N/D |
| 0.4000 | 99.91 % | 0.0142 | 84.33 % | #N/D | #N/D |
| 0.2000 | 99.70 % | 0.0105 | 80.02 % | #N/D | #N/D |
| 0.1250 | 99.56 % | 0.0075 | 75.70 % | #N/D | #N/D |
| 0.0630 | 99.43 % | 0.0054 | 69.42 % | #N/D | #N/D |
| 0.0537 | 99.24 % | 0.0039 | 61.58 % | #N/D | #N/D |

Curva granulometrica



Classifica granulometrica

Argilla con Limo

| | | | |
|--|----------|----------|------------|
| Passante setaccio 2 mm | 100.00 % | D_{10} | #N/D |
| Passante setaccio 0,4 mm | 99.91 % | D_{30} | #N/D |
| Passante setaccio 0,063 mm | 99.43 % | D_{50} | 0.00196 mm |
| Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10}) | #N/D | D_{60} | 0.00366 mm |
| Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$) | #N/D | D_{90} | 0.01990 mm |

| | | | |
|----------------------|------------------------|----------------------|-----------------|
| Argilla (< 0,002 mm) | Limo (0,002 ÷ 0,06 mm) | Sabbia (0,06 ÷ 2 mm) | Ghiaia (> 2 mm) |
| 50.22 % | 49.15 % | 0.63 % | 0.00 % |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------|
| Certificato di prova numero: | 4837/E | Pagina: | 2/2 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

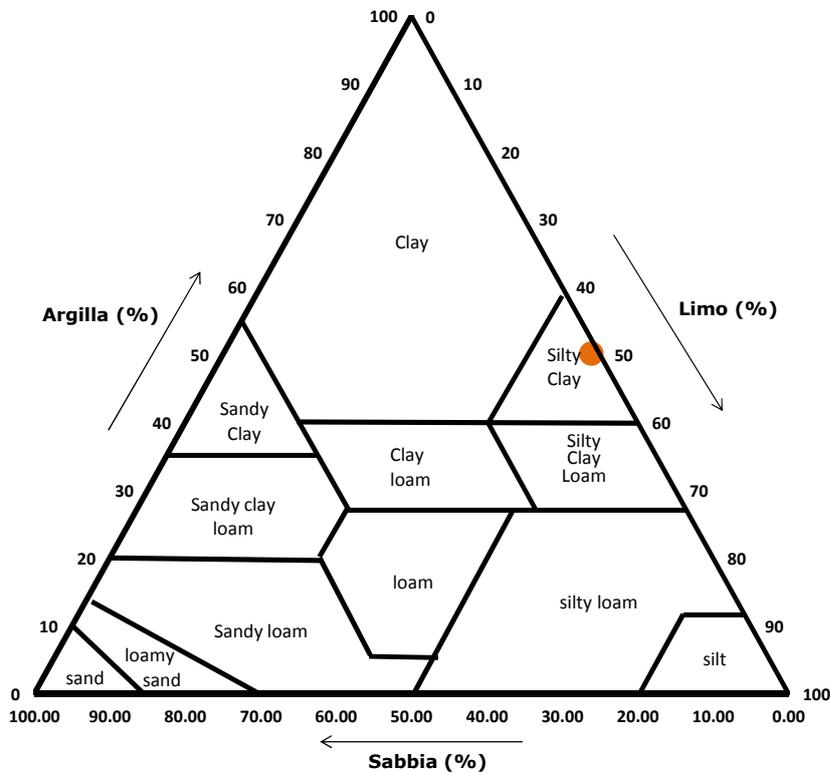
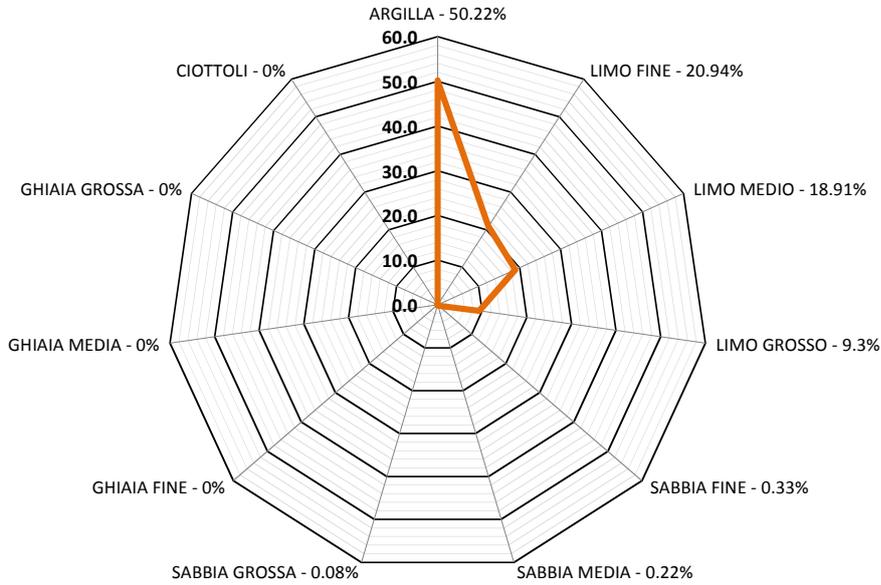
Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|---------------|
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C2 I | Profondità | 10.00 ÷ 10.50 |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|---------------|



Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)

| | | |
|----------------------|------------------------|----------------------|
| Argilla (< 0,002 mm) | Limo (0,002 ÷ 0,05 mm) | Sabbia (0,05 ÷ 2 mm) |
| 50.22 % | 48.74 % | 1.04 % |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Toive)



CLASSIFICAZIONE AASHTO

Norme: UNI 11531-1 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4837/F | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

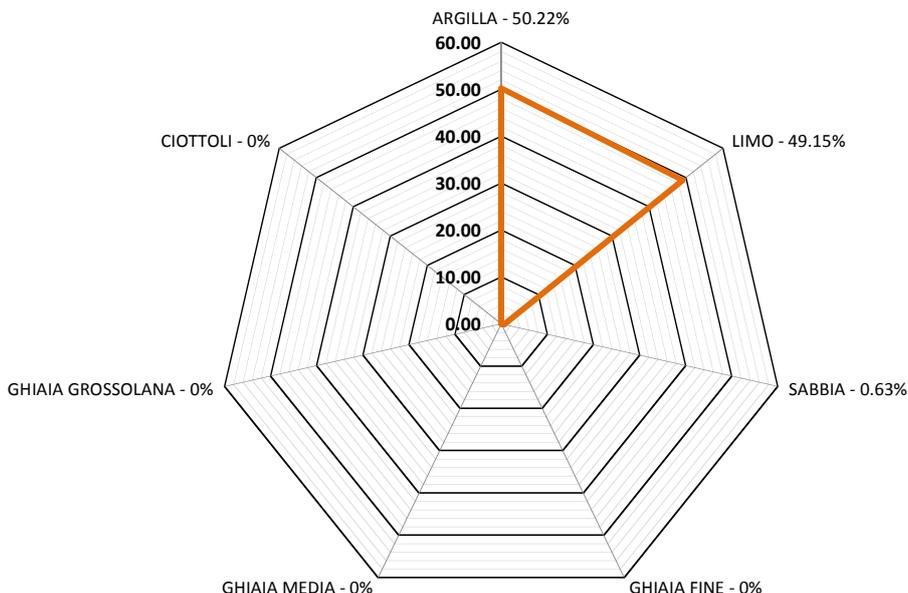
Committente Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio P_ALBE_09 **Campione** C2 I **Profondità** 10.00 ÷ 10.50

| | | | |
|--|----------|----------|------------|
| Passante setaccio 2 mm | 100.00 % | D_{10} | #N/D |
| Passante setaccio 0,4 mm | 99.91 % | D_{30} | #N/D |
| Passante setaccio 0,063 mm | 99.43 % | D_{50} | 0.00196 mm |
| Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10}) | #N/D | D_{60} | 0.00366 mm |
| Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$) | #N/D | D_{90} | 0.01990 mm |

| | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Argilla (< 0.002 mm) | Limo (0.002 ÷ 0.06 mm) | Sabbia (0.06 ÷ 2 mm) | Ghiaia (> 2 mm) |
| 50.22 % | 49.15 % | 0.63 % | 0.00 % |



| | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Limite liquido WL | Limite plastico WP | Indice Plastico IP | Indice di Gruppo |
| 63.7% | 20.03% | 43.66% | 13 |

Classificazione UNI 11531-1

A7-6

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4837/G | Pagina: | 1/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere Indagini geonostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio P_ALBE_09 **Campione** C2 I **Profondità** 10.00 ÷ 10.50

| CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Altezza | 20 | 20 | 20 |
| Larghezza | 60 | 60 | 60 |
| Sezione (mm ²) | 3600 | 3600 | 3600 |
| Massa provino (g) | 142.99 | 142.55 | 142.28 |
| Umidità (misura diretta) (%) | 20.59% | 20.36% | 19.98% |
| Umidità (trimming) (%) | 21.06% | 20.86% | 20.21% |
| Densità umida (kN/m ³) | 19.48 | 19.42 | 19.39 |
| Densità secca (kN/m ³) | 16.16 | 16.14 | 16.16 |
| Indice dei vuoti | 0.685 | 0.687 | 0.685 |
| Grado di saturazione (%) | 81.8% | 80.6% | 79.4% |

| FASE DI CONSOLIDAZIONE | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Carico Verticale Efficace (kPa) | 100.0 | 200.0 | 300.0 |
| Durata (h) | 9.4 | 9.4 | 9.4 |
| Cedimento (mm) | 0.046 | 0.147 | 0.235 |

| FASE DI TAGLIO | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Velocità di deformazione (mm/min) | 0.00991 | 0.00960 | 0.00954 |
| Pressione verticale (kPa) | 100.0 | 200.0 | 300.0 |
| Tensione di taglio (kPa) | 56.3 | 100.1 | 140.3 |
| Spostamento orizzontale (mm) | 0.94 | 1.72 | 6.67 |
| Deformazione verticale (mm) | -0.020 | 0.047 | 0.762 |

| c' (kPa) | φ' (°) |
|--------------|--------------|
| 14.92 | 22.78 |

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e φ' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Leonardo



Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4837/G | Pagina: | 2/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geonostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio

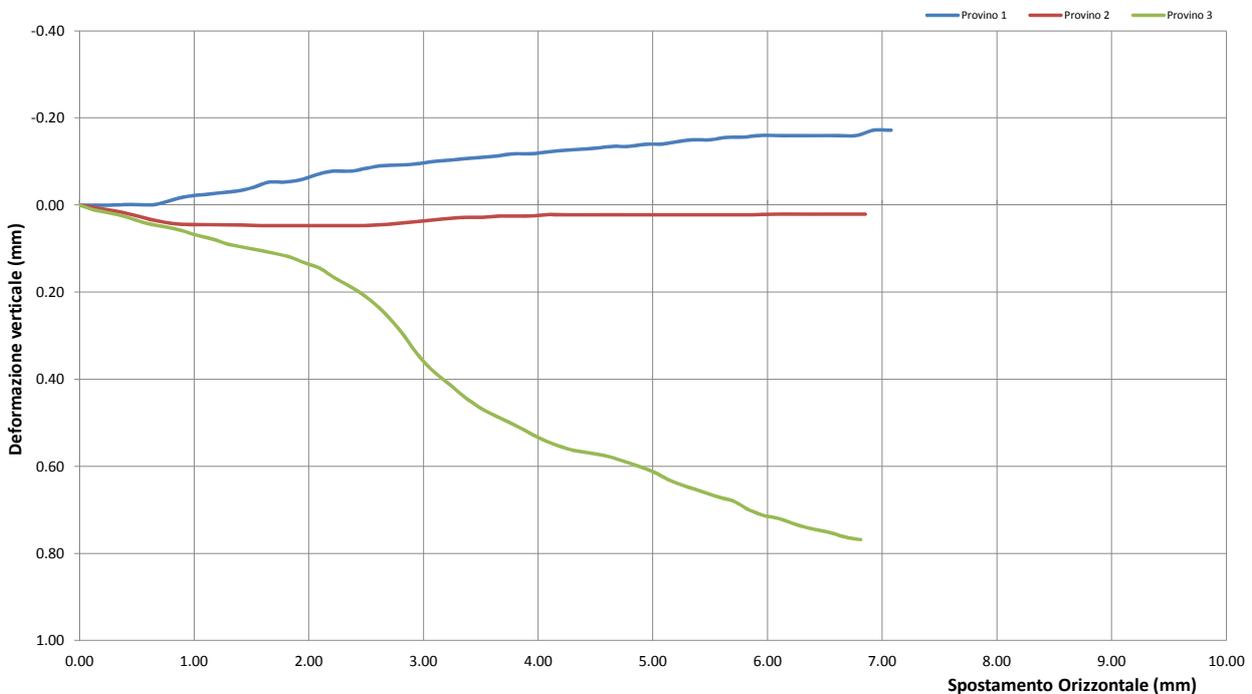
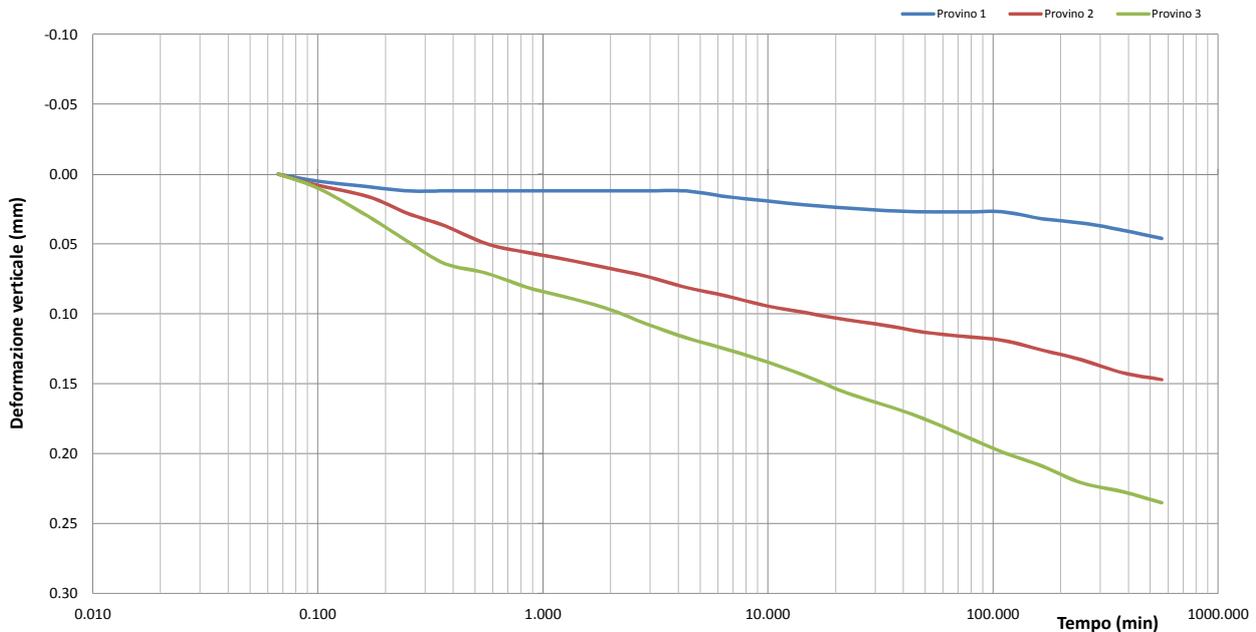
P_ALBE_09

Campione

C2 I

Profondità

10.00 ÷ 10.50



Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

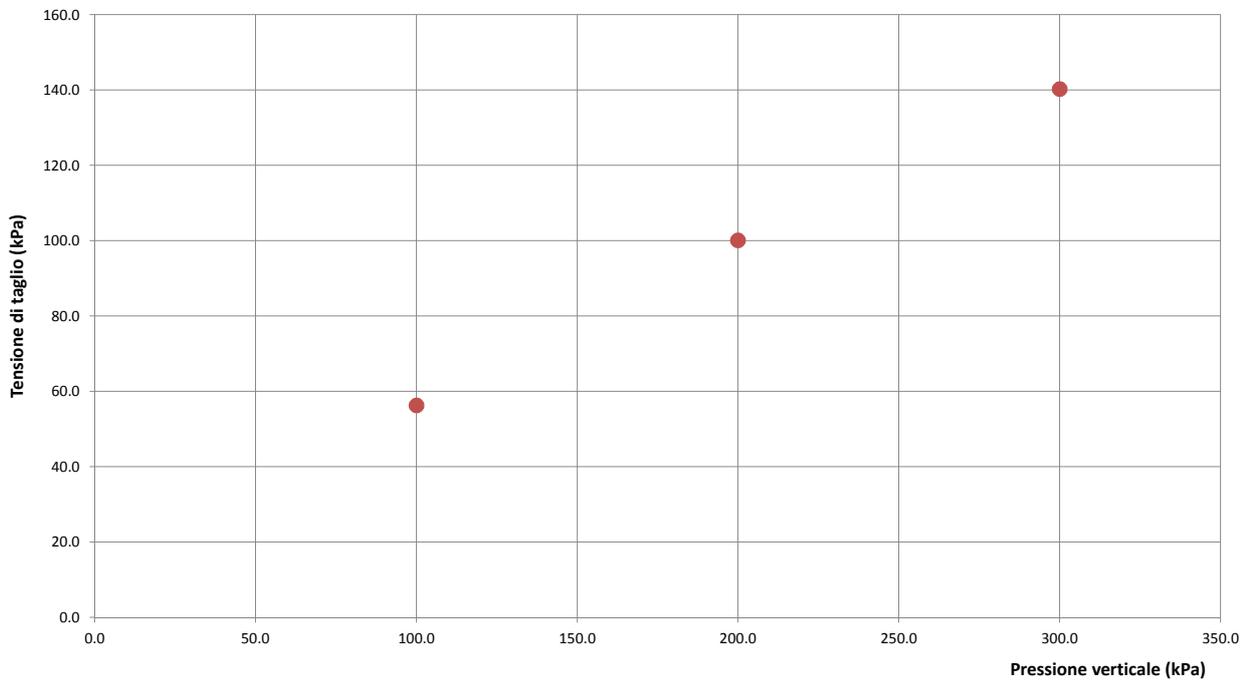
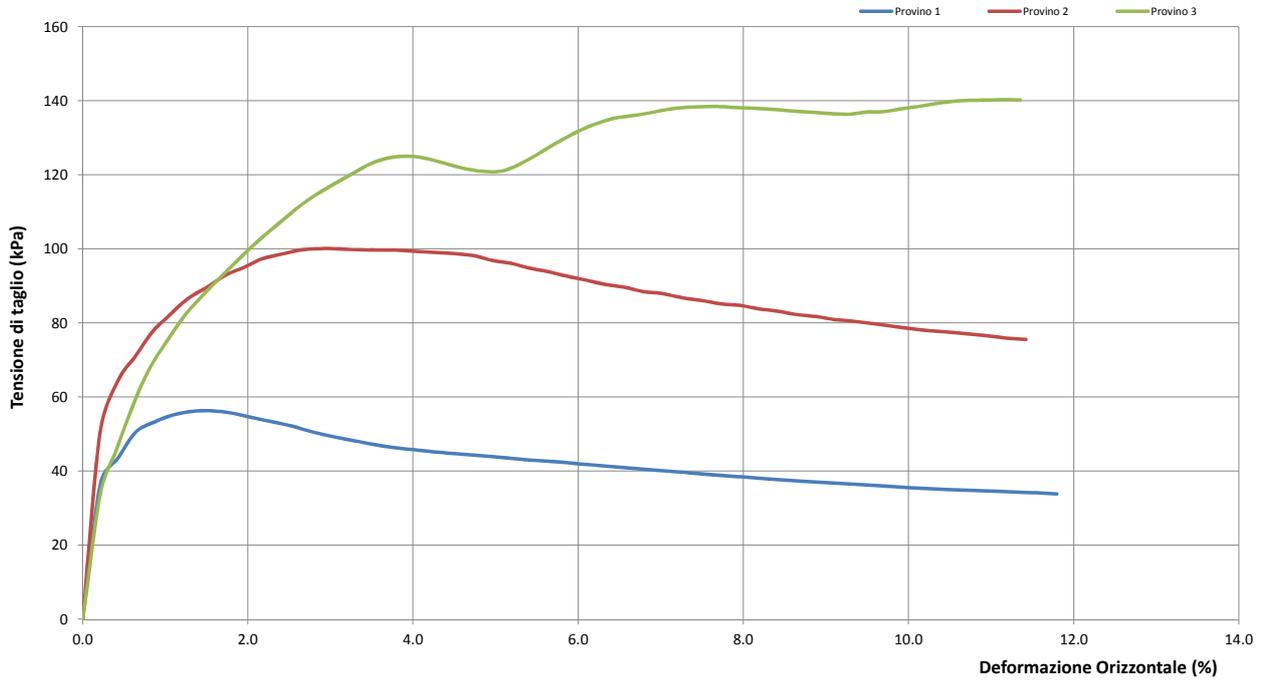
Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4837/G | Pagina: | 3/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |



Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Toive)

Rocco Toive



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4837/G | Pagina: | 4/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|-------------|----------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------|
| Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) | Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) | Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) |
| 0.07 | 0.33 | 0.000 | 0.07 | 0.27 | 0.000 | 0.07 | 0.74 | 0.000 |
| 0.10 | 0.33 | 0.005 | 0.10 | 0.27 | 0.008 | 0.10 | 0.75 | 0.010 |
| 0.17 | 0.34 | 0.009 | 0.17 | 0.28 | 0.016 | 0.17 | 0.77 | 0.030 |
| 0.25 | 0.34 | 0.012 | 0.25 | 0.29 | 0.028 | 0.25 | 0.78 | 0.048 |
| 0.37 | 0.34 | 0.012 | 0.37 | 0.30 | 0.037 | 0.37 | 0.80 | 0.064 |
| 0.57 | 0.34 | 0.012 | 0.57 | 0.32 | 0.050 | 0.57 | 0.81 | 0.071 |
| 0.85 | 0.34 | 0.012 | 0.85 | 0.32 | 0.056 | 0.85 | 0.82 | 0.081 |
| 1.27 | 0.34 | 0.012 | 1.27 | 0.33 | 0.061 | 1.27 | 0.82 | 0.088 |
| 1.92 | 0.34 | 0.012 | 1.92 | 0.33 | 0.067 | 1.92 | 0.83 | 0.096 |
| 2.87 | 0.34 | 0.012 | 2.87 | 0.34 | 0.073 | 2.87 | 0.84 | 0.107 |
| 2.87 | 0.34 | 0.012 | 2.87 | 0.34 | 0.073 | 2.87 | 0.84 | 0.107 |
| 4.32 | 0.34 | 0.012 | 4.32 | 0.35 | 0.081 | 4.32 | 0.85 | 0.117 |
| 6.48 | 0.34 | 0.016 | 6.48 | 0.35 | 0.087 | 6.48 | 0.86 | 0.125 |
| 9.72 | 0.35 | 0.019 | 9.72 | 0.36 | 0.094 | 9.72 | 0.87 | 0.134 |
| 14.58 | 0.35 | 0.022 | 14.58 | 0.37 | 0.099 | 14.58 | 0.88 | 0.144 |
| 21.88 | 0.35 | 0.024 | 21.88 | 0.37 | 0.104 | 21.88 | 0.89 | 0.156 |
| 32.83 | 0.35 | 0.026 | 32.83 | 0.37 | 0.108 | 32.83 | 0.90 | 0.165 |
| 49.25 | 0.35 | 0.027 | 49.25 | 0.38 | 0.113 | 49.25 | 0.91 | 0.175 |
| 73.88 | 0.35 | 0.027 | 73.88 | 0.38 | 0.116 | 73.88 | 0.92 | 0.187 |
| 110.83 | 0.35 | 0.027 | 110.83 | 0.39 | 0.119 | 110.83 | 0.93 | 0.199 |
| 166.25 | 0.36 | 0.032 | 166.25 | 0.39 | 0.126 | 166.25 | 0.94 | 0.209 |
| 249.38 | 0.36 | 0.035 | 249.38 | 0.40 | 0.133 | 249.38 | 0.96 | 0.221 |
| 374.08 | 0.37 | 0.040 | 374.08 | 0.41 | 0.142 | 374.08 | 0.96 | 0.227 |
| 561.13 | 0.37 | 0.046 | 561.13 | 0.41 | 0.147 | 561.13 | 0.97 | 0.235 |

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4837/G | Pagina: | 5/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) |
| 0.00 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.000 | 0.0 |
| 0.13 | 0.000 | 36.7 | 0.13 | 0.005 | 50.5 | 0.13 | 0.011 | 33.9 |
| 0.39 | -0.001 | 50.6 | 0.38 | 0.017 | 71.0 | 0.37 | 0.024 | 57.9 |
| 0.52 | -0.001 | 53.3 | 0.51 | 0.025 | 77.6 | 0.49 | 0.034 | 67.8 |
| 0.66 | -0.001 | 55.2 | 0.62 | 0.033 | 81.7 | 0.62 | 0.044 | 75.7 |
| 0.80 | -0.011 | 56.2 | 0.76 | 0.040 | 86.4 | 0.75 | 0.050 | 82.5 |
| 0.94 | -0.020 | 56.3 | 0.89 | 0.044 | 89.4 | 0.89 | 0.058 | 88.1 |
| 1.08 | -0.024 | 55.7 | 1.04 | 0.045 | 92.9 | 1.02 | 0.069 | 93.0 |
| 1.22 | -0.028 | 54.6 | 1.17 | 0.045 | 95.0 | 1.15 | 0.077 | 97.9 |
| 1.37 | -0.032 | 53.4 | 1.30 | 0.045 | 97.4 | 1.28 | 0.089 | 102.5 |
| 1.52 | -0.041 | 52.2 | 1.43 | 0.046 | 98.5 | 1.42 | 0.096 | 106.8 |
| 1.65 | -0.053 | 50.8 | 1.58 | 0.047 | 99.7 | 1.55 | 0.103 | 110.8 |
| 1.80 | -0.053 | 49.5 | 1.72 | 0.047 | 100.1 | 1.69 | 0.110 | 114.5 |
| 1.94 | -0.059 | 48.4 | 1.87 | 0.047 | 100.1 | 1.83 | 0.119 | 117.7 |
| 2.08 | -0.071 | 47.5 | 2.00 | 0.047 | 99.8 | 1.97 | 0.133 | 120.5 |
| 2.21 | -0.078 | 46.6 | 2.14 | 0.047 | 99.8 | 2.10 | 0.145 | 123.1 |
| 2.37 | -0.078 | 45.9 | 2.27 | 0.047 | 99.7 | 2.23 | 0.168 | 124.6 |
| 2.51 | -0.085 | 45.4 | 2.42 | 0.047 | 99.3 | 2.37 | 0.188 | 125.1 |
| 2.65 | -0.091 | 44.9 | 2.55 | 0.046 | 99.1 | 2.51 | 0.212 | 124.4 |
| 2.79 | -0.092 | 44.5 | 2.69 | 0.044 | 98.7 | 2.66 | 0.247 | 122.8 |
| 2.94 | -0.095 | 44.1 | 2.83 | 0.041 | 98.3 | 2.80 | 0.288 | 121.6 |
| 3.08 | -0.100 | 43.6 | 2.97 | 0.037 | 96.9 | 2.93 | 0.338 | 120.9 |
| 3.22 | -0.103 | 43.1 | 3.11 | 0.033 | 96.2 | 3.07 | 0.377 | 121.2 |
| 3.37 | -0.107 | 42.8 | 3.24 | 0.030 | 94.9 | 3.22 | 0.410 | 123.8 |
| 3.51 | -0.110 | 42.3 | 3.37 | 0.028 | 93.9 | 3.36 | 0.440 | 126.7 |
| 3.64 | -0.113 | 41.9 | 3.51 | 0.028 | 92.7 | 3.49 | 0.464 | 129.6 |
| 3.79 | -0.118 | 41.4 | 3.66 | 0.025 | 91.6 | 3.62 | 0.483 | 132.1 |
| 3.94 | -0.118 | 40.9 | 3.80 | 0.025 | 90.4 | 3.76 | 0.500 | 134.2 |
| 4.08 | -0.122 | 40.5 | 3.93 | 0.025 | 89.7 | 3.89 | 0.519 | 135.6 |
| 4.23 | -0.126 | 40.1 | 4.07 | 0.022 | 88.5 | 4.04 | 0.538 | 136.2 |
| 4.37 | -0.128 | 39.7 | 4.21 | 0.022 | 88.0 | 4.17 | 0.552 | 137.1 |
| 4.51 | -0.131 | 39.2 | 4.35 | 0.022 | 86.8 | 4.31 | 0.563 | 138.0 |
| 4.65 | -0.135 | 38.8 | 4.50 | 0.022 | 86.1 | 4.44 | 0.569 | 138.4 |
| 4.80 | -0.135 | 38.4 | 4.63 | 0.022 | 85.2 | 4.59 | 0.576 | 138.5 |
| 4.93 | -0.140 | 38.1 | 4.77 | 0.022 | 84.8 | 4.72 | 0.586 | 138.3 |
| 5.08 | -0.140 | 37.6 | 4.91 | 0.022 | 83.9 | 4.87 | 0.599 | 138.0 |
| 5.21 | -0.146 | 37.3 | 5.04 | 0.022 | 83.3 | 5.01 | 0.613 | 137.8 |
| 5.36 | -0.150 | 37.0 | 5.18 | 0.022 | 82.3 | 5.14 | 0.631 | 137.3 |
| 5.50 | -0.150 | 36.7 | 5.33 | 0.022 | 81.8 | 5.28 | 0.645 | 137.0 |
| 5.65 | -0.156 | 36.4 | 5.46 | 0.022 | 80.9 | 5.42 | 0.657 | 136.6 |
| 5.79 | -0.156 | 36.1 | 5.60 | 0.022 | 80.5 | 5.57 | 0.670 | 136.4 |
| 5.92 | -0.160 | 35.8 | 5.73 | 0.022 | 79.8 | 5.71 | 0.680 | 137.0 |

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4837/G | Pagina: | 6/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) |
| 6.07 | -0.16 | 35.44 | 5.87 | 0.02 | 79.19 | 5.83 | 0.70 | 137.14 |
| 6.20 | -0.16 | 35.14 | 6.02 | 0.02 | 78.53 | 5.97 | 0.71 | 138.00 |
| 6.35 | -0.16 | 34.92 | 6.16 | 0.02 | 77.86 | 6.10 | 0.72 | 138.64 |
| 6.50 | -0.16 | 34.78 | 6.30 | 0.02 | 77.58 | 6.25 | 0.73 | 139.61 |
| 6.64 | -0.16 | 34.56 | 6.44 | 0.02 | 77.00 | 6.40 | 0.74 | 140.06 |
| 6.78 | -0.16 | 34.36 | 6.57 | 0.02 | 76.58 | 6.53 | 0.75 | 140.19 |
| 6.92 | -0.17 | 34.17 | 6.71 | 0.02 | 75.92 | 6.67 | 0.76 | 140.28 |
| 7.08 | -0.17 | 33.89 | 6.85 | 0.02 | 75.58 | 6.81 | 0.77 | 140.25 |

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



BRAINSTORMERS s.r.l. • P.IVA & C.F. 01574020747 • Capitale Sociale € 100.000 • C.C.I.A.A. Potenza n° 118963

Sede Legale: Via del Gallitello, 169 - 85100 Potenza (Pz) • Sede Amministrativa e Operativa: Zona PIP - 85022 Barile (Pz)

Tel: 0972.770724 • Voip: 0971.46008 • Fax: 0971.1830120 • <http://www.brainstormers.it> • e-mail: info@brainstormers.it



DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

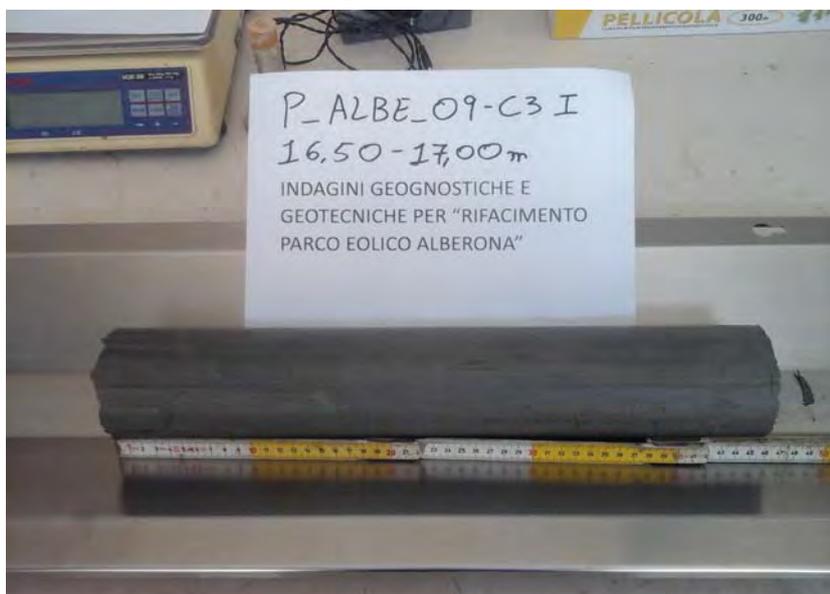
| | | | | | | |
|---------------------------------|------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4838 | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|---------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C3 I | Profondità | 16.50 ÷ 17.00 | |

| Contenitore | Diam. esterno contenitore (mm) | Lungh. contenitore (mm) | Diam. Carota (mm) | Lunghezza carota (mm) |
|-------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|
| Fustella | 90 | 700.0 | 85 | 460.0 |

| Data di apertura del campione | Descrizione del campione | Classe di qualità |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 01/08/2023 | Limo argilloso di colore grigiastro | Q5 |

Fotografia del campione



| Prove eseguite | | Cert. N° |
|----------------------------|-------------------------------------|----------|
| Contenuto d'acqua | <input checked="" type="checkbox"/> | 4838/A |
| Peso di volume | <input checked="" type="checkbox"/> | 4838/B |
| Peso specifico dei granuli | <input checked="" type="checkbox"/> | 4838/C |
| Limiti di Atterberg | <input checked="" type="checkbox"/> | 4838/D |
| Analisi Granulometrica | <input checked="" type="checkbox"/> | 4838/E |
| Classificazione terreni | <input checked="" type="checkbox"/> | 4838/F |
| Compressione ELL | <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova Edometrica ED | <input type="checkbox"/> | --- |
| Permeab in edometro k | <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova di taglio diretto TD | <input checked="" type="checkbox"/> | 4838/G |
| Prova Triassiale TX | <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova Proctor | <input type="checkbox"/> | --- |
| Prova CBR | <input type="checkbox"/> | --- |
| pH - Calcare totale | <input type="checkbox"/> | --- |

SCHEMA DEL CAMPIONE

| | Pocket Penetr. | Vane Test | Osservazioni |
|-------|----------------|-----------|--|
| alto | 6 | 10 | Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm |
| TD1 | 6 | 10 | |
| TD2 | 6 | 10 | |
| TD3 | 6 | 10 | |
| | 6 | 10 | |
| | 6 | 10 | |
| basso | 6 | 10 | |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Lonardo)



Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Totve)



CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4838/A | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 02/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|---------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C3 I | Profondità | 16.50 ÷ 17.00 | |

| | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Bilancia Utilizzata | Struttura del materiale | Temperatura di essiccazione | Tempo di essiccazione |
| Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g | Omogeneo | 110 °C | 16 h |

| DATI | Determinazione W ₁ | Determinazione W ₂ | Determinazione W ₃ |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Peso Lordo Umido (g) | 71.26 | 62.68 | 52.68 |
| Peso Lordo Secco (g) | 63.66 | 56.62 | 47.94 |
| Tara (g) | 26.03 | 26.04 | 23.59 |
| Umidità relativa W (%) | 20.2% | 19.8% | 19.5% |

| | |
|---|-----------------------------|
| Umidità naturale media W_n (%) | Deviiazione standard |
| 19.8% | 0.37% |

Note

Francesco Di Leonardo
 Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)



Rocco Tolve
 il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4838/B | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 02/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|---------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C3 I | Profondità | 16.50 ÷ 17.00 | |

| Determinazione eseguita mediante fustella tarata | | | |
|--|---|--------------------------------|-------------------------------------|
| Peso fustella (g) | V _M - Volume fustella (cm ³) | Peso fustella con campione (g) | P _{Sn} - Peso campione (g) |
| 59.90 | 39.98 | 141.33 | 81.43 |

γ - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m³)

19.98

| Bilancia Utilizzata | Temperatura di essiccazione | Tempo di essiccazione | P _{sd} - Peso campione essiccato (g) |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---|
| Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g | 110 °C | 12 h | 67.96 |

γ_d - Peso di volume essiccato (kN/m³)

16.68

Note:

Francesco Di Leonardo
 Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)



Rocco Folve
 il Direttore di Laboratorio
 (ing. Rocco Folve)



PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: ASTM D 5550-14

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4838/C | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 02/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|---------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C3 I | Profondità | 16.50 ÷ 17.00 | |

| Strumentazione utilizzata | Tipologia Gas utilizzato | Pressione (bar) | Flusso | Controllo temperatura | Temperatura obiettivo (°C) | Peso campione (g) |
|---------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------|
| AntonPaar UltraPyc 5000 | Elio | 0.689 | Reference First | SI | 20.00 | 38.9934 |

ACQUISIZIONI STRUMENTAZIONE

| ID Test | Temperatura (°C) | Volume (cm ³) | Peso specifico dei granuli (g/cm ³) |
|---------|------------------|---------------------------|---|
| 1 | 19.968 | 14.198 | 2.7465 |
| 2 | 19.990 | 14.230 | 2.7401 |
| 3 | 20.003 | 14.275 | 2.7315 |
| 4 | 20.001 | 14.237 | 2.7388 |
| 5 | 19.998 | 14.265 | 2.7335 |
| 6 | 19.998 | 14.252 | 2.7359 |
| 7 | 19.999 | 14.277 | 2.7313 |
| 8 | 20.000 | 14.296 | 2.7275 |
| --- | --- | --- | --- |
| --- | --- | --- | --- |
| --- | --- | --- | --- |

Peso specifico dei granuli medio corretto γ_s (g/cm³)

Volume medio (cm³)

2.7316

14.275

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Lonardo

Rocco Tolve



LIMITI DI ATTERBERG

Modalità di prova: ASTM D 4318 ; ASTM D 4943

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4838/D | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 03/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

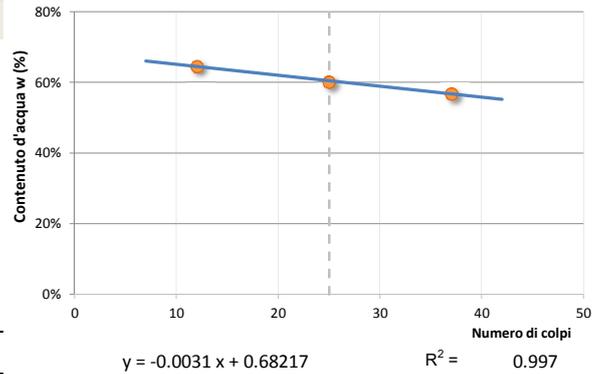
Committente Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio P_ALBE_09 **Campione** C3 I **Profondità** 16.50 ÷ 17.00

DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO

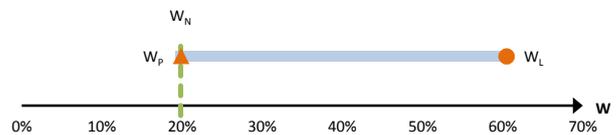
| | A | B | C |
|---|--------------|--------|--------|
| Contenitore N° | 8 | 23 | 27 |
| P _T - tara (g) | 23.31 | 25.87 | 25.97 |
| P _T + campione umido (g) | 49.35 | 53.04 | 51.55 |
| P _T + campione secco (g) | 39.56 | 43.19 | 41.51 |
| N° di colpi | 25 | 37 | 12 |
| Contenuto d'acqua W (%) | 60.25% | 56.87% | 64.61% |
| LIMITE LIQUIDO W_L (%) | 60.5% | | |



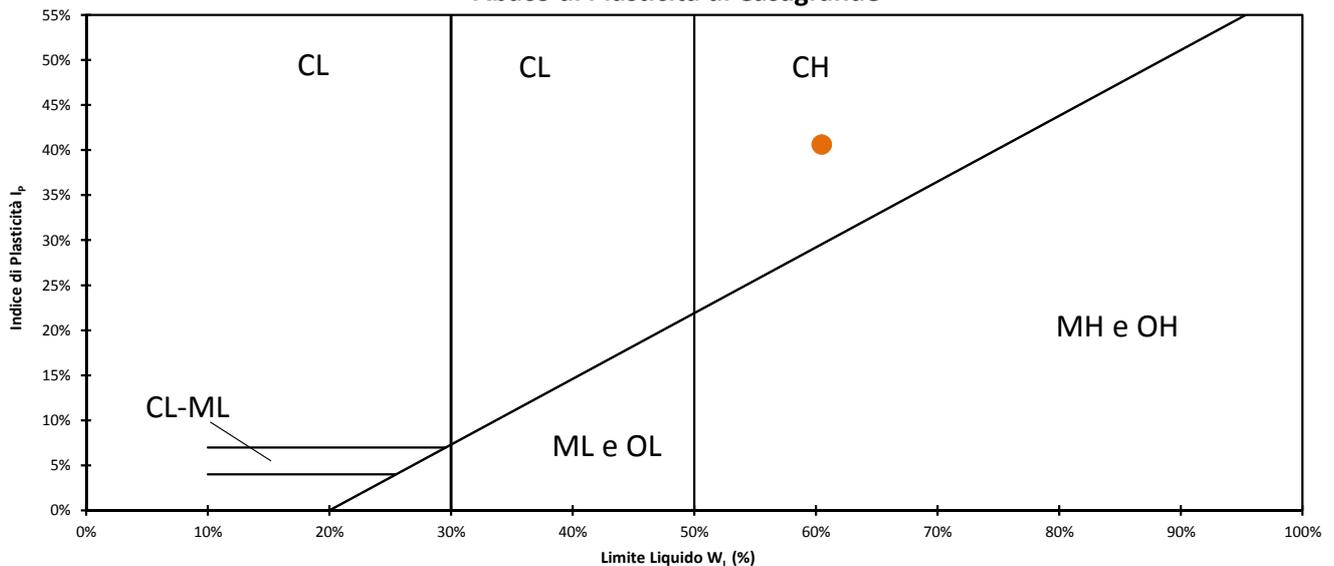
DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO

| | A | B |
|--|--------------|--------|
| Contenitore N° | 37 | 56 |
| P _T - Peso contenitore (g) | 26.03 | 40.87 |
| P _T + campione umido (g) | 66.49 | 81.24 |
| P _T + campione secco (g) | 59.79 | 74.54 |
| Contenuto d'acqua W (%) | 19.85% | 19.90% |
| LIMITE PLASTICO W_P (%) | 19.9% | |

| | | |
|--|--------|----------------|
| Indice di Plasticità - I _p | 40.6% | molto plastico |
| Indice di consistenza - I _c | 1.001 | solida |
| Indice di liquidità - I _L | -0.001 | |
| Indice di attività - I _A | 0.886 | Norm. Attivo |
| Potenziale rigonfiamento - S | 13.878 | alto (5-25) |



Abaco di Plasticità di Casagrande



Classifica dalla carta di plasticità

Argille inorganiche di alta plasticità

Lo sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------|
| Certificato di prova numero: | 4838/E | Pagina: | 1/2 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

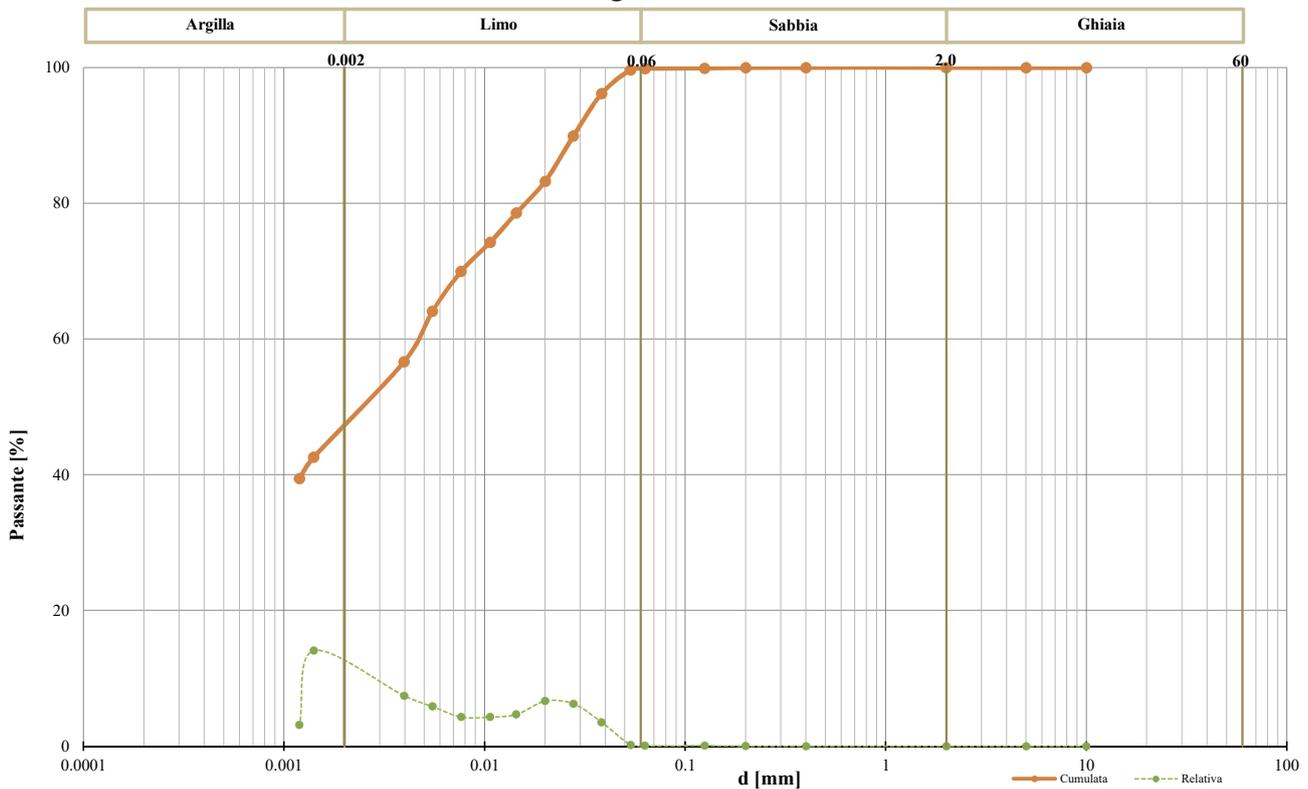
Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|-----------|-----------|----------|------|------------|---------------|
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C3 I | Profondità | 16.50 ÷ 17.00 |
|-----------|-----------|----------|------|------------|---------------|

DATI

| Diametro (mm) | Passante (%) | Diametro (mm) | Passante (%) | Diametro (mm) | Passante (%) |
|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| 10.0000 | 100.00 % | 0.0383 | 96.15 % | 0.0014 | 42.56 % |
| 5.0000 | 100.00 % | 0.0277 | 89.89 % | 0.0012 | 39.44 % |
| 2.0000 | 100.00 % | 0.0200 | 83.25 % | #N/D | #N/D |
| 0.4000 | 100.00 % | 0.0144 | 78.56 % | #N/D | #N/D |
| 0.2000 | 99.98 % | 0.0106 | 74.26 % | #N/D | #N/D |
| 0.1250 | 99.90 % | 0.0076 | 69.96 % | #N/D | #N/D |
| 0.0630 | 99.84 % | 0.0055 | 64.09 % | #N/D | #N/D |
| 0.0534 | 99.66 % | 0.0040 | 56.67 % | #N/D | #N/D |

Curva granulometrica



Classifica granulometrica

Limo con Argilla

| | | | |
|--|----------|----------|------------|
| Passante setaccio 2 mm | 100.00 % | D_{10} | #N/D |
| Passante setaccio 0,4 mm | 100.00 % | D_{30} | #N/D |
| Passante setaccio 0,063 mm | 99.84 % | D_{50} | 0.00276 mm |
| Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10}) | #N/D | D_{60} | 0.00465 mm |
| Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$) | #N/D | D_{90} | 0.02785 mm |

| | | | |
|----------------------|------------------------|----------------------|-----------------|
| Argilla (< 0,002 mm) | Limo (0,002 ÷ 0,06 mm) | Sabbia (0,06 ÷ 2 mm) | Ghiaia (> 2 mm) |
| 45.84 % | 53.95 % | 0.21 % | 0.00 % |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------|
| Certificato di prova numero: | 4838/E | Pagina: | 2/2 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

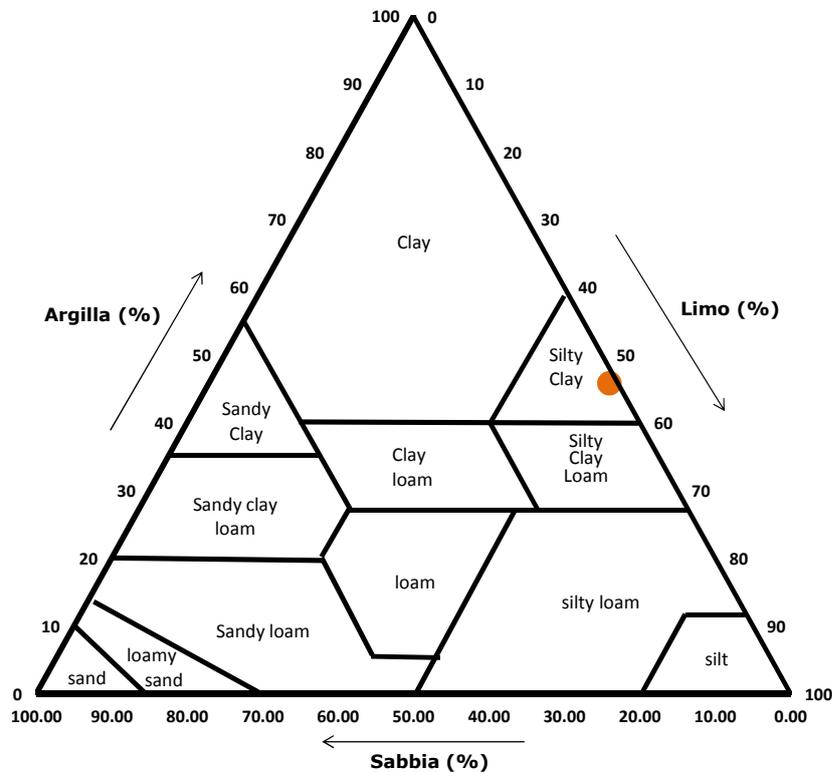
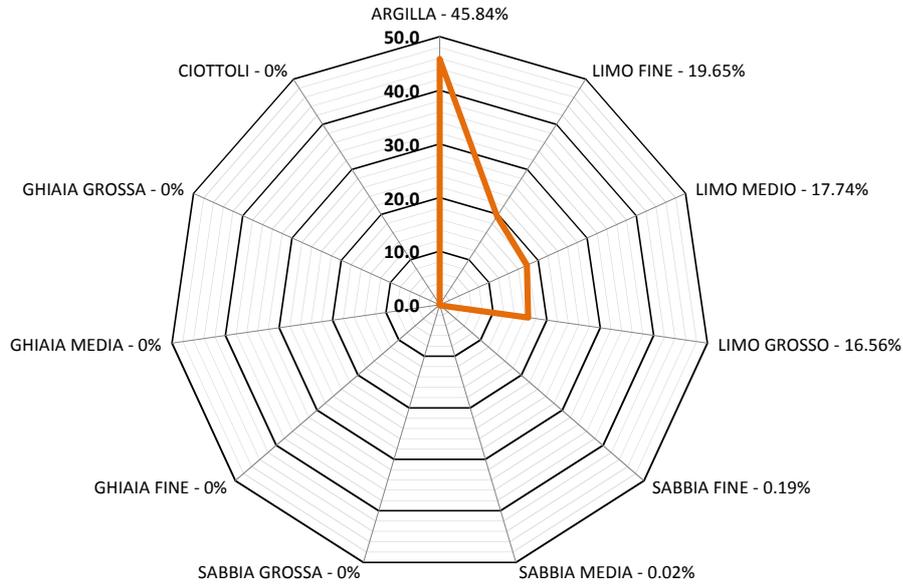
Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|-----------|-----------|----------|------|------------|---------------|
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C3 I | Profondità | 16.50 ÷ 17.00 |
|-----------|-----------|----------|------|------------|---------------|



Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)

| | | |
|----------------------|------------------------|----------------------|
| Argilla (< 0,002 mm) | Limo (0,002 ÷ 0,05 mm) | Sabbia (0,05 ÷ 2 mm) |
| 45.84 % | 53.04 % | 1.12 % |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Toive)



CLASSIFICAZIONE AASHTO

Norme: UNI 11531-1 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4838/F | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

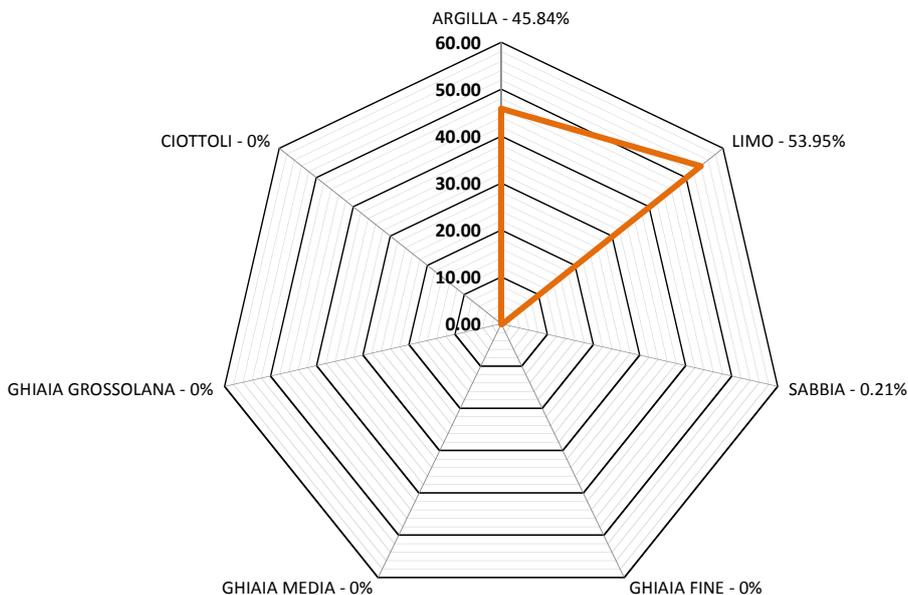
Committente Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio P_ALBE_09 **Campione** C3 I **Profondità** 16.50 ÷ 17.00

| | | | |
|--|----------|----------|------------|
| Passante setaccio 2 mm | 100.00 % | D_{10} | #N/D |
| Passante setaccio 0,4 mm | 100.00 % | D_{30} | #N/D |
| Passante setaccio 0,063 mm | 99.84 % | D_{50} | 0.00276 mm |
| Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10}) | #N/D | D_{60} | 0.00465 mm |
| Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$) | #N/D | D_{90} | 0.02785 mm |

| | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Argilla (< 0.002 mm) | Limo (0.002 ÷ 0.06 mm) | Sabbia (0.06 ÷ 2 mm) | Ghiaia (> 2 mm) |
| 45.84 % | 53.95 % | 0.21 % | 0.00 % |



| | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Limite liquido WL | Limite plastico WP | Indice Plastico IP | Indice di Gruppo |
| 60.5% | 19.87% | 40.60% | 13 |

Classificazione UNI 11531-1

A7-6

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4838/G | Pagina: | 1/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geonostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|---------------|
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C3 I | Profondità | 16.50 ÷ 17.00 |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|---------------|

| CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Altezza | 20 | 20 | 20 |
| Larghezza | 60 | 60 | 60 |
| Sezione (mm ²) | 3600 | 3600 | 3600 |
| Massa provino (g) | 146.57 | 146.97 | 146.17 |
| Umidità (misura diretta) (%) | 20.02% | 18.67% | 19.02% |
| Umidità (trimming) (%) | 20.20% | 19.82% | 19.47% |
| Densità umida (kN/m ³) | 19.97 | 20.02 | 19.92 |
| Densità secca (kN/m ³) | 16.64 | 16.87 | 16.73 |
| Indice dei vuoti | 0.642 | 0.619 | 0.632 |
| Grado di saturazione (%) | 85.2% | 82.4% | 82.2% |

| FASE DI CONSOLIDAZIONE | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Carico Verticale Efficace (kPa) | 200.0 | 300.0 | 400.0 |
| Durata (h) | 12.0 | 12.0 | 12.0 |
| Cedimento (mm) | 0.145 | 0.172 | 0.208 |

| FASE DI TAGLIO | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Velocità di deformazione (mm/min) | 0.00975 | 0.00967 | 0.00963 |
| Pressione verticale (kPa) | 200.0 | 300.0 | 400.0 |
| Tensione di taglio (kPa) | 125.0 | 160.4 | 222.5 |
| Spostamento orizzontale (mm) | 1.60 | 2.59 | 2.80 |
| Deformazione verticale (mm) | 0.148 | 0.433 | 0.726 |

| c' (kPa) | φ' (°) |
|--------------|--------------|
| 23.04 | 25.99 |

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e φ' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Leonardo



Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4838/G | Pagina: | 2/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geonostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio

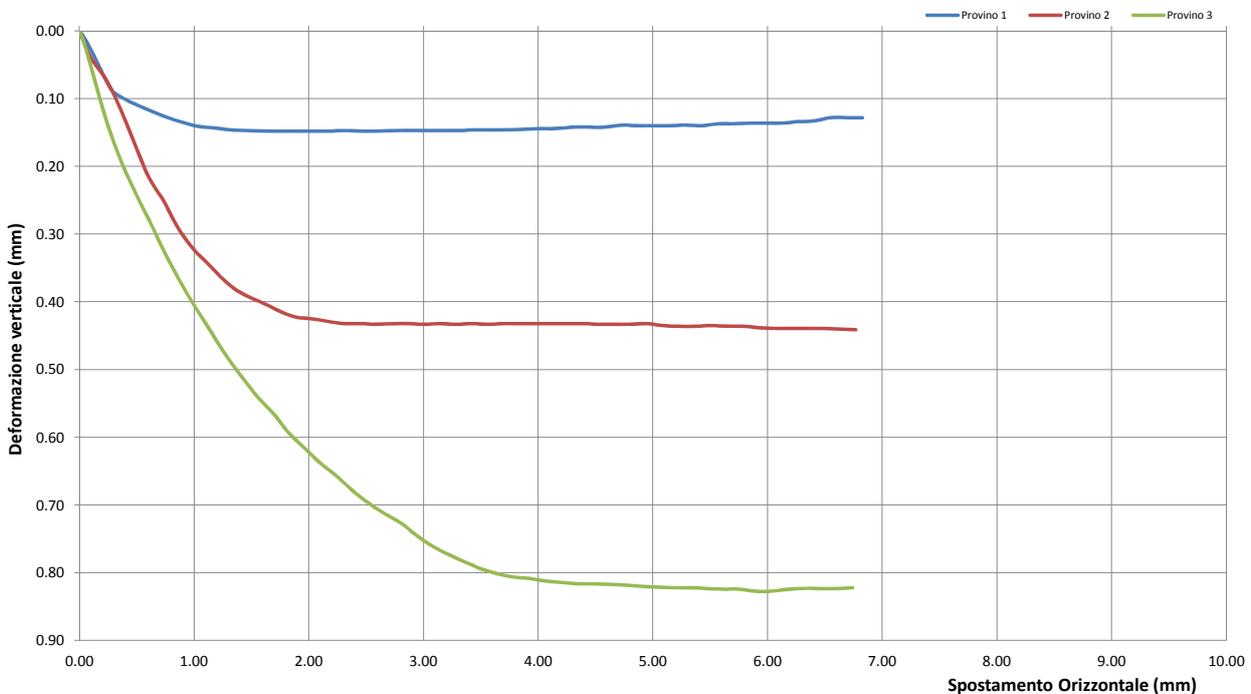
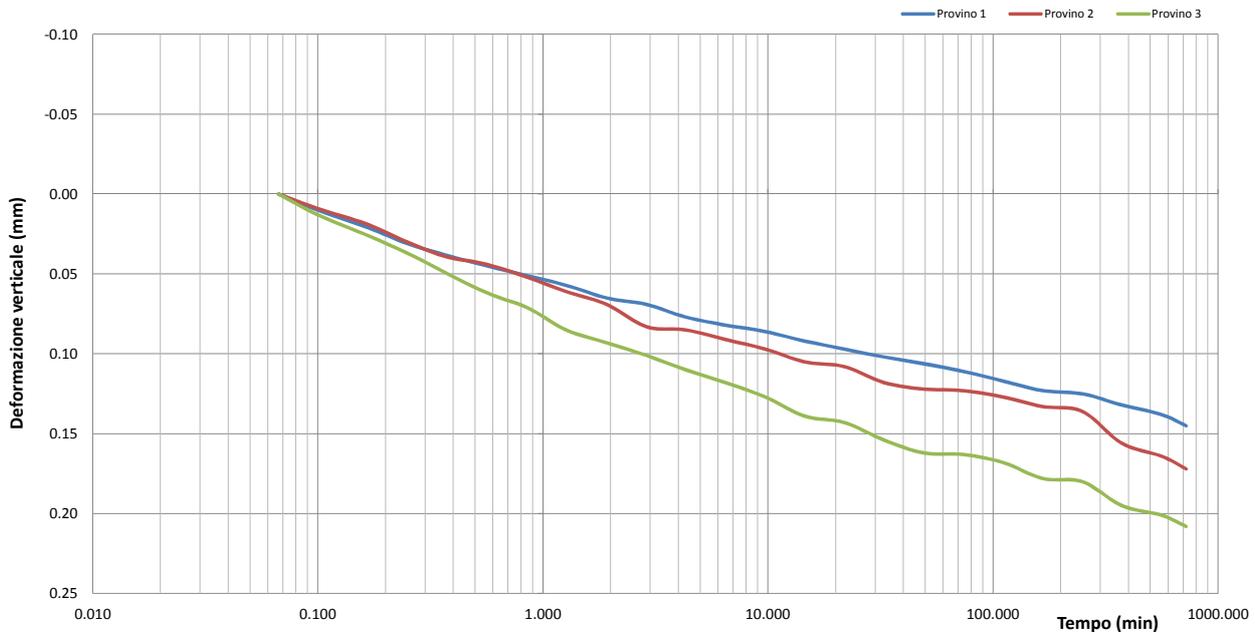
P_ALBE_09

Campione

C3 I

Profondità

16.50 ÷ 17.00



Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Lonardo

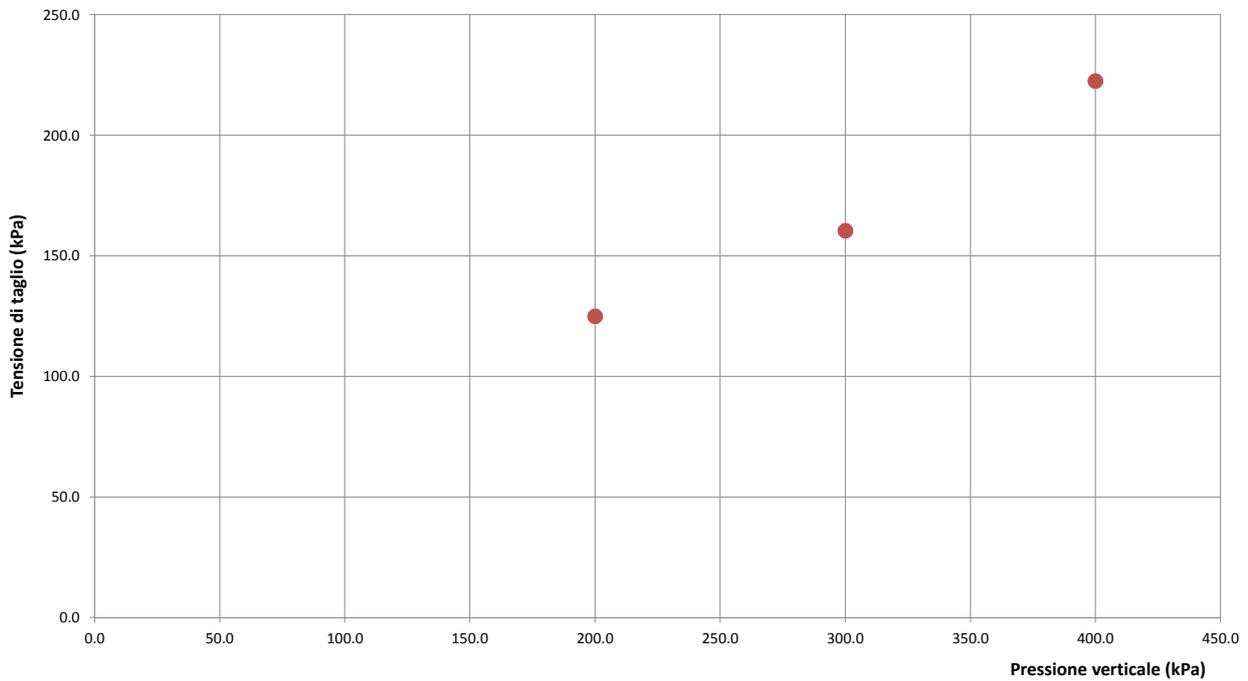
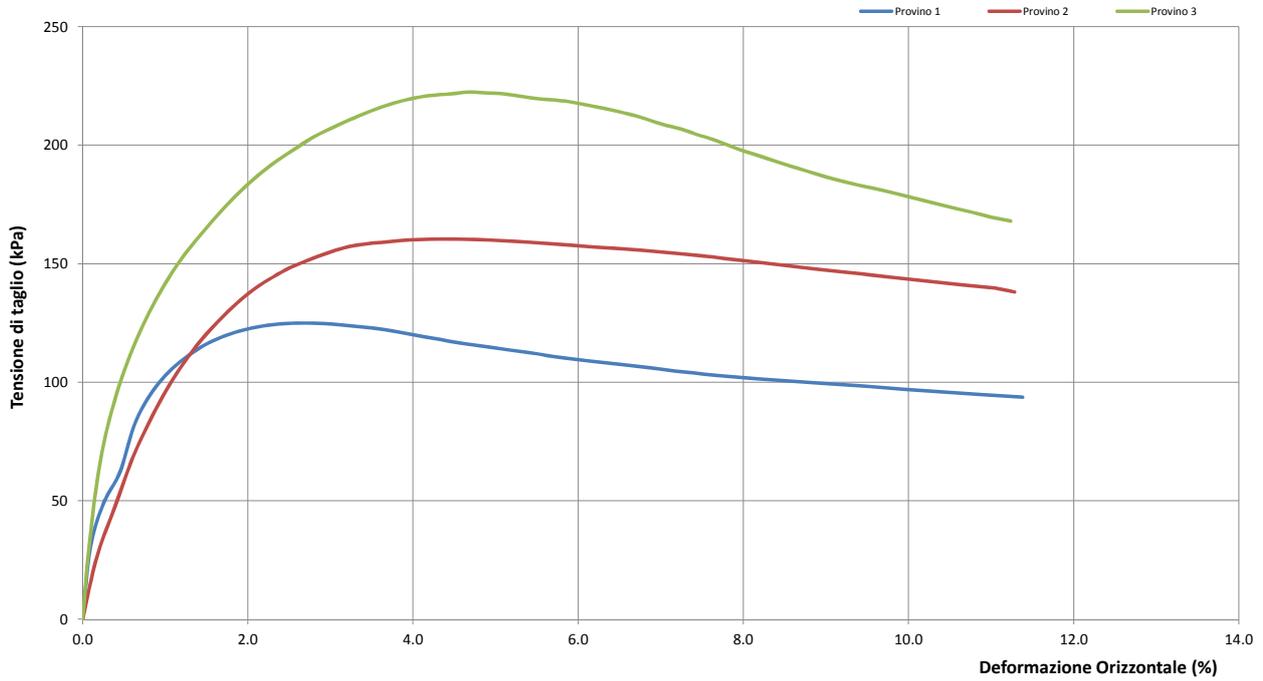
Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4838/G | Pagina: | 3/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |



Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Toive)

Rocco Toive



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4838/G | Pagina: | 4/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|-------------|----------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------|
| Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) | Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) | Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) |
| 0.07 | 0.57 | 0.000 | 0.07 | 0.65 | 0.000 | 0.07 | 0.75 | 0.000 |
| 0.10 | 0.58 | 0.010 | 0.10 | 0.66 | 0.009 | 0.10 | 0.77 | 0.013 |
| 0.17 | 0.59 | 0.021 | 0.17 | 0.67 | 0.019 | 0.17 | 0.78 | 0.026 |
| 0.25 | 0.60 | 0.031 | 0.25 | 0.68 | 0.030 | 0.25 | 0.79 | 0.037 |
| 0.37 | 0.61 | 0.038 | 0.37 | 0.69 | 0.039 | 0.37 | 0.80 | 0.049 |
| 0.57 | 0.61 | 0.045 | 0.57 | 0.70 | 0.044 | 0.57 | 0.81 | 0.062 |
| 0.85 | 0.62 | 0.051 | 0.85 | 0.71 | 0.052 | 0.85 | 0.82 | 0.071 |
| 1.27 | 0.63 | 0.057 | 1.27 | 0.72 | 0.061 | 1.27 | 0.84 | 0.085 |
| 1.92 | 0.63 | 0.065 | 1.92 | 0.72 | 0.069 | 1.92 | 0.85 | 0.093 |
| 2.88 | 0.64 | 0.069 | 2.88 | 0.74 | 0.083 | 2.88 | 0.85 | 0.101 |
| 2.88 | 0.64 | 0.069 | 2.88 | 0.74 | 0.083 | 2.88 | 0.85 | 0.101 |
| 4.32 | 0.65 | 0.077 | 4.32 | 0.74 | 0.085 | 4.32 | 0.86 | 0.110 |
| 6.48 | 0.65 | 0.082 | 6.48 | 0.75 | 0.091 | 6.48 | 0.87 | 0.118 |
| 9.72 | 0.65 | 0.086 | 9.72 | 0.75 | 0.097 | 9.72 | 0.88 | 0.127 |
| 14.58 | 0.66 | 0.092 | 14.58 | 0.76 | 0.105 | 14.58 | 0.89 | 0.139 |
| 21.88 | 0.67 | 0.097 | 21.88 | 0.76 | 0.108 | 21.88 | 0.90 | 0.143 |
| 32.83 | 0.67 | 0.102 | 32.83 | 0.77 | 0.118 | 32.83 | 0.91 | 0.154 |
| 49.25 | 0.67 | 0.106 | 49.25 | 0.78 | 0.122 | 49.25 | 0.91 | 0.162 |
| 73.88 | 0.68 | 0.111 | 73.88 | 0.78 | 0.123 | 73.88 | 0.92 | 0.163 |
| 110.83 | 0.69 | 0.117 | 110.83 | 0.78 | 0.127 | 110.83 | 0.92 | 0.168 |
| 166.25 | 0.69 | 0.123 | 166.25 | 0.79 | 0.133 | 166.25 | 0.93 | 0.178 |
| 249.38 | 0.69 | 0.125 | 249.38 | 0.79 | 0.136 | 249.38 | 0.93 | 0.180 |
| 374.08 | 0.70 | 0.132 | 374.08 | 0.81 | 0.156 | 374.08 | 0.95 | 0.195 |
| 561.13 | 0.71 | 0.138 | 561.13 | 0.82 | 0.164 | 561.13 | 0.95 | 0.201 |
| 720.00 | 0.71 | 0.145 | 720.00 | 0.83 | 0.172 | 720.00 | 0.96 | 0.208 |

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4838/G | Pagina: | 5/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) |
| 0.00 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.000 | 0.0 |
| 0.06 | 0.014 | 30.3 | 0.10 | 0.040 | 25.9 | 0.05 | 0.023 | 33.0 |
| 0.27 | 0.085 | 62.2 | 0.36 | 0.118 | 68.3 | 0.24 | 0.137 | 94.6 |
| 0.38 | 0.099 | 82.4 | 0.48 | 0.168 | 83.4 | 0.37 | 0.193 | 114.5 |
| 0.50 | 0.109 | 95.5 | 0.61 | 0.217 | 96.8 | 0.49 | 0.241 | 130.7 |
| 0.64 | 0.119 | 105.0 | 0.73 | 0.251 | 108.1 | 0.62 | 0.283 | 143.4 |
| 0.77 | 0.128 | 111.4 | 0.86 | 0.291 | 117.8 | 0.75 | 0.329 | 154.6 |
| 0.90 | 0.135 | 116.2 | 0.99 | 0.322 | 126.2 | 0.89 | 0.372 | 164.1 |
| 1.04 | 0.141 | 119.7 | 1.12 | 0.343 | 133.3 | 1.01 | 0.409 | 172.9 |
| 1.18 | 0.143 | 122.2 | 1.25 | 0.366 | 139.5 | 1.15 | 0.444 | 180.7 |
| 1.32 | 0.146 | 123.9 | 1.38 | 0.384 | 144.4 | 1.28 | 0.480 | 187.7 |
| 1.46 | 0.147 | 124.7 | 1.51 | 0.395 | 148.4 | 1.42 | 0.511 | 193.8 |
| 1.60 | 0.148 | 125.0 | 1.64 | 0.405 | 151.7 | 1.56 | 0.541 | 199.1 |
| 1.75 | 0.148 | 124.8 | 1.77 | 0.416 | 154.5 | 1.69 | 0.565 | 204.0 |
| 1.89 | 0.148 | 124.1 | 1.90 | 0.423 | 156.9 | 1.83 | 0.594 | 207.8 |
| 2.03 | 0.148 | 123.3 | 2.04 | 0.425 | 158.2 | 1.97 | 0.617 | 211.5 |
| 2.17 | 0.148 | 122.4 | 2.17 | 0.429 | 159.1 | 2.11 | 0.639 | 214.8 |
| 2.32 | 0.147 | 120.9 | 2.31 | 0.432 | 159.8 | 2.24 | 0.657 | 217.5 |
| 2.46 | 0.148 | 119.5 | 2.45 | 0.432 | 160.2 | 2.38 | 0.679 | 219.6 |
| 2.60 | 0.148 | 118.0 | 2.59 | 0.433 | 160.4 | 2.52 | 0.697 | 221.0 |
| 2.74 | 0.147 | 116.6 | 2.73 | 0.432 | 160.4 | 2.67 | 0.713 | 221.6 |
| 2.88 | 0.147 | 115.4 | 2.87 | 0.432 | 160.3 | 2.80 | 0.726 | 222.5 |
| 3.02 | 0.147 | 114.3 | 3.00 | 0.433 | 159.9 | 2.94 | 0.745 | 222.1 |
| 3.17 | 0.147 | 113.1 | 3.14 | 0.432 | 159.5 | 3.08 | 0.761 | 221.6 |
| 3.31 | 0.147 | 112.0 | 3.28 | 0.433 | 159.0 | 3.22 | 0.773 | 220.3 |
| 3.45 | 0.146 | 110.6 | 3.42 | 0.432 | 158.4 | 3.36 | 0.784 | 219.4 |
| 3.60 | 0.146 | 109.6 | 3.56 | 0.433 | 157.8 | 3.50 | 0.794 | 218.7 |
| 3.74 | 0.146 | 108.6 | 3.70 | 0.432 | 157.2 | 3.64 | 0.801 | 217.2 |
| 3.88 | 0.145 | 107.7 | 3.84 | 0.432 | 156.6 | 3.78 | 0.806 | 215.7 |
| 4.02 | 0.144 | 106.8 | 3.98 | 0.432 | 156.1 | 3.92 | 0.808 | 213.8 |
| 4.16 | 0.144 | 105.9 | 4.12 | 0.432 | 155.4 | 4.06 | 0.812 | 211.7 |
| 4.30 | 0.142 | 104.8 | 4.26 | 0.432 | 154.7 | 4.20 | 0.814 | 209.0 |
| 4.44 | 0.142 | 103.9 | 4.39 | 0.432 | 153.9 | 4.35 | 0.816 | 206.8 |
| 4.59 | 0.142 | 103.0 | 4.54 | 0.433 | 153.1 | 4.49 | 0.816 | 204.1 |
| 4.73 | 0.139 | 102.3 | 4.67 | 0.433 | 152.1 | 4.63 | 0.817 | 201.5 |
| 4.87 | 0.140 | 101.6 | 4.81 | 0.433 | 151.3 | 4.76 | 0.818 | 198.4 |
| 5.01 | 0.140 | 101.0 | 4.95 | 0.432 | 150.3 | 4.91 | 0.820 | 195.7 |
| 5.15 | 0.140 | 100.4 | 5.09 | 0.435 | 149.4 | 5.05 | 0.821 | 193.0 |
| 5.29 | 0.139 | 99.9 | 5.23 | 0.436 | 148.4 | 5.19 | 0.822 | 190.4 |
| 5.43 | 0.140 | 99.4 | 5.37 | 0.436 | 147.5 | 5.33 | 0.822 | 187.8 |
| 5.57 | 0.137 | 98.8 | 5.51 | 0.435 | 146.6 | 5.47 | 0.823 | 185.6 |
| 5.71 | 0.137 | 98.2 | 5.65 | 0.436 | 145.8 | 5.61 | 0.824 | 183.5 |

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4838/G | Pagina: | 6/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) |
| 5.85 | 0.14 | 97.58 | 5.79 | 0.44 | 144.85 | 5.75 | 0.82 | 181.82 |
| 5.99 | 0.14 | 96.99 | 5.93 | 0.44 | 143.96 | 5.89 | 0.83 | 179.92 |
| 6.13 | 0.14 | 96.40 | 6.07 | 0.44 | 143.07 | 6.04 | 0.83 | 177.78 |
| 6.27 | 0.13 | 95.87 | 6.21 | 0.44 | 142.18 | 6.18 | 0.82 | 175.64 |
| 6.40 | 0.13 | 95.33 | 6.35 | 0.44 | 141.35 | 6.32 | 0.82 | 173.74 |
| 6.55 | 0.13 | 94.74 | 6.49 | 0.44 | 140.40 | 6.46 | 0.82 | 171.78 |
| 6.69 | 0.13 | 94.21 | 6.63 | 0.44 | 139.75 | 6.60 | 0.82 | 169.70 |
| 6.83 | 0.13 | 93.74 | 6.77 | 0.44 | 138.09 | 6.74 | 0.82 | 168.03 |
| 6.83 | 0.13 | 93.74 | | | | | | |

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



BRAINSTORMERS s.r.l. • P.IVA & C.F. 01574020747 • Capitale Sociale € 100.000 • C.C.I.A.A. Potenza n° 118963

Sede Legale: Via del Gallitello, 169 - 85100 Potenza (Pz) • Sede Amministrativa e Operativa: Zona PIP - 85022 Barile (Pz)

Tel: 0972.770724 • Voip: 0971.46008 • Fax: 0971.1830120 • <http://www.brainstormers.it> • e-mail: info@brainstormers.it



DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

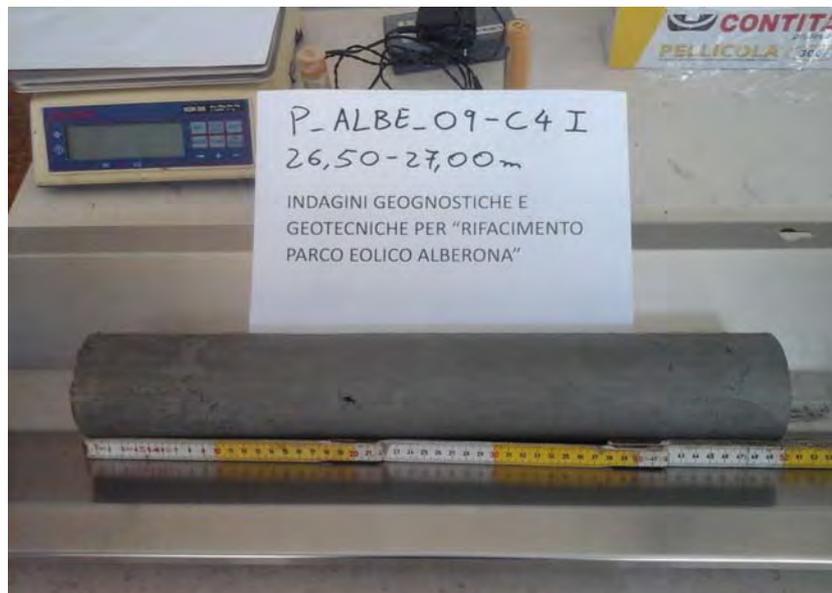
| | | | | | | |
|---------------------------------|------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4839 | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|---------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C4 I | Profondità | 26.50 ÷ 27.00 | |

| Contenitore | Diam. esterno contenitore (mm) | Lungh. contenitore (mm) | Diam. Carota (mm) | Lunghezza carota (mm) |
|-------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|
| Fustella | 90 | 700.0 | 85 | 500.0 |

| Data di apertura del campione | Descrizione del campione | Classe di qualità |
|-------------------------------|---|-------------------|
| 01/08/2023 | Limo argilloso debolmente sabbioso di colore grigiastro | Q5 |

Fotografia del campione



Prove eseguite

| Prove eseguite | Cert. N° |
|----------------------------|--|
| Contenuto d'acqua | <input checked="" type="checkbox"/> 4839/A |
| Peso di volume | <input checked="" type="checkbox"/> 4839/B |
| Peso specifico dei granuli | <input checked="" type="checkbox"/> 4839/C |
| Limiti di Atterberg | <input checked="" type="checkbox"/> 4839/D |
| Analisi Granulometrica | <input checked="" type="checkbox"/> 4839/E |
| Classificazione terreni | <input checked="" type="checkbox"/> 4839/F |
| Compressione ELL | <input type="checkbox"/> --- |
| Prova Edometrica ED | <input type="checkbox"/> --- |
| Permeab in edometro k | <input type="checkbox"/> --- |
| Prova di taglio diretto TD | <input checked="" type="checkbox"/> 4839/G |
| Prova Triassiale TX | <input type="checkbox"/> --- |
| Prova Proctor | <input type="checkbox"/> --- |
| Prova CBR | <input type="checkbox"/> --- |
| pH - Calcare totale | <input type="checkbox"/> --- |

SCHEMA DEL CAMPIONE

| | Pocket Penetr. | Vane Test | Osservazioni |
|-------|----------------|-----------|--|
| alto | 4 | 3.2 | Unità di misura del penetrometro Kg/cm2 con punta con diametro 10mm Unità di misura scissometro N/cm2 con puntale diametro 20mm |
| TD1 | 5.5 | 4.1 | |
| TD2 | 5.5 | 4.1 | |
| TD3 | 5.5 | 4.1 | |
| | 5.5 | 4.1 | |
| | 3.1 | 2.8 | |
| basso | | | |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo



Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Totve)

Rocco Totve



CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Norme: UNI CEN ISO 17892-1 - ASTM D 2216

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4839/A | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 02/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|---------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C4 I | Profondità | 26.50 ÷ 27.00 | |

| | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Bilancia Utilizzata | Struttura del materiale | Temperatura di essiccazione | Tempo di essiccazione |
| Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g | Omogeneo | 110 °C | 16 h |

| DATI | Determinazione W ₁ | Determinazione W ₂ | Determinazione W ₃ |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Peso Lordo Umido (g) | 58.41 | 64.55 | 69.64 |
| Peso Lordo Secco (g) | 51.77 | 57.36 | 61.30 |
| Tara (g) | 23.31 | 25.96 | 25.19 |
| Umidità relativa W (%) | 23.3% | 22.9% | 23.1% |

| | |
|---|----------------------------|
| Umidità naturale media W_n (%) | Deviazione standard |
| 23.1% | 0.22% |

Note

Francesco Di Leonardo
 Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)



Rocco Tolve
 il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE E SECCO

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4839/B | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 02/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|---------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C4 I | Profondità | 26.50 ÷ 27.00 | |

| Determinazione eseguita mediante fustella tarata | | | |
|--|---|--------------------------------|-------------------------------------|
| Peso fustella (g) | V _M - Volume fustella (cm ³) | Peso fustella con campione (g) | P _{Sn} - Peso campione (g) |
| 59.90 | 39.98 | 140.30 | 80.40 |

γ - Peso di volume in condizioni di umidità naturale (kN/m³)

19.73

| Bilancia Utilizzata | Temperatura di essiccazione | Tempo di essiccazione | P _{sd} - Peso campione essiccato (g) |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---|
| Kern572 - S/N 13600046 @ 0.01g | 110 °C | 12 h | 65.3 |

γ_d - Peso di volume essiccato (kN/m³)

16.02

Note:

Lo Sperimentatore
 (Geo: Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: ASTM D 5550-14

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4839/C | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 02/08/2023 | 04/08/2023 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|------|-------------------|---------------|--|
| Committente | Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l. | | | | | |
| Riferimento/Cantiere | Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona" | | | | | |
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C4 I | Profondità | 26.50 ÷ 27.00 | |

| Strumentazione utilizzata | Tipologia Gas utilizzato | Pressione (bar) | Flusso | Controllo temperatura | Temperatura obiettivo (°C) | Peso campione (g) |
|---------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------|
| AntonPaar UltraPyc 5000 | Elio | 0.689 | Reference First | SI | 20.00 | 40.3978 |

ACQUISIZIONI STRUMENTAZIONE

| ID Test | Temperatura (°C) | Volume (cm ³) | Peso specifico dei granuli (g/cm ³) |
|---------|------------------|---------------------------|---|
| 1 | 19.961 | 14.723 | 2.7439 |
| 2 | 19.987 | 14.762 | 2.7366 |
| 3 | 20.002 | 14.808 | 2.7281 |
| 4 | 20.003 | 14.797 | 2.7301 |
| 5 | 20.001 | 14.813 | 2.7271 |
| 6 | 20.000 | 14.817 | 2.7265 |
| 7 | 20.001 | 14.811 | 2.7276 |
| 8 | 20.000 | 14.843 | 2.7217 |
| --- | --- | --- | --- |
| --- | --- | --- | --- |
| --- | --- | --- | --- |

Peso specifico dei granuli medio corretto γ_s (g/cm³)

Volume medio (cm³)

2.7253

14.823

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Lonardo

Rocco Tolve



LIMITI DI ATTERBERG

Modalità di prova: ASTM D 4318 ; ASTM D 4943

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4839/D | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 03/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

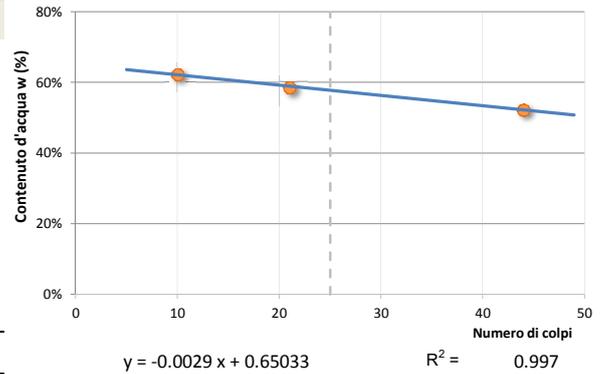
Committente Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio P_ALBE_09 **Campione** C4 I **Profondità** 26.50 ÷ 27.00

DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO

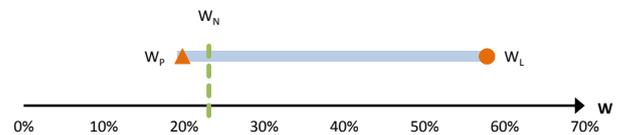
| | A | B | C |
|---|--------------|--------|--------|
| Contenitore N° | 74 | 76 | 26 |
| P _T - tara (g) | 26.1 | 25.94 | 25.9 |
| P _T + campione umido (g) | 58.4 | 56.14 | 45.69 |
| P _T + campione secco (g) | 47.3 | 44.98 | 38.09 |
| N° di colpi | 44 | 21 | 10 |
| Contenuto d'acqua W (%) | 52.36% | 58.61% | 62.35% |
| LIMITE LIQUIDO W_L (%) | 57.8% | | |



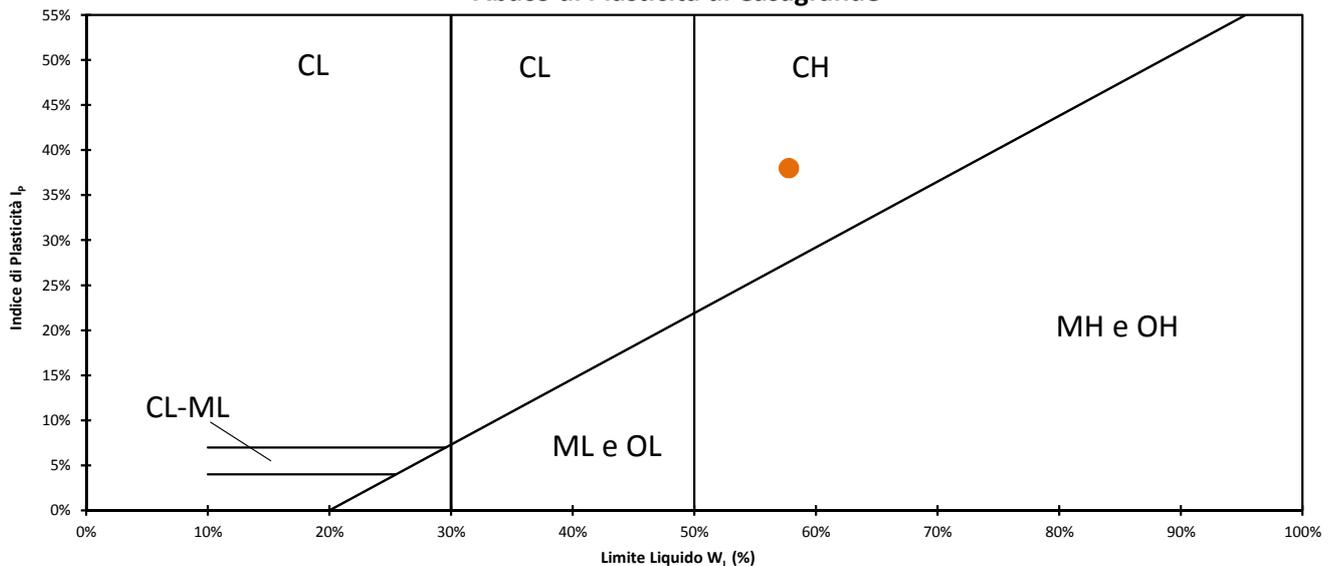
DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO

| | A | B |
|--|--------------|--------|
| Contenitore N° | 71 | 59 |
| P _T - Peso contenitore (g) | 26 | 42.92 |
| P _T + campione umido (g) | 63.67 | 81.45 |
| P _T + campione secco (g) | 57.45 | 75.08 |
| Contenuto d'acqua W (%) | 19.78% | 19.81% |
| LIMITE PLASTICO W_P (%) | 19.8% | |

| | | |
|--|--------|-----------------|
| Indice di Plasticità - I _p | 38.0% | plastico |
| Indice di consistenza - I _c | 0.913 | solido-plastica |
| Indice di liquidità - I _L | 0.087 | |
| Indice di attività - I _A | 0.866 | Norm. Attivo |
| Potenziale rigonfiam. Seed - S | 11.282 | alto (5-25) |



Abaco di Plasticità di Casagrande



Classifica dalla carta di plasticità

Argille inorganiche di alta plasticità

Lo sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



ANALISI GRANULOMETRICA

Norme: UNI CEN ISO 17892-4 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------|
| Certificato di prova numero: | 4839/E | Pagina: | 1/2 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVP S.r.l.

Riferimento/Cantiere

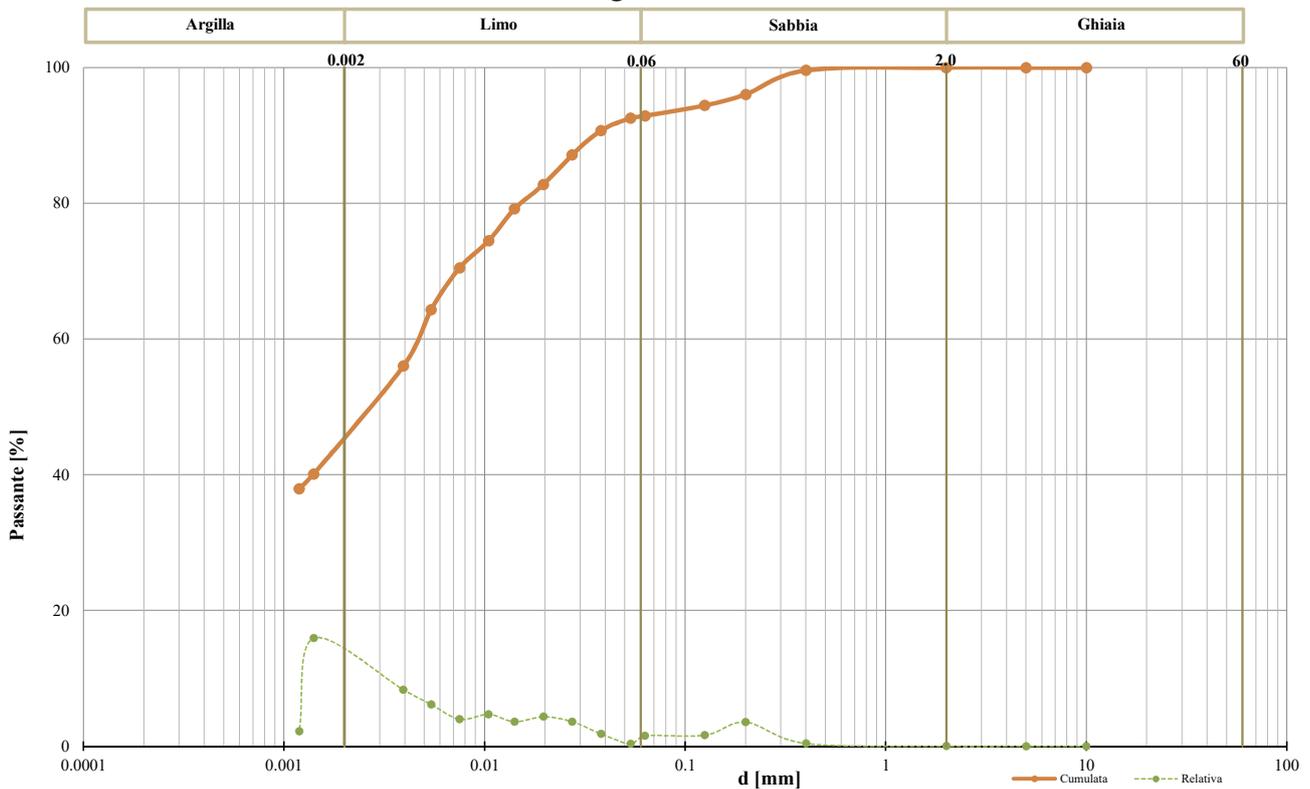
Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|-----------|-----------|----------|------|------------|---------------|
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C4 I | Profondità | 26.50 ÷ 27.00 |
|-----------|-----------|----------|------|------------|---------------|

DATI

| Diametro (mm) | Passante (%) | Diametro (mm) | Passante (%) | Diametro (mm) | Passante (%) |
|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| 10.0000 | 100.00 % | 0.0380 | 90.73 % | 0.0014 | 40.09 % |
| 5.0000 | 100.00 % | 0.0273 | 87.11 % | 0.0012 | 37.92 % |
| 2.0000 | 99.99 % | 0.0196 | 82.78 % | #N/D | #N/D |
| 0.4000 | 99.59 % | 0.0141 | 79.16 % | #N/D | #N/D |
| 0.2000 | 96.05 % | 0.0104 | 74.46 % | #N/D | #N/D |
| 0.1250 | 94.42 % | 0.0075 | 70.48 % | #N/D | #N/D |
| 0.0630 | 92.88 % | 0.0054 | 64.34 % | #N/D | #N/D |
| 0.0534 | 92.54 % | 0.0039 | 56.02 % | #N/D | #N/D |

Curva granulometrica



Classifica granulometrica

Limo con Argilla debolmente sabbiosa

| | | | |
|--|---------|----------|------------|
| Passante setaccio 2 mm | 99.99 % | D_{10} | #N/D |
| Passante setaccio 0,4 mm | 99.59 % | D_{30} | #N/D |
| Passante setaccio 0,063 mm | 92.88 % | D_{50} | 0.00298 mm |
| Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10}) | #N/D | D_{60} | 0.00464 mm |
| Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$) | #N/D | D_{90} | 0.03587 mm |

| | | | |
|----------------------|------------------------|----------------------|-----------------|
| Argilla (< 0,002 mm) | Limo (0,002 ÷ 0,06 mm) | Sabbia (0,06 ÷ 2 mm) | Ghiaia (> 2 mm) |
| 43.85 % | 48.93 % | 7.21 % | 0.01 % |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Tolve)



ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: UNI CEN ISO 17892-4

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------|
| Certificato di prova numero: | 4839/E | Pagina: | 2/2 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

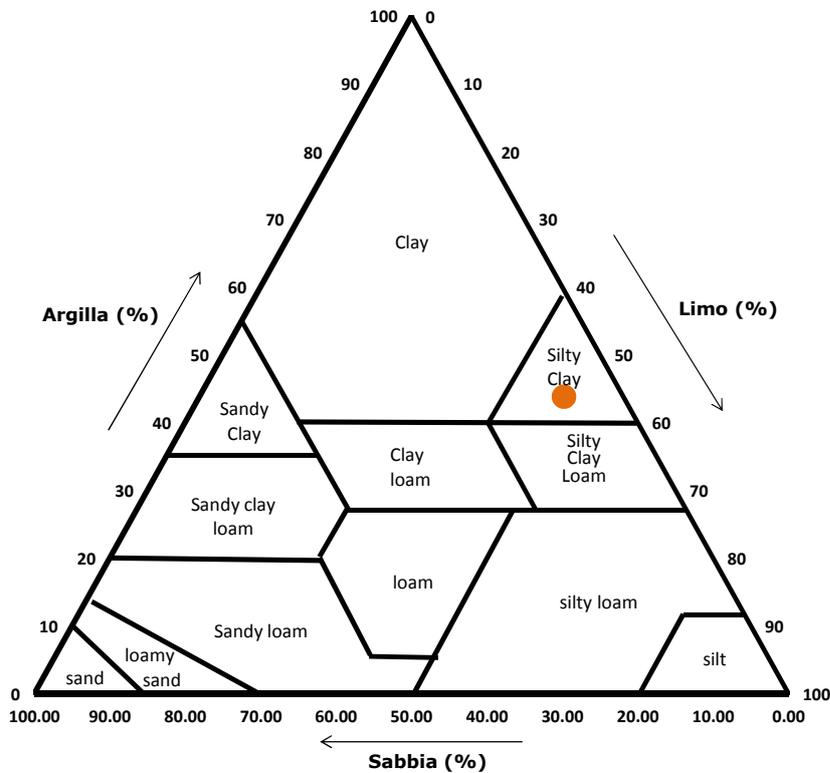
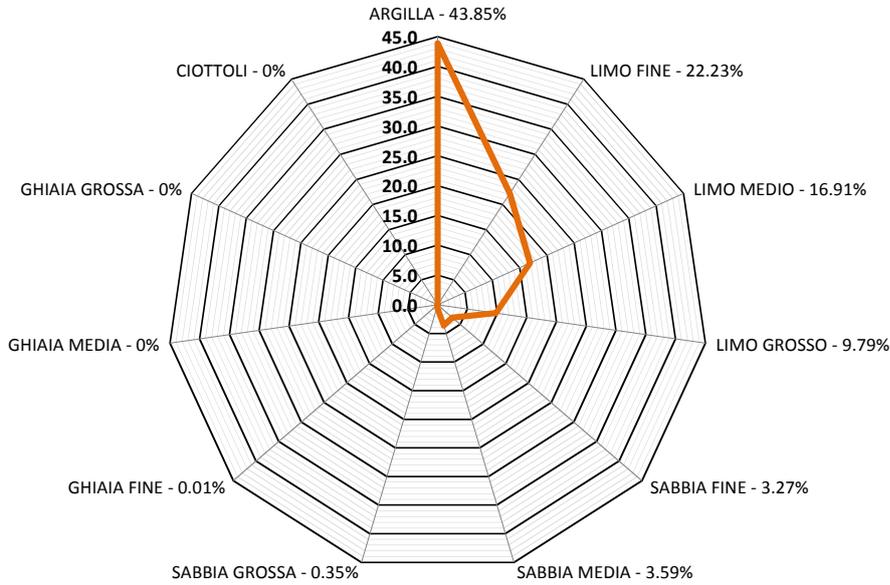
Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|-----------|-----------|----------|------|------------|---------------|
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C4 I | Profondità | 26.50 ÷ 27.00 |
|-----------|-----------|----------|------|------------|---------------|



Classifica USDA (% riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm)

| | | |
|----------------------|------------------------|----------------------|
| Argilla (< 0,002 mm) | Limo (0,002 ÷ 0,05 mm) | Sabbia (0,05 ÷ 2 mm) |
| 43.85 % | 48.29 % | 7.85 % |

Lo Sperimentatore
 (Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio
 (Ing. Rocco Toive)



CLASSIFICAZIONE AASHTO

Norme: UNI 11531-1 / UNI EN ISO 14688-1 e 2

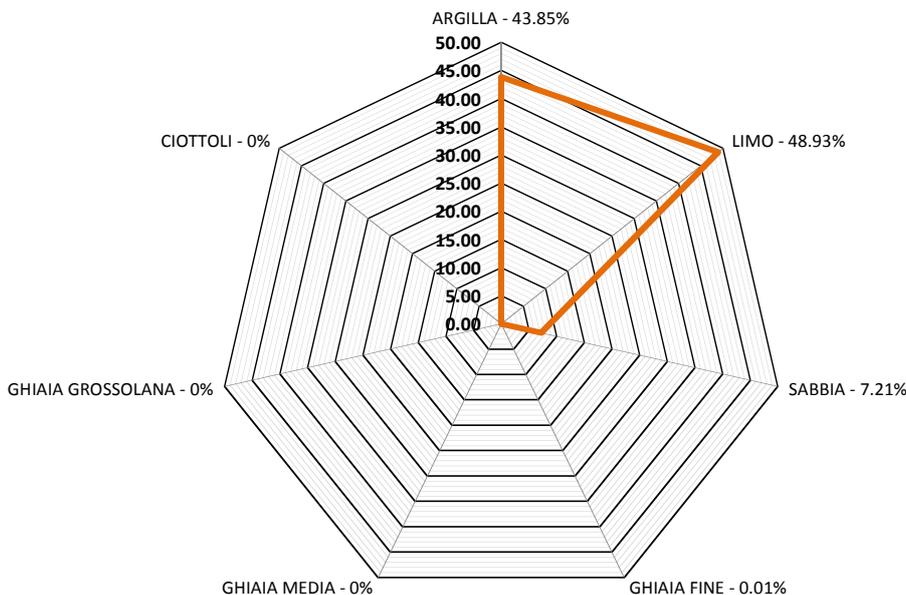
| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4839/F | Pagina: | 1/1 | Inizio Analisi: | 01/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere Indagini geognostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio P_ALBE_09 **Campione** C4 I **Profondità** 26.50 ÷ 27.00

| | | | |
|--|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Passante setaccio 2 mm | 99.99 % | D_{10} | #N/D |
| Passante setaccio 0,4 mm | 99.59 % | D_{30} | #N/D |
| Passante setaccio 0,063 mm | 92.88 % | D_{50} | 0.00298 mm |
| Coefficiente di uniformità (D_{60}/D_{10}) | #N/D | D_{60} | 0.00464 mm |
| Coefficiente di curvatura ($D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60}$) | #N/D | D_{90} | 0.03587 mm |
| Argilla (< 0.002 mm) | Limo (0.002 ÷ 0.06 mm) | Sabbia (0.06 ÷ 2 mm) | Ghiaia (> 2 mm) |
| 43.85 % | 48.93 % | 7.21 % | 0.01 % |



| | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Limite liquido WL | Limite plastico WP | Indice Plastico IP | Indice di Gruppo |
| 57.8% | 19.79% | 37.98% | 12 |

Classificazione UNI 11531-1

A7-6

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Leonardo)

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norme: UNI CEN ISO 17892-10 - ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4839/G | Pagina: | 1/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geonostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

| | | | | | |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|---------------|
| Sondaggio | P_ALBE_09 | Campione | C4 I | Profondità | 26.50 ÷ 27.00 |
|------------------|-----------|-----------------|------|-------------------|---------------|

| CONDIZIONI INIZIALI Campione Indisturbato | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Altezza | 20 | 20 | 20 |
| Larghezza | 60 | 60 | 60 |
| Sezione (mm ²) | 3600 | 3600 | 3600 |
| Massa provino (g) | 145.07 | 145.21 | 145.33 |
| Umidità (misura diretta) (%) | 23.13% | 21.66% | 22.95% |
| Umidità (trimming) (%) | 23.33% | 22.90% | 23.10% |
| Densità umida (kN/m ³) | 19.77 | 19.78 | 19.80 |
| Densità secca (kN/m ³) | 16.05 | 16.26 | 16.10 |
| Indice dei vuoti | 0.698 | 0.676 | 0.692 |
| Grado di saturazione (%) | 90.3% | 87.3% | 90.4% |

| FASE DI CONSOLIDAZIONE | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Carico Verticale Efficace (kPa) | 200.0 | 300.0 | 400.0 |
| Durata (h) | 9.4 | 9.4 | 9.4 |
| Cedimento (mm) | 0.239 | 0.362 | 0.497 |

| FASE DI TAGLIO | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Velocità di deformazione (mm/min) | 0.00953 | 0.00952 | 0.00937 |
| Pressione verticale (kPa) | 200.0 | 300.0 | 400.0 |
| Tensione di taglio (kPa) | 89.0 | 125.9 | 166.5 |
| Spostamento orizzontale (mm) | 4.01 | 3.01 | 4.72 |
| Deformazione verticale (mm) | 0.315 | 0.184 | 0.827 |

| c' (kPa) | φ' (°) |
|----------|--------|
| 10.91 | 21.17 |

Si ricorda che la determinazione dei valori di c' e φ' è di tipo interpretativo, e che il laboratorio, nei certificati ufficiali, non può eseguire interpretazioni. I dati riportati, ottenuti mediante regressione lineare sulla terna di punti (pressione verticale/tensione di taglio) sono da considerarsi un semplice dato statistico non interpretativo. Ogni elaborazione o interpretazione è demandata al progettista/committente/richiedente.

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

Francesco Di Lonardo



Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4839/G | Pagina: | 2/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

Committente

Albanese Perforazioni S.r.l. per conto di IVPC S.r.l.

Riferimento/Cantiere

Indagini geonostiche e geotecniche per "Rifacimento Parco Eolico Alberona"

Sondaggio

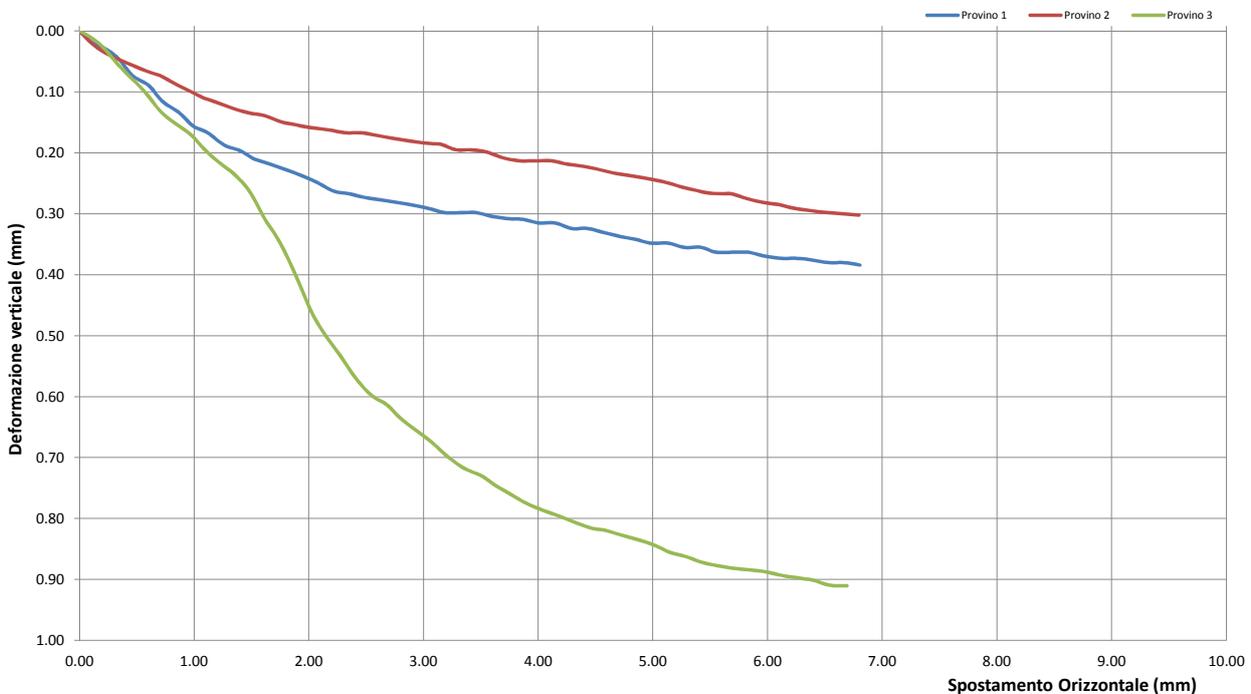
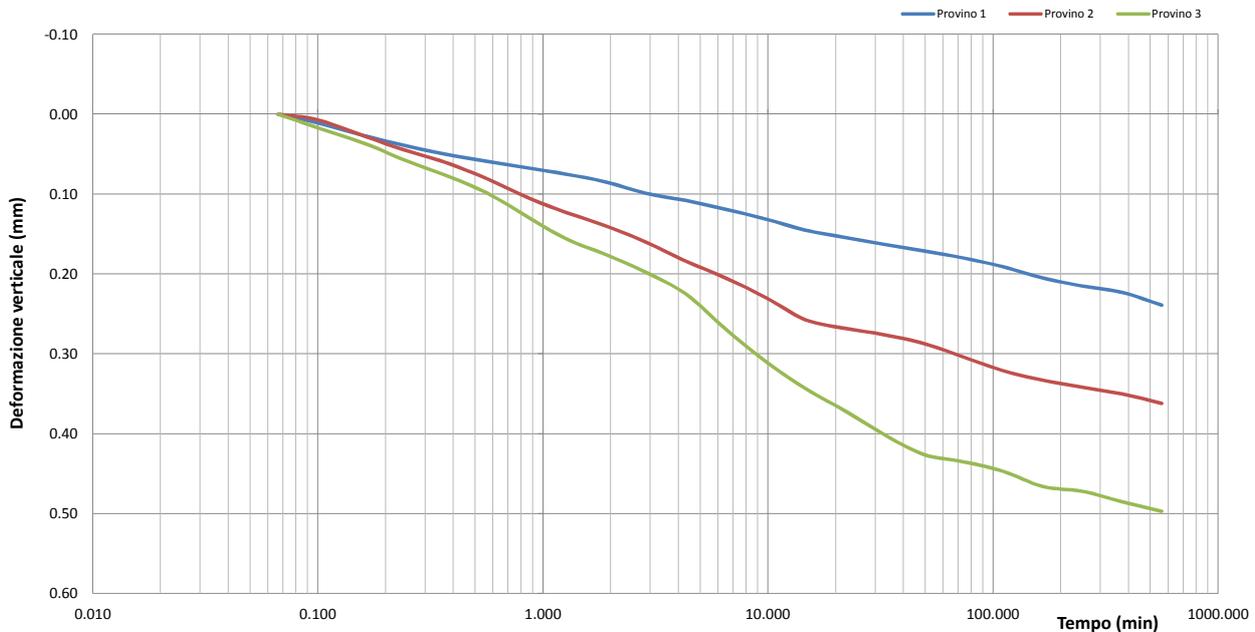
P_ALBE_09

Campione

C4 I

Profondità

26.50 ÷ 27.00



Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

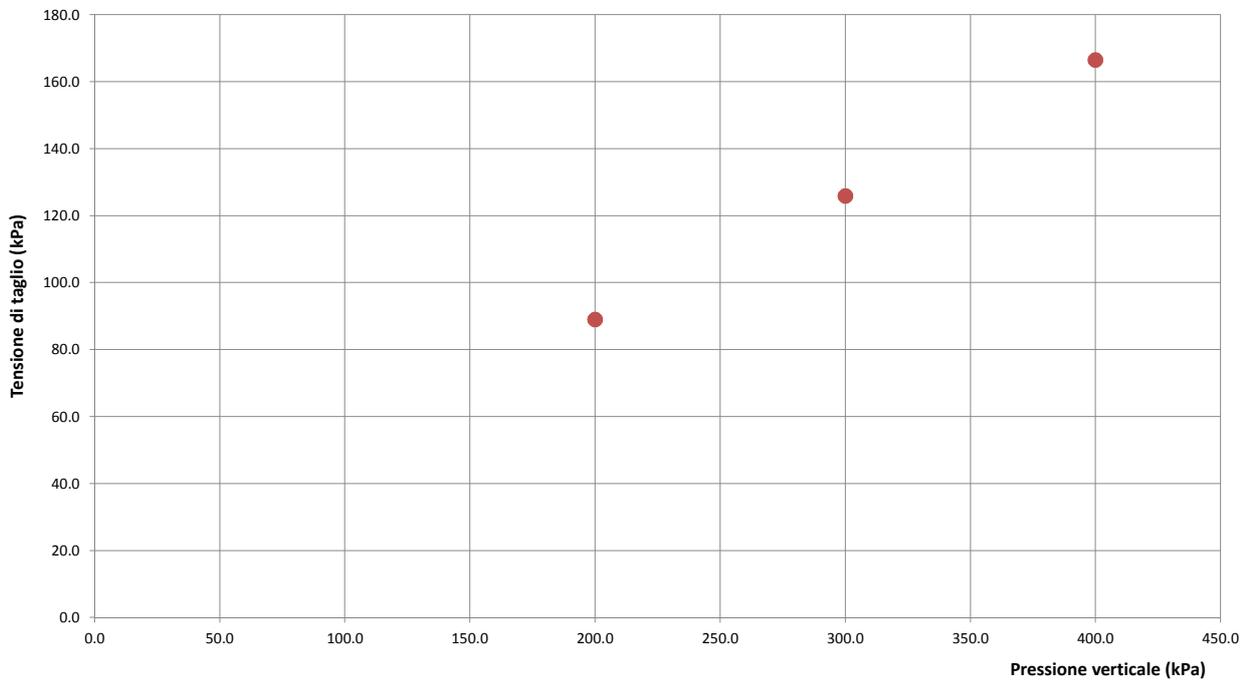
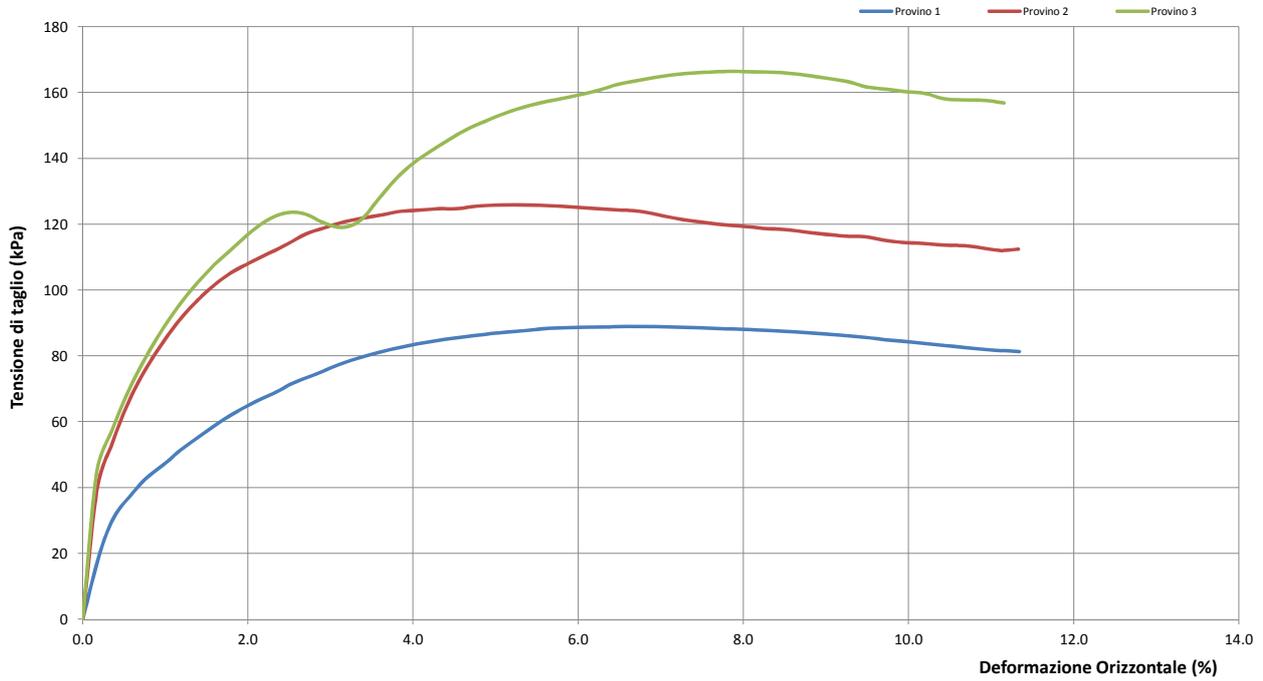
Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4839/G | Pagina: | 3/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |



Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Toive)

Rocco Toive



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4839/G | Pagina: | 4/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI CONSOLIDAZIONE

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|-------------|----------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------|
| Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) | Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) | Tempo (min) | Spostamento Verticale (mm) | Deformazione vert. provino (mm) |
| 0.07 | 0.45 | 0.000 | 0.07 | 0.48 | 0.000 | 0.07 | 1.21 | 0.000 |
| 0.10 | 0.46 | 0.011 | 0.10 | 0.49 | 0.007 | 0.10 | 1.23 | 0.017 |
| 0.17 | 0.48 | 0.028 | 0.17 | 0.51 | 0.029 | 0.17 | 1.25 | 0.038 |
| 0.25 | 0.49 | 0.040 | 0.25 | 0.53 | 0.046 | 0.25 | 1.27 | 0.059 |
| 0.37 | 0.50 | 0.050 | 0.37 | 0.54 | 0.060 | 0.37 | 1.29 | 0.076 |
| 0.57 | 0.51 | 0.059 | 0.57 | 0.56 | 0.081 | 0.57 | 1.31 | 0.099 |
| 0.85 | 0.52 | 0.067 | 0.85 | 0.59 | 0.104 | 0.85 | 1.34 | 0.128 |
| 1.27 | 0.53 | 0.075 | 1.27 | 0.61 | 0.123 | 1.27 | 1.37 | 0.156 |
| 1.92 | 0.54 | 0.085 | 1.92 | 0.62 | 0.140 | 1.92 | 1.39 | 0.176 |
| 2.87 | 0.55 | 0.099 | 2.87 | 0.64 | 0.160 | 2.87 | 1.41 | 0.198 |
| 2.87 | 0.55 | 0.099 | 2.87 | 0.64 | 0.160 | 2.87 | 1.41 | 0.198 |
| 4.32 | 0.56 | 0.108 | 4.32 | 0.67 | 0.184 | 4.32 | 1.44 | 0.225 |
| 6.48 | 0.57 | 0.119 | 6.48 | 0.69 | 0.205 | 6.48 | 1.48 | 0.269 |
| 9.72 | 0.58 | 0.131 | 9.72 | 0.71 | 0.229 | 9.72 | 1.52 | 0.309 |
| 14.58 | 0.60 | 0.145 | 14.58 | 0.74 | 0.257 | 14.58 | 1.56 | 0.343 |
| 21.88 | 0.61 | 0.154 | 21.88 | 0.75 | 0.268 | 21.88 | 1.58 | 0.371 |
| 32.83 | 0.61 | 0.163 | 32.83 | 0.76 | 0.276 | 32.83 | 1.61 | 0.401 |
| 49.25 | 0.62 | 0.171 | 49.25 | 0.77 | 0.287 | 49.25 | 1.64 | 0.426 |
| 73.88 | 0.63 | 0.180 | 73.88 | 0.79 | 0.304 | 73.88 | 1.65 | 0.435 |
| 110.83 | 0.64 | 0.191 | 110.83 | 0.80 | 0.321 | 110.83 | 1.66 | 0.447 |
| 166.25 | 0.66 | 0.205 | 166.25 | 0.82 | 0.333 | 166.25 | 1.68 | 0.466 |
| 249.38 | 0.67 | 0.215 | 249.38 | 0.83 | 0.342 | 249.38 | 1.68 | 0.472 |
| 374.08 | 0.67 | 0.223 | 374.08 | 0.83 | 0.350 | 374.08 | 1.70 | 0.485 |
| 561.13 | 0.69 | 0.239 | 561.13 | 0.85 | 0.362 | 561.13 | 1.71 | 0.497 |

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4839/G | Pagina: | 5/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) |
| 0.00 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.000 | 0.0 | 0.00 | 0.000 | 0.0 |
| 0.12 | 0.020 | 19.1 | 0.11 | 0.020 | 39.7 | 0.10 | 0.011 | 44.5 |
| 0.34 | 0.045 | 37.1 | 0.33 | 0.046 | 65.9 | 0.34 | 0.055 | 69.7 |
| 0.46 | 0.073 | 42.9 | 0.46 | 0.056 | 76.1 | 0.46 | 0.079 | 79.8 |
| 0.61 | 0.090 | 47.7 | 0.58 | 0.066 | 84.1 | 0.58 | 0.102 | 88.1 |
| 0.73 | 0.116 | 51.9 | 0.70 | 0.073 | 90.8 | 0.70 | 0.131 | 95.5 |
| 0.86 | 0.133 | 56.0 | 0.84 | 0.087 | 97.0 | 0.83 | 0.151 | 102.1 |
| 0.99 | 0.156 | 59.8 | 0.96 | 0.098 | 101.6 | 0.96 | 0.168 | 107.8 |
| 1.12 | 0.167 | 63.1 | 1.08 | 0.110 | 105.4 | 1.09 | 0.195 | 112.9 |
| 1.26 | 0.187 | 66.2 | 1.22 | 0.119 | 108.5 | 1.22 | 0.216 | 117.6 |
| 1.41 | 0.197 | 69.1 | 1.35 | 0.128 | 111.3 | 1.34 | 0.234 | 121.3 |
| 1.52 | 0.210 | 71.7 | 1.49 | 0.135 | 114.1 | 1.48 | 0.263 | 123.5 |
| 1.67 | 0.219 | 74.1 | 1.62 | 0.139 | 117.0 | 1.61 | 0.307 | 123.2 |
| 1.80 | 0.228 | 76.4 | 1.76 | 0.149 | 118.9 | 1.75 | 0.348 | 120.4 |
| 1.93 | 0.237 | 78.5 | 1.89 | 0.154 | 120.7 | 1.89 | 0.403 | 119.0 |
| 2.08 | 0.249 | 80.3 | 2.03 | 0.159 | 121.8 | 2.02 | 0.461 | 121.4 |
| 2.22 | 0.263 | 81.8 | 2.17 | 0.162 | 122.9 | 2.15 | 0.500 | 127.6 |
| 2.35 | 0.267 | 83.0 | 2.31 | 0.167 | 124.0 | 2.28 | 0.533 | 133.8 |
| 2.49 | 0.273 | 84.1 | 2.45 | 0.167 | 124.3 | 2.40 | 0.568 | 138.6 |
| 2.62 | 0.277 | 85.0 | 2.58 | 0.171 | 124.8 | 2.54 | 0.597 | 142.6 |
| 2.77 | 0.281 | 85.8 | 2.72 | 0.176 | 124.8 | 2.68 | 0.613 | 146.2 |
| 2.91 | 0.286 | 86.5 | 2.87 | 0.180 | 125.6 | 2.81 | 0.637 | 149.2 |
| 3.04 | 0.291 | 87.1 | 3.01 | 0.184 | 125.9 | 2.95 | 0.657 | 151.8 |
| 3.18 | 0.298 | 87.6 | 3.15 | 0.186 | 125.9 | 3.08 | 0.676 | 153.9 |
| 3.32 | 0.298 | 88.2 | 3.29 | 0.195 | 125.8 | 3.22 | 0.699 | 155.7 |
| 3.46 | 0.298 | 88.5 | 3.42 | 0.195 | 125.7 | 3.35 | 0.717 | 157.1 |
| 3.60 | 0.304 | 88.7 | 3.56 | 0.199 | 125.2 | 3.50 | 0.729 | 158.4 |
| 3.74 | 0.308 | 88.8 | 3.69 | 0.208 | 124.9 | 3.62 | 0.745 | 159.4 |
| 3.86 | 0.309 | 88.9 | 3.84 | 0.213 | 124.5 | 3.76 | 0.760 | 160.9 |
| 4.01 | 0.315 | 89.0 | 3.99 | 0.213 | 124.2 | 3.89 | 0.774 | 162.5 |
| 4.15 | 0.315 | 88.9 | 4.11 | 0.213 | 123.5 | 4.04 | 0.786 | 163.7 |
| 4.29 | 0.324 | 88.8 | 4.26 | 0.219 | 122.2 | 4.17 | 0.795 | 164.7 |
| 4.43 | 0.324 | 88.6 | 4.40 | 0.222 | 121.2 | 4.31 | 0.805 | 165.5 |
| 4.58 | 0.331 | 88.4 | 4.54 | 0.228 | 120.4 | 4.45 | 0.815 | 166.0 |
| 4.71 | 0.337 | 88.2 | 4.68 | 0.234 | 119.7 | 4.58 | 0.819 | 166.3 |
| 4.85 | 0.342 | 88.0 | 4.83 | 0.238 | 119.3 | 4.72 | 0.827 | 166.5 |
| 4.98 | 0.348 | 87.7 | 4.97 | 0.243 | 118.7 | 4.87 | 0.834 | 166.3 |
| 5.13 | 0.348 | 87.4 | 5.11 | 0.248 | 118.4 | 5.01 | 0.843 | 166.2 |
| 5.27 | 0.355 | 87.1 | 5.25 | 0.256 | 117.6 | 5.14 | 0.855 | 165.8 |
| 5.42 | 0.355 | 86.6 | 5.39 | 0.262 | 117.0 | 5.29 | 0.862 | 165.1 |
| 5.55 | 0.363 | 86.2 | 5.53 | 0.267 | 116.4 | 5.42 | 0.871 | 164.3 |
| 5.69 | 0.363 | 85.6 | 5.68 | 0.267 | 116.2 | 5.56 | 0.877 | 163.4 |

Lo Sperimentatore
(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio
(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: ASTM D 3080

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Certificato di prova numero: | 4839/G | Pagina: | 6/6 | Inizio Analisi: | 02/08/2023 | Data di emissione certificato |
| Verbale di accettazione numero: | 1381 | Data verbale: | 31/07/2023 | Fine Analisi: | 04/08/2023 | 04/08/2023 |

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) | Spostamento orizzontale (mm) | Deformazione verticale (%) | Sollecitazione di taglio (kPa) |
| 5.83 | 0.36 | 84.94 | 5.82 | 0.28 | 115.19 | 5.69 | 0.88 | 161.75 |
| 5.97 | 0.37 | 84.44 | 5.95 | 0.28 | 114.50 | 5.84 | 0.88 | 161.03 |
| 6.11 | 0.37 | 83.83 | 6.10 | 0.29 | 114.22 | 5.98 | 0.89 | 160.31 |
| 6.24 | 0.37 | 83.25 | 6.23 | 0.29 | 113.72 | 6.12 | 0.89 | 159.72 |
| 6.40 | 0.38 | 82.64 | 6.39 | 0.30 | 113.53 | 6.26 | 0.90 | 158.08 |
| 6.52 | 0.38 | 82.08 | 6.52 | 0.30 | 112.94 | 6.40 | 0.90 | 157.78 |
| 6.67 | 0.38 | 81.67 | 6.66 | 0.30 | 112.03 | 6.54 | 0.91 | 157.69 |
| 6.80 | 0.38 | 81.36 | 6.80 | 0.30 | 112.44 | 6.69 | 0.91 | 156.86 |

Lo Sperimentatore

(Geol. Francesco Di Lonardo)

Francesco Di Lonardo

Il Direttore di Laboratorio

(Ing. Rocco Tolve)

Rocco Tolve



ALLEGATI (2) - Rapporti Indagini Geofisiche



GEOL. NAZARIO
DI LELLA

STUDIO DI GEOLOGIA
Geol. Nazario Di Lella
C.FISC: DLLNZR64L011054R
P.IVA: 02101530711

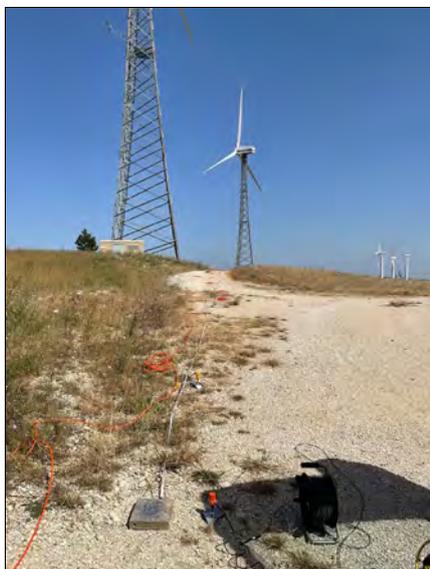
Via: Via Ripalta 21/A
71010 Lesina - FG

Tel: 0882.218822 - 328.3250902

Fax: 0882.218822

Email: geol.dilella@gargano.it Web:

**PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA”
in agro di Alberona – ALBE-01**



Data: luglio 2023

Il committente IVPC SRL

IL Tecnico
GEOL. N. DI LELLA

Il Progettista
GEOL. N. DI LELLA

Indagine geofisica tramite sismica a rifrazione

Easy Refract

Le indagini di sismica a rifrazione consentono di interpretare la stratigrafia del sottosuolo attraverso il principio fisico del fenomeno della rifrazione totale di un'onda sismica che incide su una discontinuità, individuata fra due corpi aventi proprietà meccaniche diverse (orizzonte rifrattorio). La condizione fondamentale per eseguire studi di sismica a rifrazione è quella per cui la successione di strati da investigare sia caratterizzata da velocità sismiche crescenti all'aumentare della profondità. In questo modo si possono valutare fino a 4 o 5 orizzonti rifrattori differenti.

Le prove si basano sulla misura dei tempi di percorso delle onde elastiche per le quali, ipotizzando le superfici di discontinuità estese rispetto alla lunghezza d'onda o, comunque, con deboli curvature, i fronti d'onda sono rappresentati mediante i relativi raggi sismici. L'analisi si avvale, poi, del principio di Fermat e della legge di Snell.

Il principio di Fermat stabilisce che il raggio sismico percorre la distanza tra sorgente e rilevatore seguendo il percorso per cui il tempo di tragitto è minimo. Per tale principio, dato un piano che separa due mezzi con caratteristiche elastiche diverse, il raggio sismico è quello che si estende lungo un piano perpendicolare alla discontinuità contenente sia la sorgente che il ricevitore.

La legge di Snell è una formula che descrive le modalità di rifrazione di un raggio sismico nella transizione tra due mezzi caratterizzati da diversa velocità di propagazione delle onde o, equivalentemente, da diversi indici di rifrazione. L'angolo formato tra la superficie di discontinuità e il raggio sismico è chiamato angolo di incidenza θ_i mentre quello formato tra il raggio rifratto e la superficie normale è detto angolo di rifrazione θ_r . La formulazione matematica è:

$$v_2 \sin \theta_i = v_1 \sin \theta_r$$

Dove v_1 e v_2 sono le velocità dei due mezzi separati dalla superficie di discontinuità.

Per $v_1 > v_2$ si ha che $\theta_i > \theta_r$ e la sismica a rifrazione non è attuabile poiché il raggio rifratto andrebbe ad inclinarsi verso il basso. Per $v_1 < v_2$ si ha che $\theta_i < \theta_r$ ed esiste un angolo limite di incidenza per cui $\theta_r = 90^\circ$ ed il raggio rifratto viaggia parallelamente alla superficie di discontinuità. L'espressione che definisce l'angolo limite è:

$$\theta_i = \arcsin(v_1 / v_2)$$

Il modo più semplice per analizzare i dati di rifrazione è quello di costruire un diagramma tempi-distanze in cui l'origine del sistema di riferimento è posto in corrispondenza della sorgente di generazione delle onde elastiche. In ascissa sono rappresentate le posizioni dei geofoni ed in ordinata i tempi dei primi arrivi. Ai geofoni più vicini alla sorgente giungono per primi gli impulsi che hanno seguito il percorso diretto in un tempo T dato dalla relazione

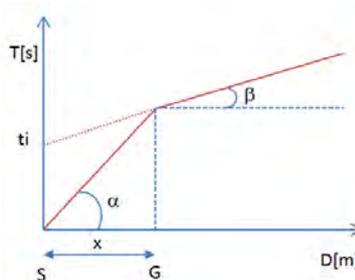
$$T = x_i / V_1$$

dove x_i è la distanza tra il punto di energizzazione e il punto di rilevazione.

L'equazione precedente rappresenta una retta che passa per l'origine degli assi tempi-distanze e il suo coefficiente angolare consente di calcolare la velocità V_1 del primo mezzo come

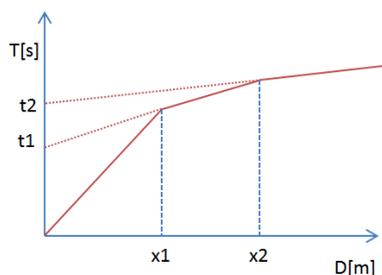
$$V_1 = 1 / \tan \alpha$$

I tempi di arrivo dei raggi rifratti, nel diagramma tempi-distanze, si dispongono secondo una retta che avrà pendenza minore di quella delle onde dirette.



La curva tempi-distanze tende ad avere un andamento regolare secondo una spezzata i cui vertici sono i chiamati *punti di ginocchio* e rappresentano, fisicamente, la condizione in cui si verifica l'arrivo contemporaneo delle onde dirette e rifratte. Per ciascuno di segmenti individuati si determina, dunque, il tempo di ritardo t_i che rappresenta la differenza tra il tempo che il raggio sismico impiega a percorrere un tratto alla velocità propria dello strato in cui si trasmette ed il tempo che impiegherebbe a viaggiare lungo la componente orizzontale di quel tratto alla massima velocità raggiunta in tutto il percorso di rifrazione.

Graficamente il tempo di ritardo è dato dall'intersezione della retta che comprende un segmento della curva tempi-distanze con l'asse dei tempi.

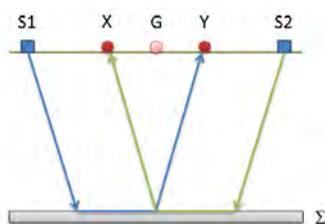


Infine, dalla conoscenza dei tempi t_i è possibile ricavare gli spessori dei rifrattori mediante la relazione:

$$h_{(i-1)} = \frac{V_{(i-1)}V_i}{2\sqrt{V_i^2 - V_{(i-1)}^2}} \left(t_i - \frac{2h_1\sqrt{V_i^2 - V_1^2}}{V_1V_i} - \dots - \frac{2h_{(i-2)}\sqrt{V_i^2 - V_{(i-2)}^2}}{V_1V_{(i-2)}} \right)$$

In situazioni morfologiche complesse può essere utilizzato come metodo di elaborazione il Metodo Reciproco Generalizzato (Generalized Reciprocal Method) discusso da Palmer nel 1980.

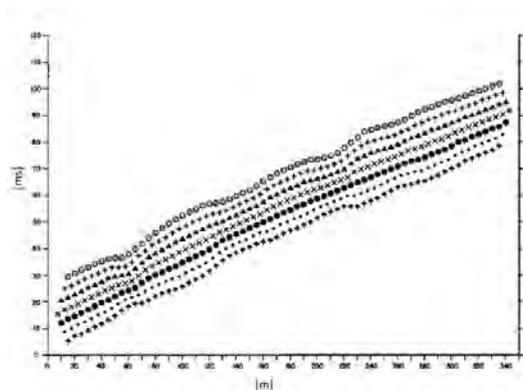
Il metodo è basato sulla ricerca di una distanza intergeofonica virtuale XY tale che i raggi sismici che partono da punti di energizzazione simmetrici rispetto allo stendimento, arrivino al geofono posto in posizione X e a quello posto in posizione Y provenendo da un medesimo punto del rifrattore.



Il primo passo operativo è quello di costruire un diagramma tempi-distanze individuando nei sismogrammi ottenuti dai dati di campagna i primi arrivi delle onde sismiche. Per determinare la distanza XY ottimale è necessario considerare più punti di energizzazione tanto agli estremi quanto all'interno dello stendimento. Ciò permette di individuare con maggiore accuratezza i tempi relativi ad un medesimo rifrattore utili a caratterizzare le dromocrone, fondamentali all'interpretazione. Nelle interpretazioni multi strato, la generazione delle dromocrone può sfruttare tecniche di phantoming per sopperire alla mancanza dei dati per alcuni rifrattori.

Dalla costruzione delle dromocrone è possibile determinare **la funzione velocità** secondo l'equazione

$$T_v = \frac{T_{S_1Y} - T_{S_2X} + T_{S_1S_2}}{2}$$



dove T_{S_1Y} e T_{S_2X} sono i tempi di percorrenza dei raggi sismici per giungere, rispettivamente, dalla sorgente S1 ad X e dalla sorgente S2 ad Y mentre $T_{S_1S_2}$ è il tempo di tragitto tra i due punti di scoppio S1 ed S2, esternamente simmetrici rispetto allo stendimento. T_v è

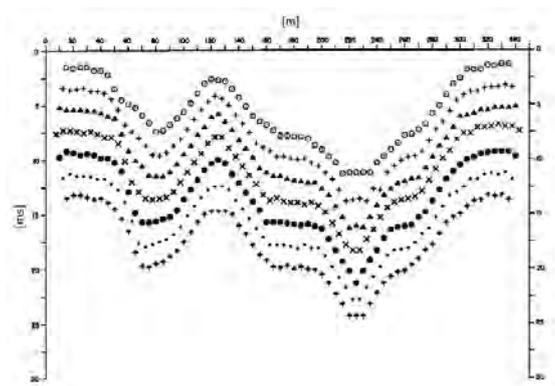
il tempo calcolato su un geofono G posto tra X ed Y, non necessariamente coincidente con la posizione di un geofono dello stendimento.

Il calcolo della funzione T_V viene eseguito per ogni valore di XY compreso tra zero e metà dello stendimento con variazione pari alla distanza reale tra i geofoni dello stendimento. La migliore retta di regressione delle funzioni velocità ottenute, permette di determinare l'XY ottimo e la velocità del rifrattore che è ricavata dal coefficiente angolare.

Per mezzo della **funzione tempo-profondità** è possibile trovare la profondità del rifrattore espressa in unità di tempo. L'espressione di tale funzione è:

$$T_G = \frac{T_{S_1Y} + T_{S_2X} - \left(T_{S_1S_2} + \frac{XY}{V_n} \right)}{2}$$

Dove V_n è la velocità del rifrattore.



Analogamente a quanto avviene per la funzione velocità si determinano diverse funzioni tempo-profondità per l'insieme dei valori XY di studio. Tra le funzioni trovate, quella che presenta la maggiore articolazione compete al valore di XY ottimo.

Infine, è possibile determinare lo spessore del rifrattore in corrispondenza delle posizioni dei geofoni G mediante la relazione:

$$h = T_G \sqrt{\frac{V_n XY}{2T_G}}$$

h rappresenta la profondità minima dal geofono G dunque la morfologia del rifrattore è definita dall'involuppo delle semicirconferenze di raggio h.

Uno dei principali vantaggi del G.R.M. è che il fattore di conversione della profondità è relativamente insensibile alle inclinazioni fino a circa 20°

Dati generali

| | |
|--------------|--|
| Descrizione | PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA” in agro di Alberona |
| Committente | IVPC SRL |
| Zona | ALBERONA – ALBE-01 |
| Operatore | GEOL. N. DI LELLA |
| Responsabile | GEOL. N. DI LELLA |
| Data | 14/07/2023 |
| Via | M.TE PAGLIARONE |
| Latitudine | 41.45635[°] |
| Longitudine | 15.11557[°] |
| Altitudine | 874[m] |

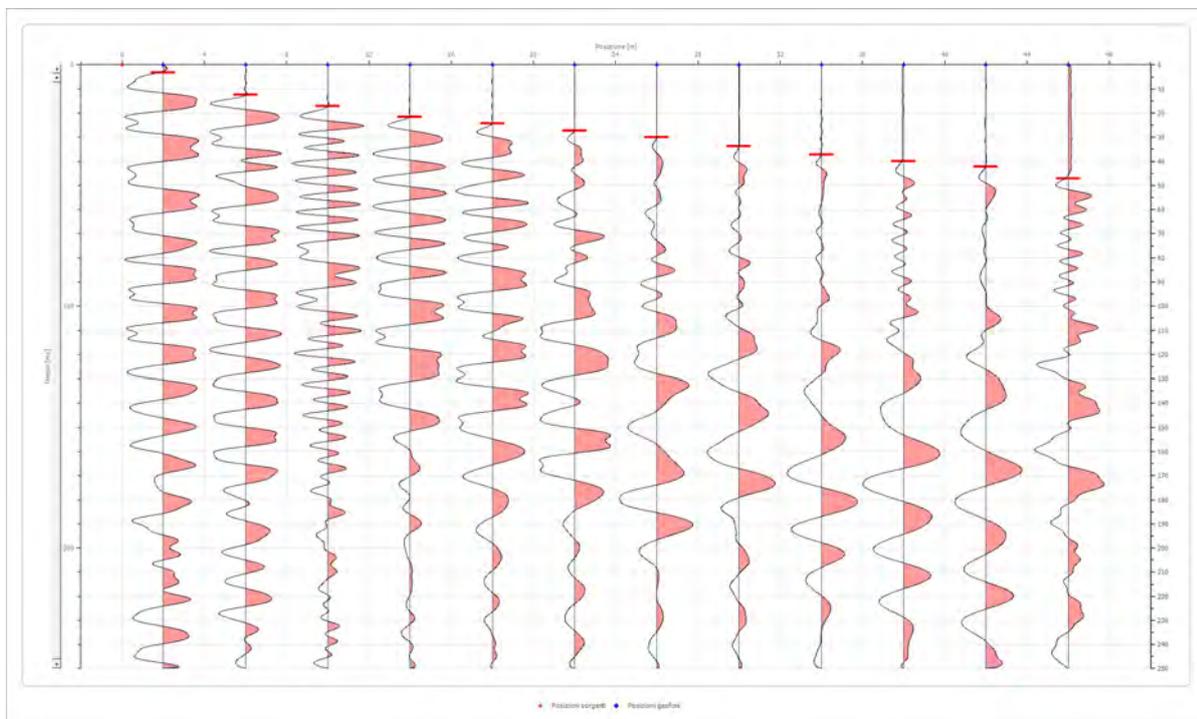
Geometria geofoni

| | Posizione X [m] | Posizione Z [m] |
|----|--------------------|--------------------|
| 1 | 2.0 | 0.0 |
| 2 | 6.0 | 0.0 |
| 3 | 10.0 | 0.0 |
| 4 | 14.0 | 0.0 |
| 5 | 18.0 | 0.0 |
| 6 | 22.0 | 0.0 |
| 7 | 26.0 | 0.0 |
| 8 | 30.0 | 0.0 |
| 9 | 34.0 | 0.0 |
| 10 | 38.0 | 0.0 |
| 11 | 42.0 | 0.0 |
| 12 | 46.0 | 0.0 |

Dati battute

Battuta 1

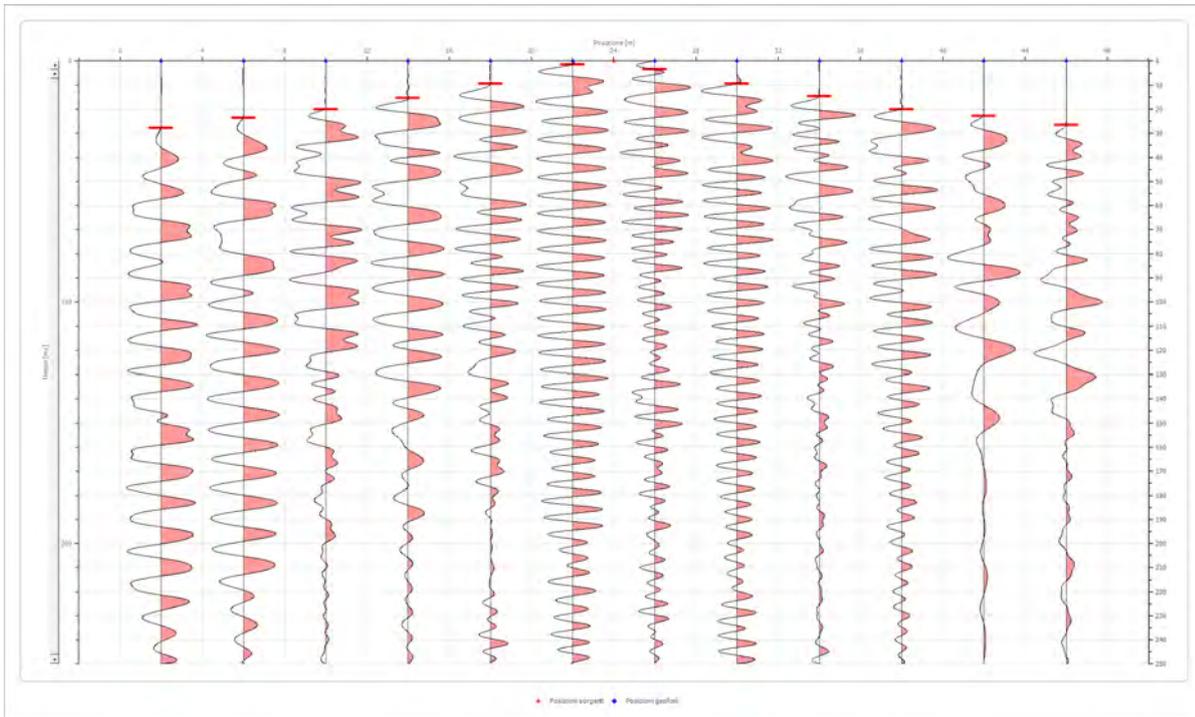
Posizione sorgente X 0 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]



| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|--------------------------|---------------|
| 2.0 | 3.2274 |
| 6.0 | 12.4131 |
| 10.0 | 17.1301 |
| 14.0 | 21.6250 |
| 18.0 | 24.3297 |
| 22.0 | 27.3750 |
| 26.0 | 30.0397 |
| 30.0 | 33.7637 |
| 34.0 | 37.2393 |
| 38.0 | 39.9702 |
| 42.0 | 42.1250 |
| 46.0 | 47.2500 |

Battuta 2

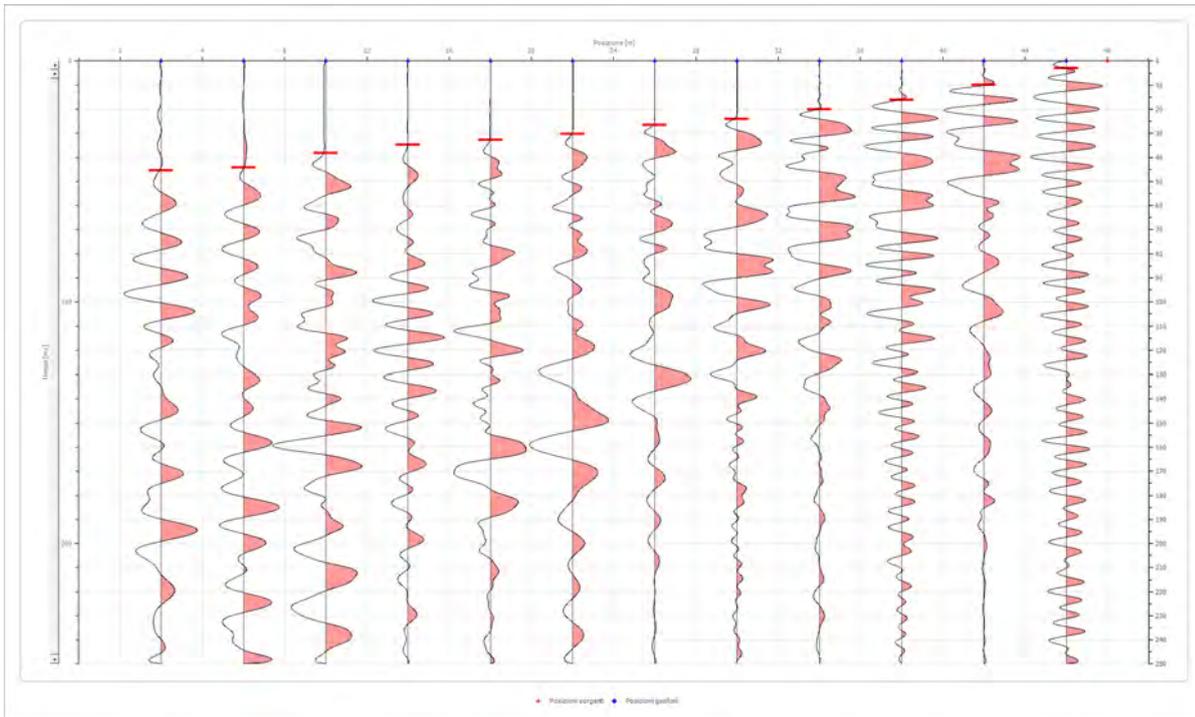
Posizione sorgente X 24 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]



| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|-----------------------|------------|
| 2.0 | 27.8750 |
| 6.0 | 23.5000 |
| 10.0 | 20.0000 |
| 14.0 | 15.3923 |
| 18.0 | 9.4340 |
| 22.0 | 1.4896 |
| 26.0 | 3.4757 |
| 30.0 | 9.4340 |
| 34.0 | 14.6475 |
| 38.0 | 20.0000 |
| 42.0 | 22.8401 |
| 46.0 | 26.5000 |

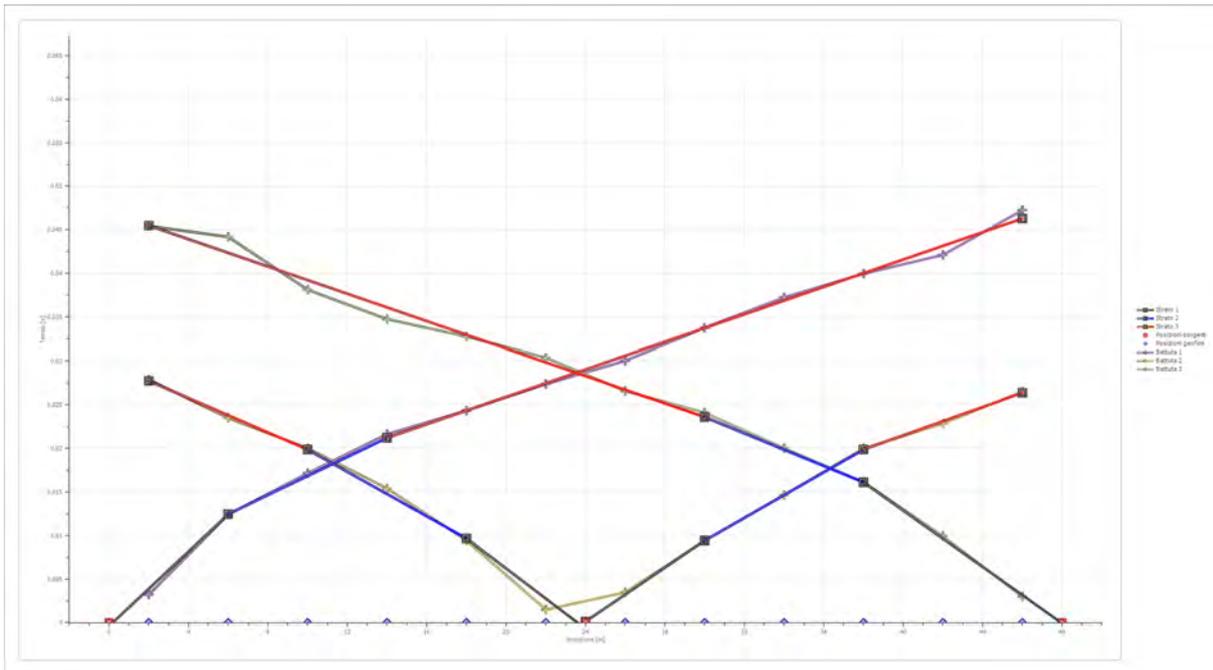
Battuta 3

Posizione sorgente X 48 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]

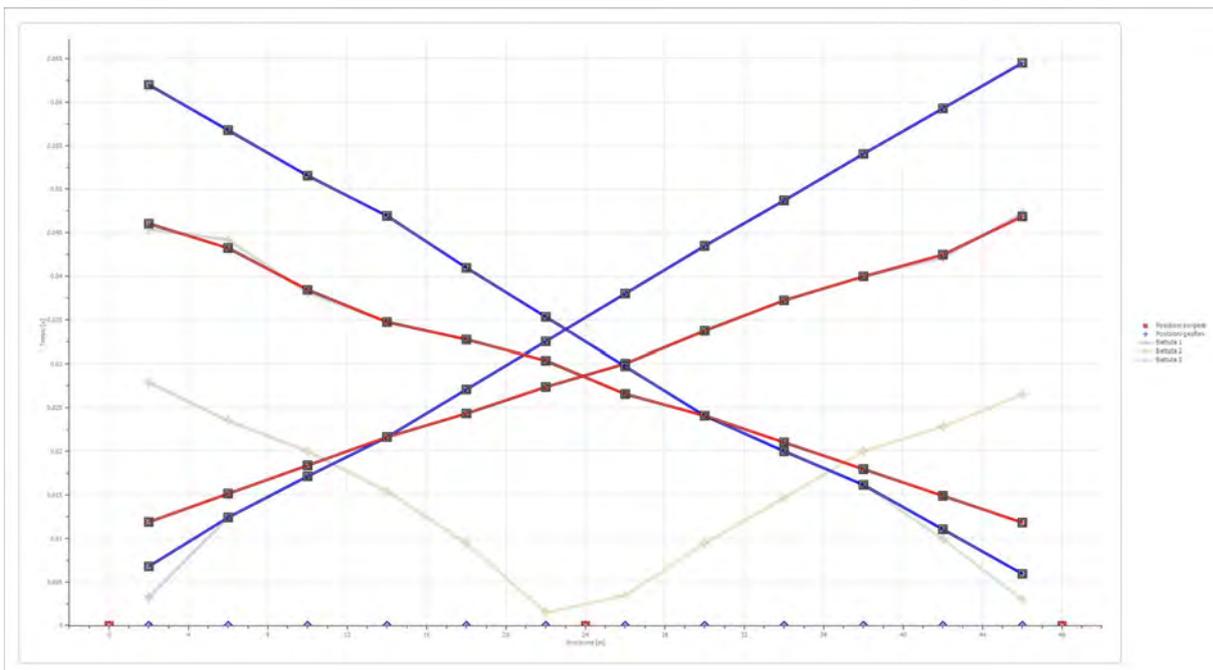


| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|-----------------------|------------|
| 2.0 | 45.4320 |
| 6.0 | 44.1907 |
| 10.0 | 38.1250 |
| 14.0 | 34.7567 |
| 18.0 | 32.7706 |
| 22.0 | 30.3750 |
| 26.0 | 26.5641 |
| 30.0 | 24.0814 |
| 34.0 | 20.0000 |
| 38.0 | 16.1370 |
| 42.0 | 9.9305 |
| 46.0 | 2.9791 |

Dromocrone



Dromocrone traslate



Interpretazione col metodo G.,R.M.

XY: 0

| | Strato n. 1 | Strato n. 2 | Strato n. 3 |
|------------------|-------------|-------------|-------------|
| G= 2.0 [m] | 1.3 | 4.4 | -- |
| G= 6.0 [m] | 1.5 | 4.5 | -- |
| G= 10.0 [m] | 1.3 | 3.9 | -- |
| G= 14.0 [m] | 1.2 | 3.7 | -- |
| G= 18.0 [m] | 1.0 | 4.2 | -- |
| G= 22.0 [m] | 0.9 | 4.5 | -- |
| G= 26.0 [m] | 0.9 | 4.0 | -- |
| G= 30.0 [m] | 0.8 | 4.6 | -- |
| G= 34.0 [m] | 1.3 | 4.6 | -- |
| G= 38.0 [m] | 2.0 | 4.1 | -- |
| G= 42.0 [m] | 2.0 | 3.8 | -- |
| G= 46.0 [m] | 2.1 | 4.4 | -- |
| Velocità [m/sec] | 585.7 | 769.8 | 1296.1 |
| Descrizione | | | |

Altri parametri geotecnici

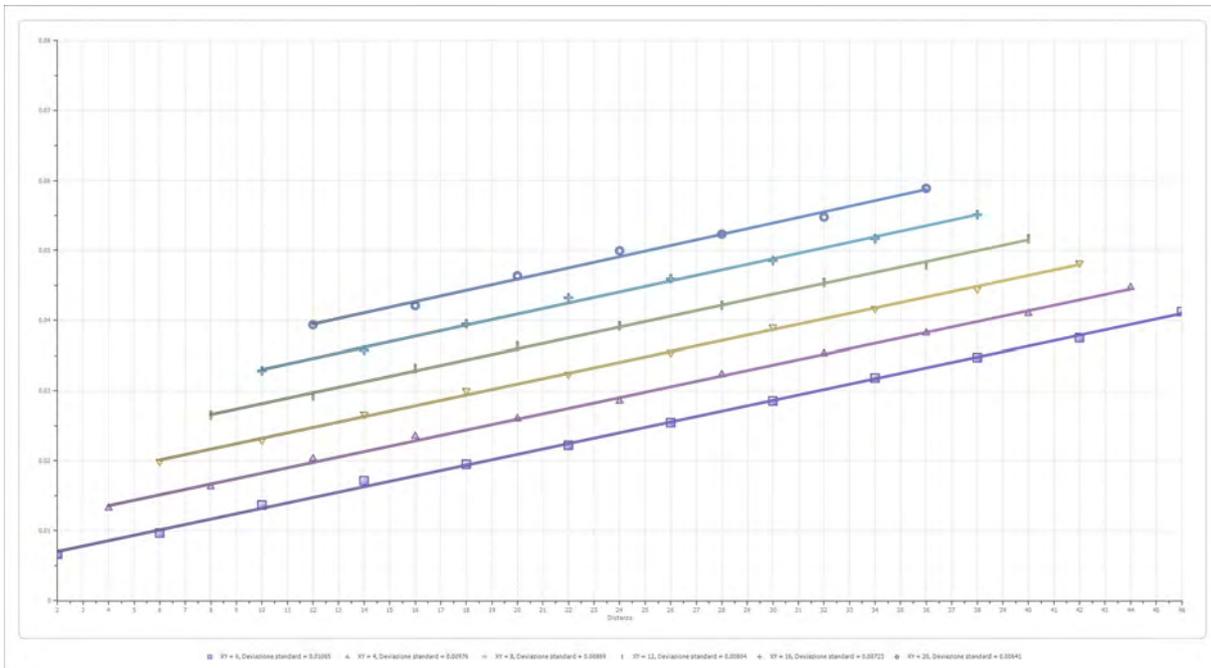
| | Strato n. 1 | Strato n. 2 | Strato n. 3 |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Coefficiente Poisson | 0.44 | 0.40 | 0.38 |
| Densità [kg/m ³] | 1700.00 | 1800.00 | 1900.00 |
| Vp [m/s] | 585.74 | 769.85 | 1296.09 |
| Vs [m/s] | 191.73 | 314.29 | 570.20 |
| G0 [MPa] | 62.49 | 177.80 | 617.75 |
| Ed [Mpa] | 583.25 | 1066.80 | 3191.69 |
| M0 [MPa] | 520.76 | 889.00 | 2573.95 |
| Ey [Mpa] | 179.98 | 497.84 | 1704.98 |

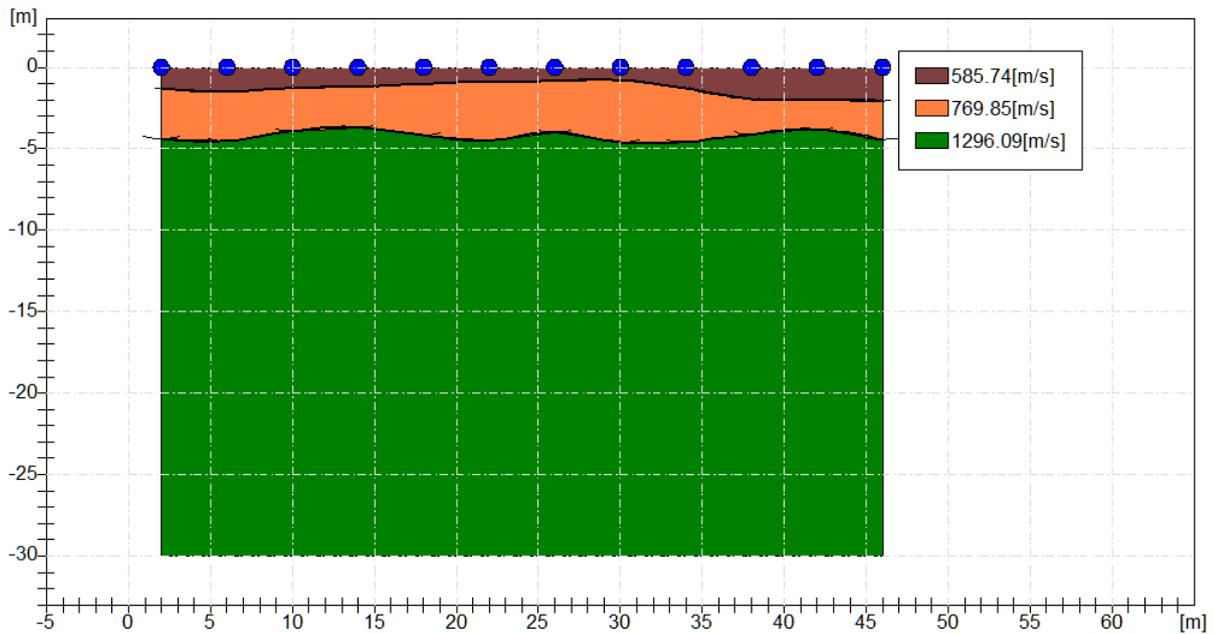
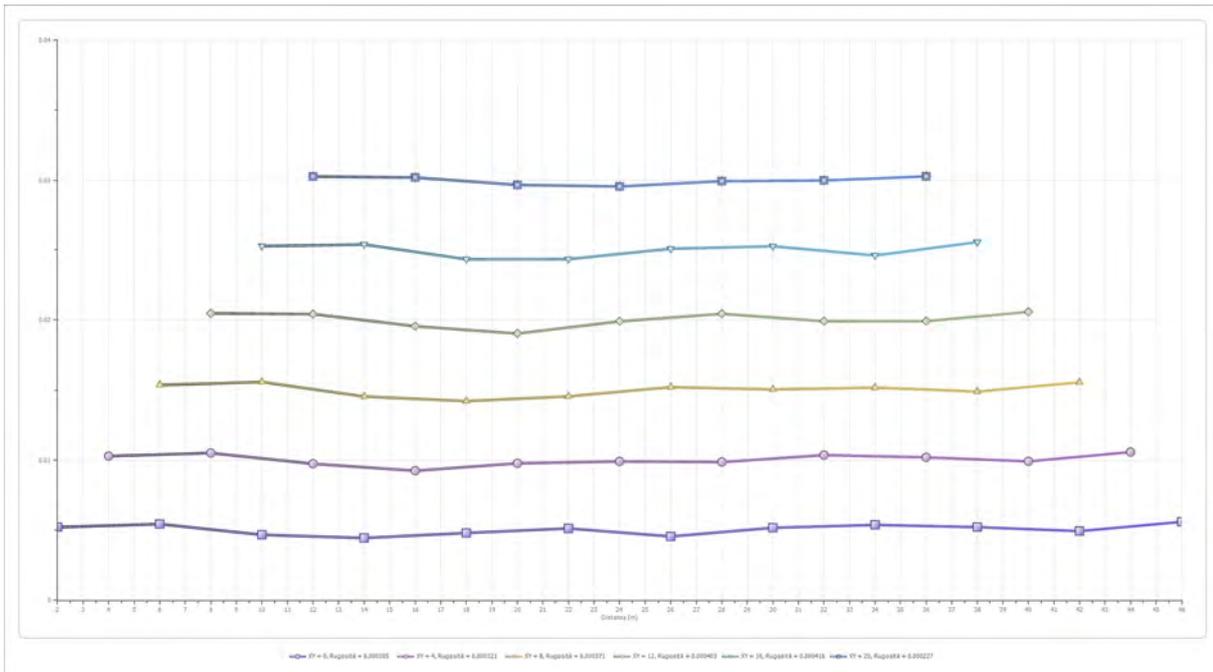
G0: Modulo di deformazione al taglio;

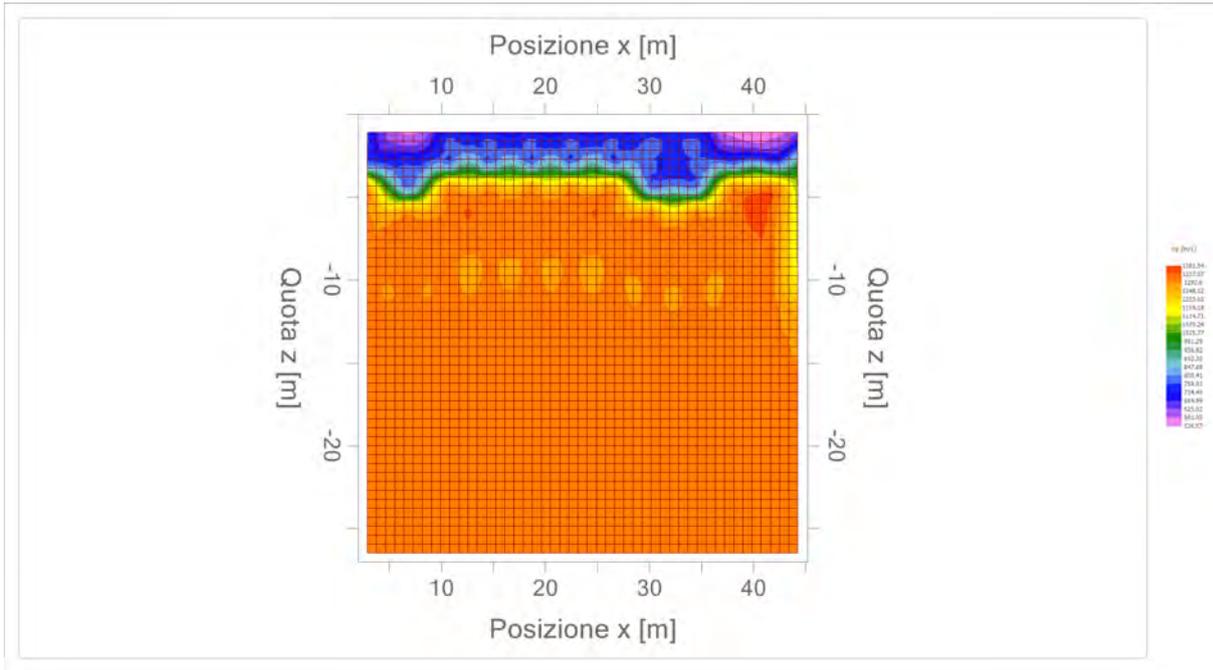
Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;









GEOL. NAZARIO
DI LELLA

STUDIO DI GEOLOGIA
Geol. Nazario Di Lella
C.FISC: DLLNZR64L01I054R
P.IVA: 02101530711

Via: Via Ripalta 21/A
71010 Lesina - FG

Tel: 0882.218822 - 328.3250902

Fax: 0882.218822

Email: geol.dilella@gargano.it Web:

**PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA”
in agro di Alberona - ALBE-04**



Data: luglio 2023

Il committente IVPC SRL

IL Tecnico
GEOL. N. DI LELLA

Il Progettista
GEOL. N. DI LELLA

Indagine geofisica tramite sismica a rifrazione

Easy Refract

Le indagini di sismica a rifrazione consentono di interpretare la stratigrafia del sottosuolo attraverso il principio fisico del fenomeno della rifrazione totale di un'onda sismica che incide su una discontinuità, individuata fra due corpi aventi proprietà meccaniche diverse (orizzonte rifrattorio). La condizione fondamentale per eseguire studi di sismica a rifrazione è quella per cui la successione di strati da investigare sia caratterizzata da velocità sismiche crescenti all'aumentare della profondità. In questo modo si possono valutare fino a 4 o 5 orizzonti rifrattori differenti.

Le prove si basano sulla misura dei tempi di percorso delle onde elastiche per le quali, ipotizzando le superfici di discontinuità estese rispetto alla lunghezza d'onda o, comunque, con deboli curvature, i fronti d'onda sono rappresentati mediante i relativi raggi sismici. L'analisi si avvale, poi, del principio di Fermat e della legge di Snell.

Il principio di Fermat stabilisce che il raggio sismico percorre la distanza tra sorgente e rilevatore seguendo il percorso per cui il tempo di tragitto è minimo. Per tale principio, dato un piano che separa due mezzi con caratteristiche elastiche diverse, il raggio sismico è quello che si estende lungo un piano perpendicolare alla discontinuità contenente sia la sorgente che il ricevitore.

La legge di Snell è una formula che descrive le modalità di rifrazione di un raggio sismico nella transizione tra due mezzi caratterizzati da diversa velocità di propagazione delle onde o, equivalentemente, da diversi indici di rifrazione. L'angolo formato tra la superficie di discontinuità e il raggio sismico è chiamato angolo di incidenza θ_i mentre quello formato tra il raggio rifratto e la superficie normale è detto angolo di rifrazione θ_r . La formulazione matematica è:

$$v_2 \sin \theta_i = v_1 \sin \theta_r$$

Dove v_1 e v_2 sono le velocità dei due mezzi separati dalla superficie di discontinuità.

Per $v_1 > v_2$ si ha che $\theta_i > \theta_r$ e la sismica a rifrazione non è attuabile poiché il raggio rifratto andrebbe ad inclinarsi verso il basso. Per $v_1 < v_2$ si ha che $\theta_i < \theta_r$ ed esiste un angolo limite di incidenza per cui $\theta_r = 90^\circ$ ed il raggio rifratto viaggia parallelamente alla superficie di discontinuità. L'espressione che definisce l'angolo limite è:

$$\theta_i = \arcsin(v_1 / v_2)$$

Il modo più semplice per analizzare i dati di rifrazione è quello di costruire un diagramma tempi-distanze in cui l'origine del sistema di riferimento è posto in corrispondenza della sorgente di generazione delle onde elastiche. In ascissa sono rappresentate le posizioni dei geofoni ed in ordinata i tempi dei primi arrivi. Ai geofoni più vicini alla sorgente giungono per primi gli impulsi che hanno seguito il percorso diretto in un tempo T dato dalla relazione

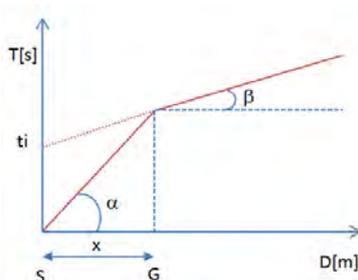
$$T = x_i / V_1$$

dove x_i è la distanza tra il punto di energizzazione e il punto di rilevazione.

L'equazione precedente rappresenta una retta che passa per l'origine degli assi tempi-distanze e il suo coefficiente angolare consente di calcolare la velocità V_1 del primo mezzo come

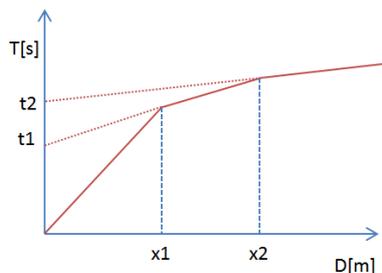
$$V_1 = 1 / \tan \alpha$$

I tempi di arrivo dei raggi rifratti, nel diagramma tempi-distanze, si dispongono secondo una retta che avrà pendenza minore di quella delle onde dirette.



La curva tempi-distanze tende ad avere un andamento regolare secondo una spezzata i cui vertici sono i chiamati *punti di ginocchio* e rappresentano, fisicamente, la condizione in cui si verifica l'arrivo contemporaneo delle onde dirette e rifratte. Per ciascuno di segmenti individuati si determina, dunque, il tempo di ritardo t_i che rappresenta la differenza tra il tempo che il raggio sismico impiega a percorrere un tratto alla velocità propria dello strato in cui si trasmette ed il tempo che impiegherebbe a viaggiare lungo la componente orizzontale di quel tratto alla massima velocità raggiunta in tutto il percorso di rifrazione.

Graficamente il tempo di ritardo è dato dall'intersezione della retta che comprende un segmento della curva tempi-distanze con l'asse dei tempi.

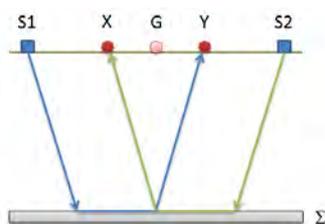


Infine, dalla conoscenza dei tempi t_i è possibile ricavare gli spessori dei rifrattori mediante la relazione:

$$h_{(i-1)} = \frac{V_{(i-1)}V_i}{2\sqrt{V_i^2 - V_{(i-1)}^2}} \left(t_i - \frac{2h_1\sqrt{V_i^2 - V_1^2}}{V_1V_i} - \dots - \frac{2h_{(i-2)}\sqrt{V_i^2 - V_{(i-2)}^2}}{V_1V_{(i-2)}} \right)$$

In situazioni morfologiche complesse può essere utilizzato come metodo di elaborazione il Metodo Reciproco Generalizzato (Generalized Reciprocal Method) discusso da Palmer nel 1980.

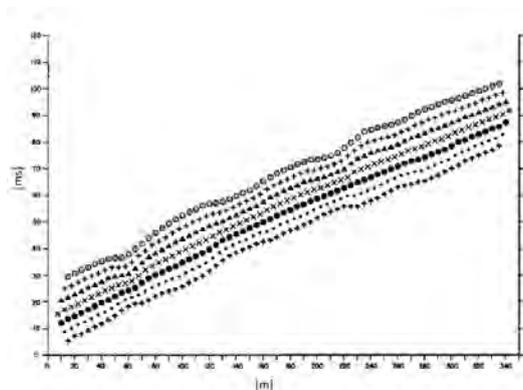
Il metodo è basato sulla ricerca di una distanza intergeofonica virtuale XY tale che i raggi sismici che partono da punti di energizzazione simmetrici rispetto allo stendimento, arrivino al geofono posto in posizione X e a quello posto in posizione Y provenendo da un medesimo punto del rifrattore.



Il primo passo operativo è quello di costruire un diagramma tempi-distanze individuando nei sismogrammi ottenuti dai dati di campagna i primi arrivi delle onde sismiche. Per determinare la distanza XY ottimale è necessario considerare più punti di energizzazione tanto agli estremi quanto all'interno dello stendimento. Ciò permette di individuare con maggiore accuratezza i tempi relativi ad un medesimo rifrattore utili a caratterizzare le dromocrone, fondamentali all'interpretazione. Nelle interpretazioni multi strato, la generazione delle dromocrone può sfruttare tecniche di phantoming per sopperire alla mancanza dei dati per alcuni rifrattori.

Dalla costruzione delle dromocrone è possibile determinare **la funzione velocità** secondo l'equazione

$$T_v = \frac{T_{S_1Y} - T_{S_2X} + T_{S_1S_2}}{2}$$



dove T_{S_1Y} e T_{S_2X} sono i tempi di percorrenza dei raggi sismici per giungere, rispettivamente, dalla sorgente S1 ad X e dalla sorgente S2 ad Y mentre $T_{S_1S_2}$ è il tempo di tragitto tra i due punti di scoppio S1 ed S2, esternamente simmetrici rispetto allo stendimento. T_v è

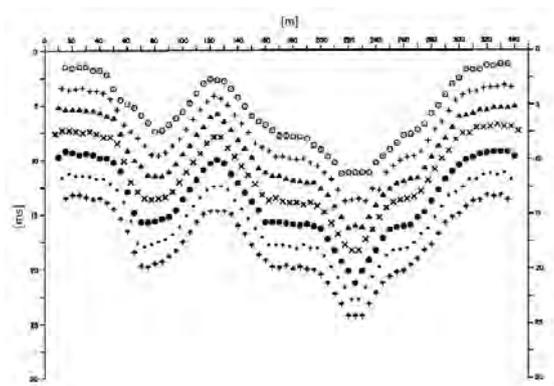
il tempo calcolato su un geofono G posto tra X ed Y, non necessariamente coincidente con la posizione di un geofono dello stendimento.

Il calcolo della funzione T_V viene eseguito per ogni valore di XY compreso tra zero e metà dello stendimento con variazione pari alla distanza reale tra i geofoni dello stendimento. La migliore retta di regressione delle funzioni velocità ottenute, permette di determinare l'XY ottimo e la velocità del rifrattore che è ricavata dal coefficiente angolare.

Per mezzo della **funzione tempo-profondità** è possibile trovare la profondità del rifrattore espressa in unità di tempo. L'espressione di tale funzione è:

$$T_G = \frac{T_{S_1Y} + T_{S_2X} - \left(T_{S_1S_2} + \frac{XY}{V_n} \right)}{2}$$

Dove V_n è la velocità del rifrattore.



Analogamente a quanto avviene per la funzione velocità si determinano diverse funzioni tempo-profondità per l'insieme dei valori XY di studio. Tra le funzioni trovate, quella che presenta la maggiore articolazione compete al valore di XY ottimo.

Infine, è possibile determinare lo spessore del rifrattore in corrispondenza delle posizioni dei geofoni G mediante la relazione:

$$h = T_G \sqrt{\frac{V_n XY}{2T_G}}$$

h rappresenta la profondità minima dal geofono G dunque la morfologia del rifrattore è definita dall'involuppo delle semicirconferenze di raggio h.

Uno dei principali vantaggi del G.R.M. è che il fattore di conversione della profondità è relativamente insensibile alle inclinazioni fino a circa 20°

Dati generali

| | |
|--------------|---|
| Descrizione | PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA” in agro di Alberona - ALBE-04 |
| Committente | IVPC SRL |
| Zona | ALBERONA ALBE-04 |
| Operatore | GEOL. N. DI LELLA |
| Responsabile | GEOL. N. DI LELLA |
| Data | 16/07/2023 |
| Via | via Italia, Roma |
| Latitudine | 41,4352082°N[°] |
| Longitudine | 15,1039674°E[°] |
| Altitudine | 923[m] |

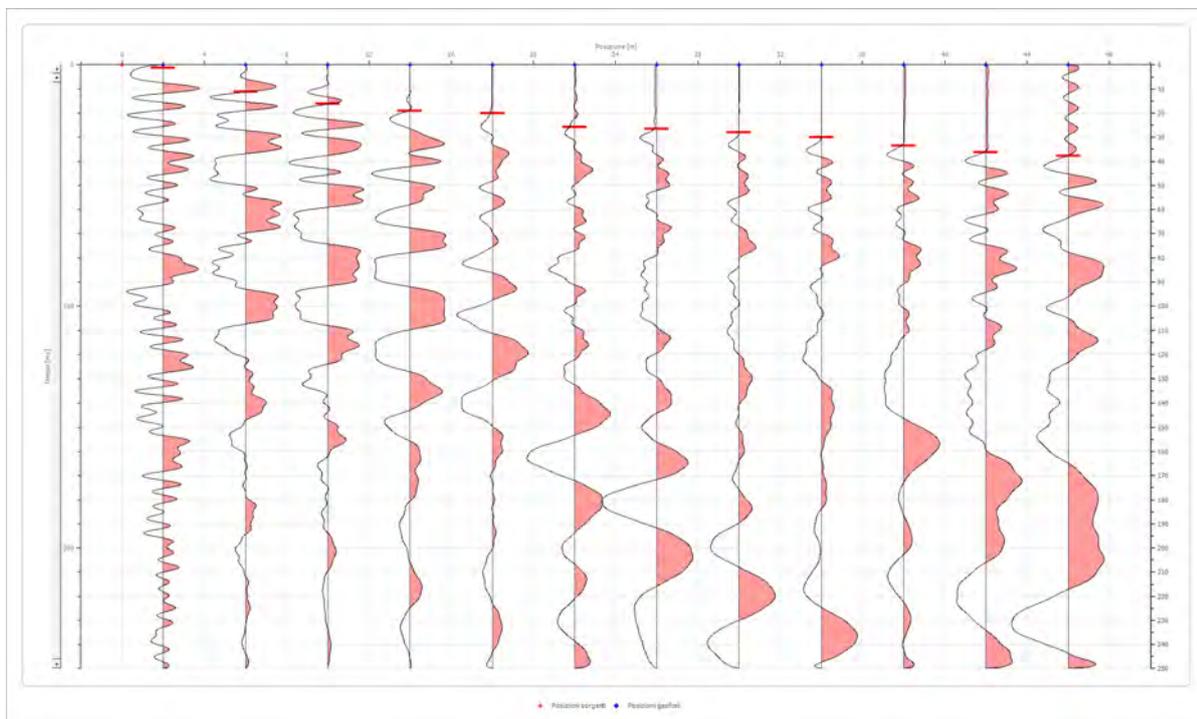
Geometria geofoni

| | Posizione X [m] | Posizione Z [m] |
|----|--------------------|--------------------|
| 1 | 2.0 | 0.0 |
| 2 | 6.0 | 0.0 |
| 3 | 10.0 | 0.0 |
| 4 | 14.0 | 0.0 |
| 5 | 18.0 | 0.0 |
| 6 | 22.0 | 0.0 |
| 7 | 26.0 | 0.0 |
| 8 | 30.0 | 0.0 |
| 9 | 34.0 | 0.0 |
| 10 | 38.0 | 0.0 |
| 11 | 42.0 | 0.0 |
| 12 | 46.0 | 0.0 |

Dati battute

Battuta 1

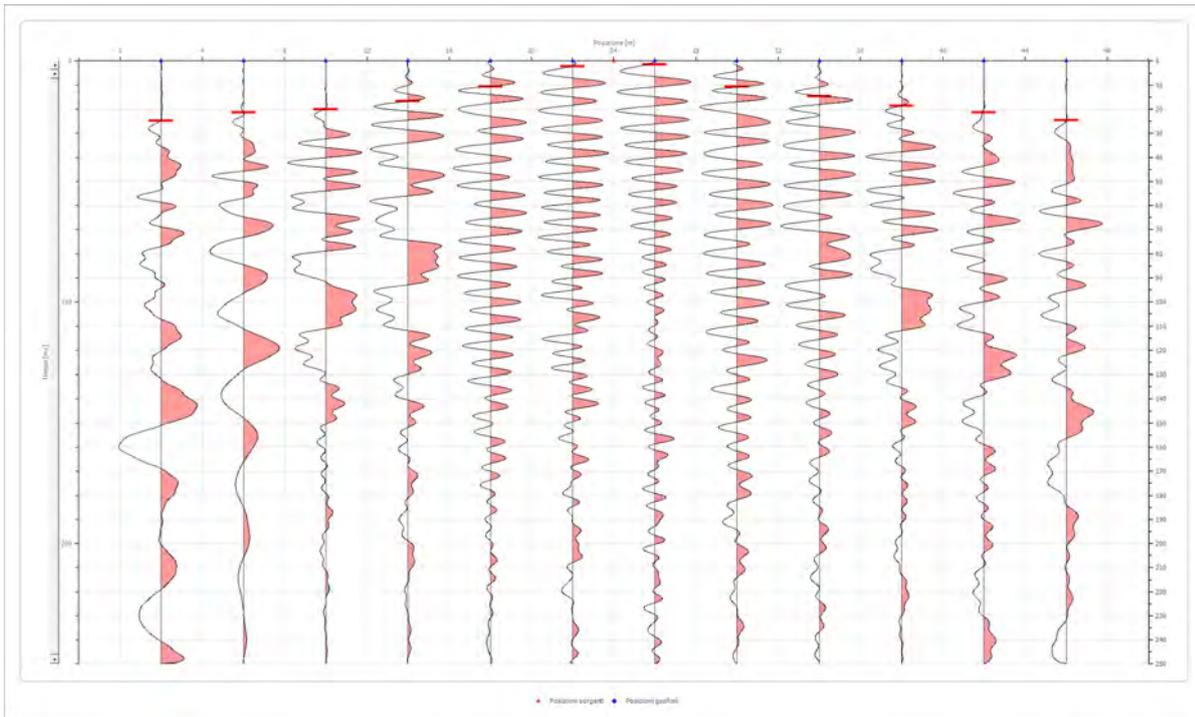
Posizione sorgente X 0 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]



| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|--------------------------|---------------|
| 2.0 | 1.2413 |
| 6.0 | 11.1718 |
| 10.0 | 16.1370 |
| 14.0 | 19.1162 |
| 18.0 | 20.0000 |
| 22.0 | 25.7500 |
| 26.0 | 26.6250 |
| 30.0 | 28.0000 |
| 34.0 | 30.0000 |
| 38.0 | 33.5000 |
| 42.0 | 36.2500 |
| 46.0 | 37.7358 |

Battuta 2

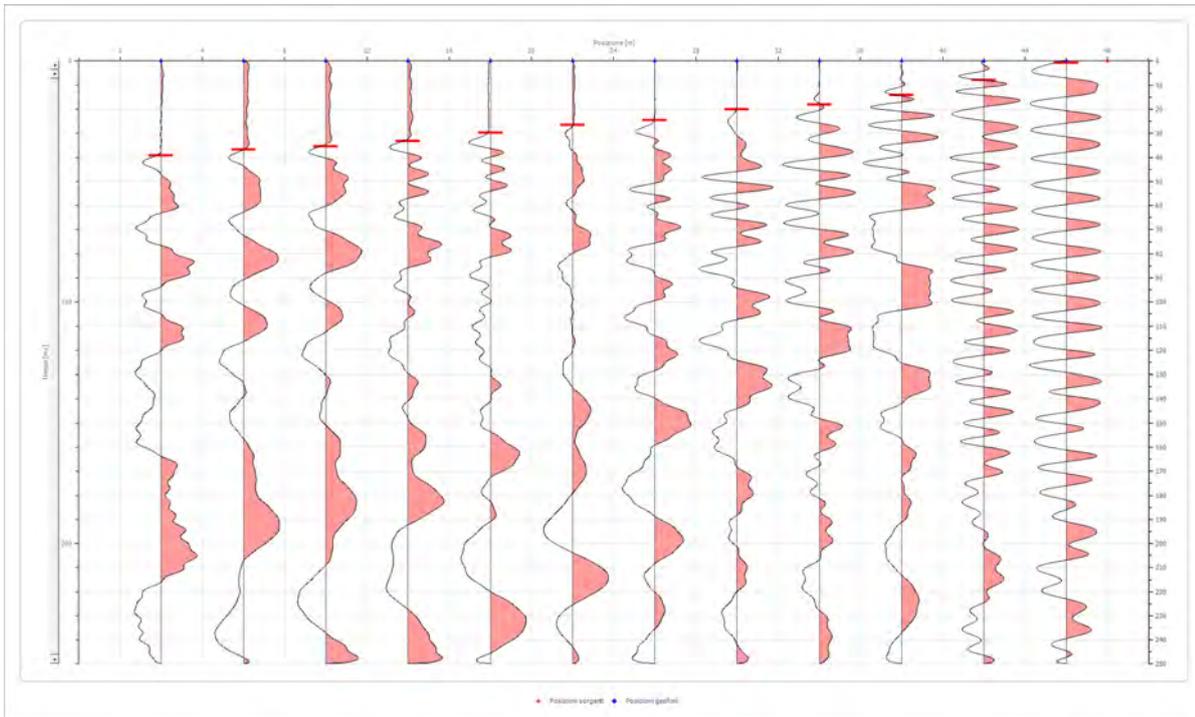
Posizione sorgente X 24 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]



| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|-----------------------|------------|
| 2.0 | 24.7500 |
| 6.0 | 21.3505 |
| 10.0 | 20.0000 |
| 14.0 | 16.6336 |
| 18.0 | 10.6753 |
| 22.0 | 2.2344 |
| 26.0 | 1.4896 |
| 30.0 | 10.6753 |
| 34.0 | 14.6475 |
| 38.0 | 18.6197 |
| 42.0 | 21.3505 |
| 46.0 | 24.5780 |

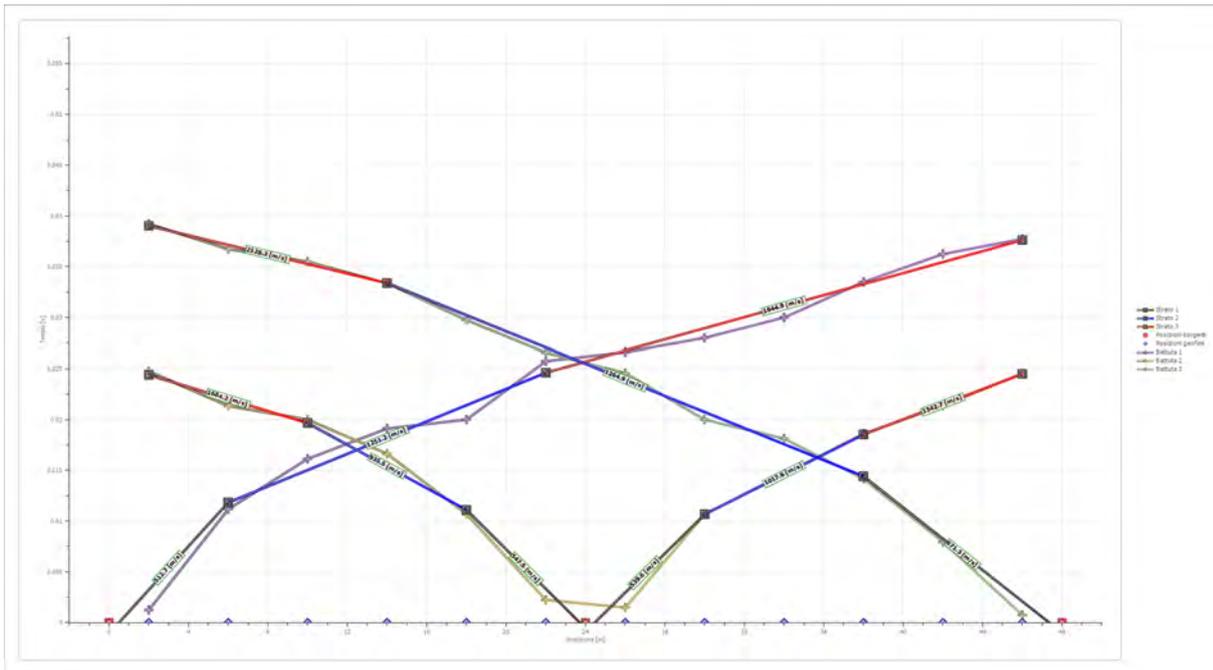
Battuta 3

Posizione sorgente X 48 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]

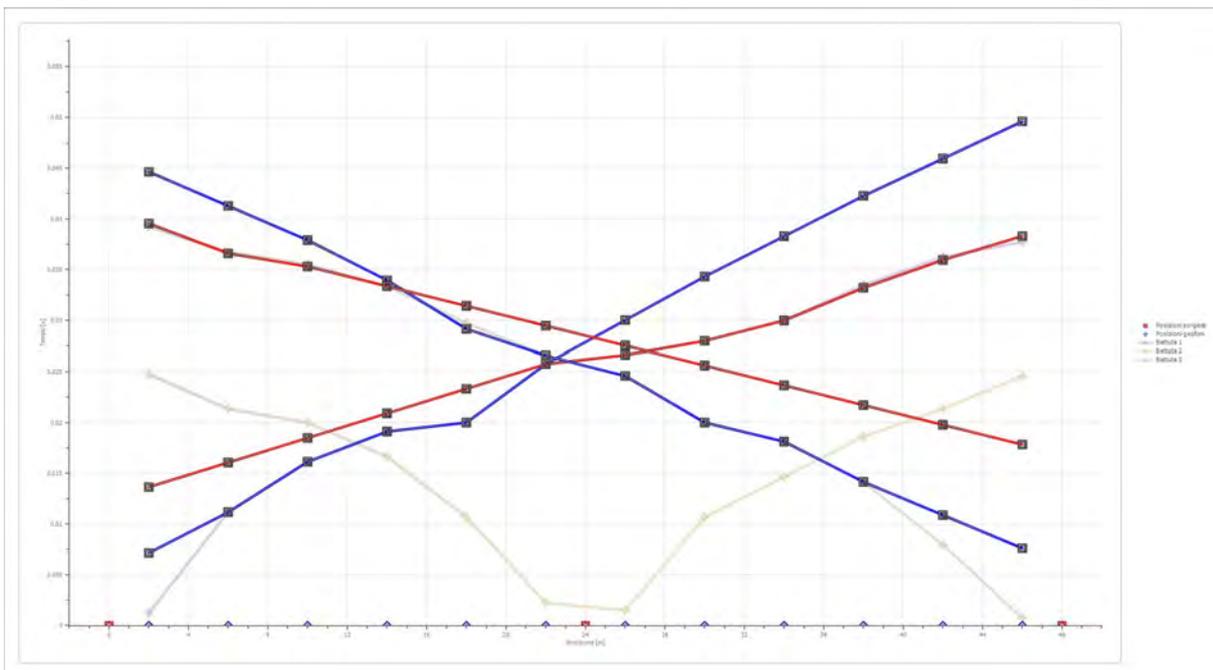


| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|-----------------------|------------|
| 2.0 | 39.2254 |
| 6.0 | 36.7428 |
| 10.0 | 35.5000 |
| 14.0 | 33.3750 |
| 18.0 | 29.7500 |
| 22.0 | 26.5641 |
| 26.0 | 24.5780 |
| 30.0 | 20.0000 |
| 34.0 | 18.1231 |
| 38.0 | 14.1509 |
| 42.0 | 7.9444 |
| 46.0 | 0.7448 |

Dromocrone



Dromocrone traslate



Interpretazione col metodo G.,R.M.

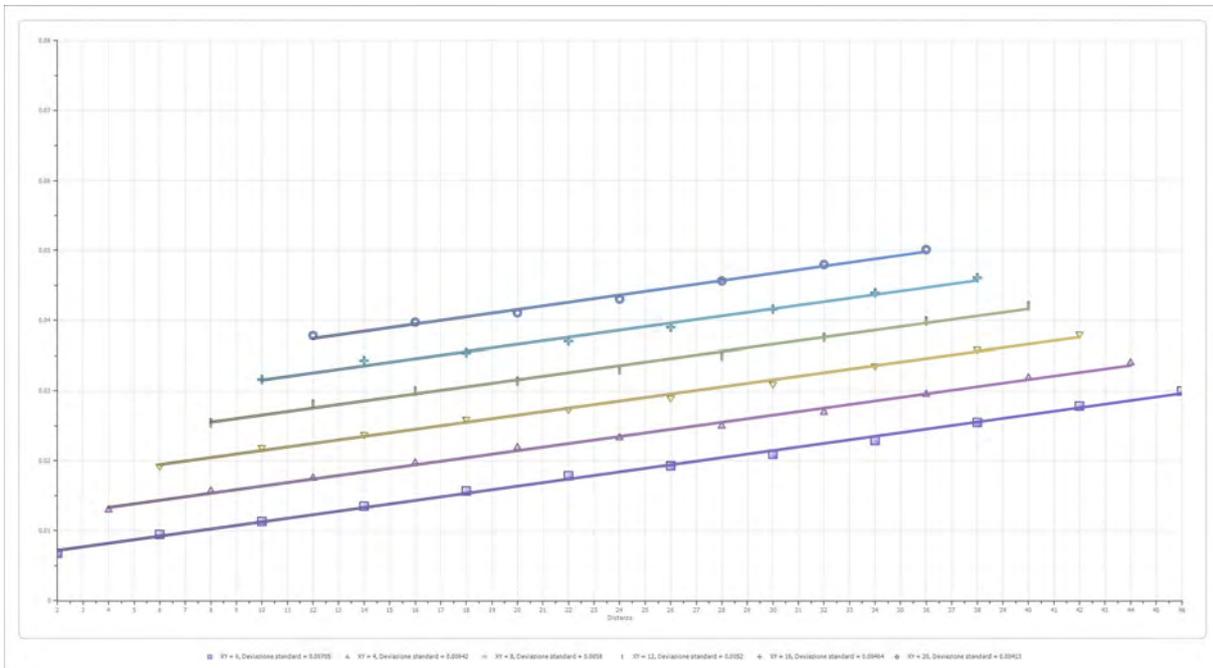
XY: 0

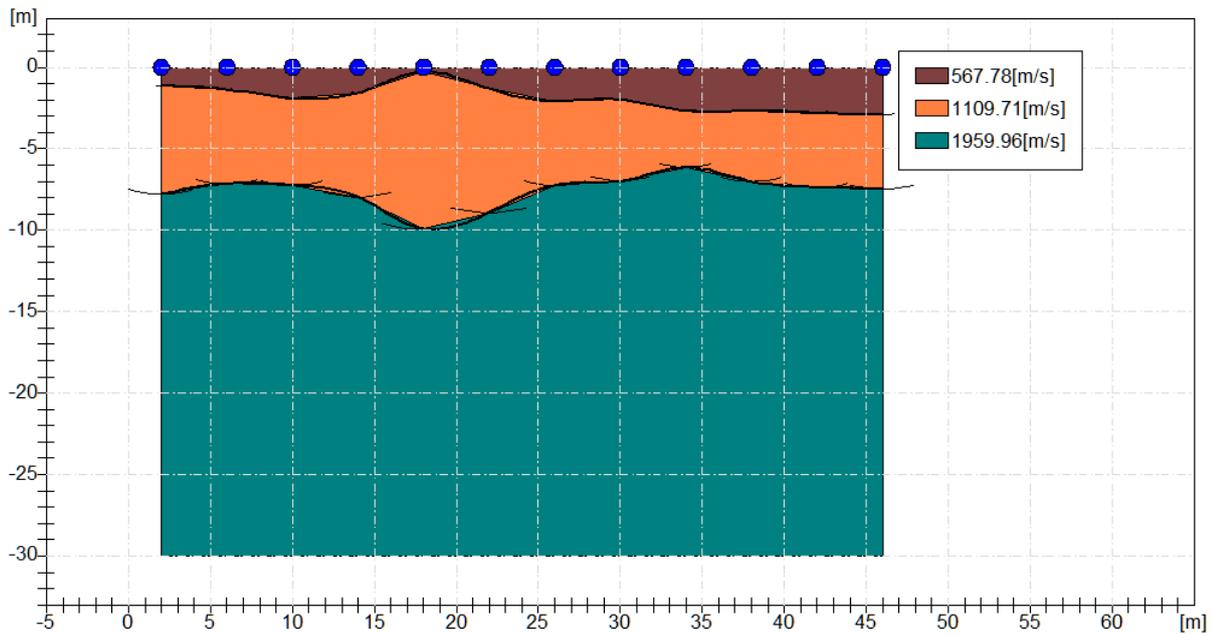
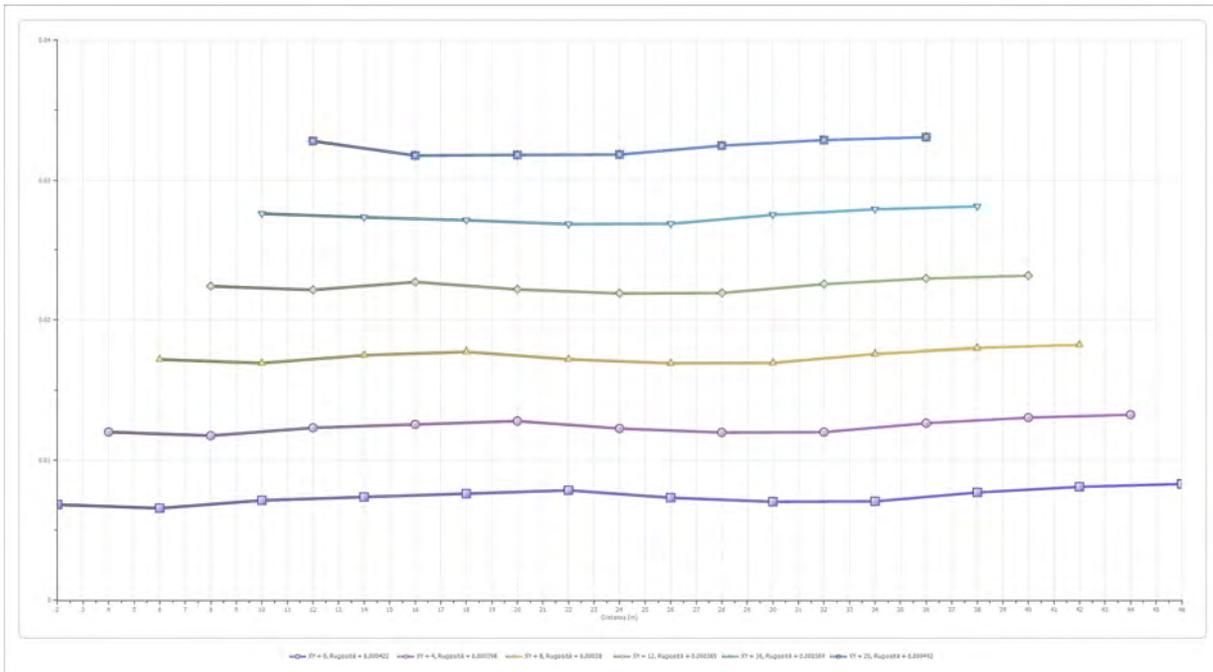
| | Strato n. 1 | Strato n. 2 | Strato n. 3 |
|------------------|-------------|-------------|-------------|
| G= 2.0 [m] | 1.1 | 7.8 | -- |
| G= 6.0 [m] | 1.4 | 7.1 | -- |
| G= 10.0 [m] | 1.9 | 7.2 | -- |
| G= 14.0 [m] | 1.6 | 8.0 | -- |
| G= 18.0 [m] | 0.3 | 9.9 | -- |
| G= 22.0 [m] | 1.3 | 8.9 | -- |
| G= 26.0 [m] | 2.1 | 7.2 | -- |
| G= 30.0 [m] | 2.0 | 7.0 | -- |
| G= 34.0 [m] | 2.7 | 6.1 | -- |
| G= 38.0 [m] | 2.7 | 7.0 | -- |
| G= 42.0 [m] | 2.8 | 7.4 | -- |
| G= 46.0 [m] | 2.9 | 7.5 | -- |
| Velocità [m/sec] | 567.8 | 1109.7 | 1960.0 |
| Descrizione | | | |

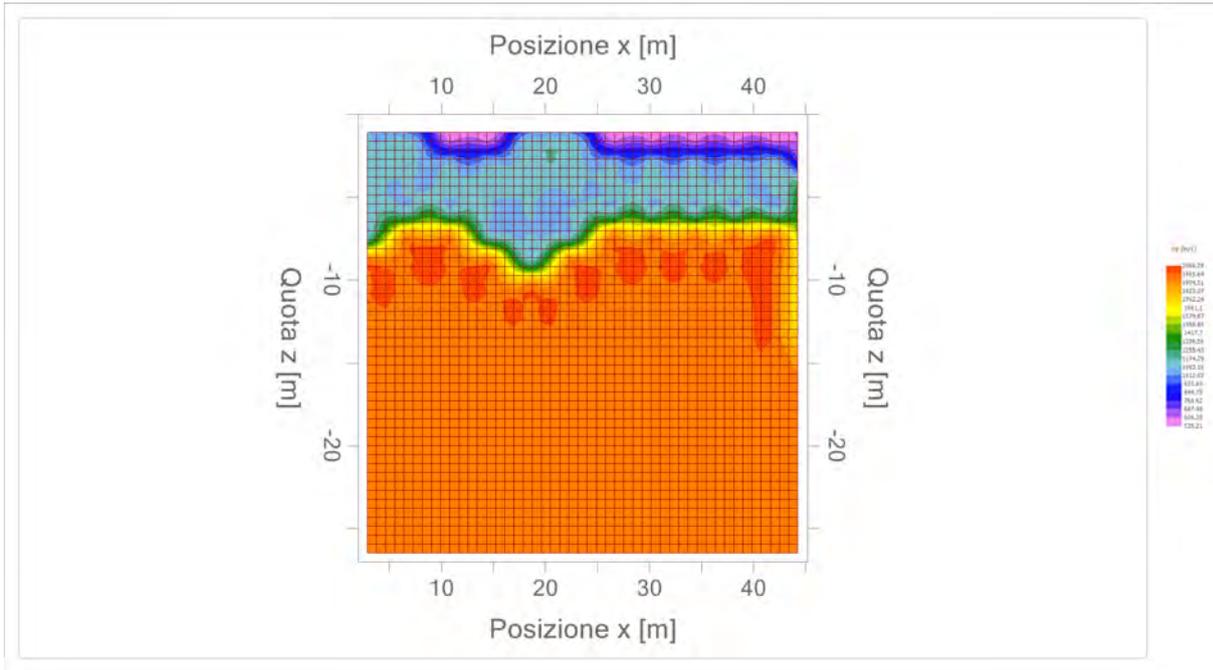
Altri parametri geotecnici

| | Strato n. 1 | Strato n. 2 | Strato n. 3 |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|
| Coefficiente Poisson | 0.42 | 0.40 | 0.38 |
| Densità [kg/m³] | 1700.00 | 1800.00 | 1900.00 |
| Vp [m/s] | 567.78 | 1109.71 | 1959.96 |
| Vs [m/s] | 210.87 | 453.04 | 862.27 |
| G0 [MPa] | 75.59 | 369.44 | 1412.67 |
| Ed [Mpa] | 548.04 | 2216.63 | 7298.77 |
| M0 [MPa] | 472.45 | 1847.19 | 5886.11 |
| Ey [Mpa] | 214.68 | 1034.43 | 3898.96 |

G0: Modulo di deformazione al taglio;
 Ed: Modulo edometrico;
 M0: Modulo di compressibilità volumetrica;
 Ey: Modulo di Young;









GEOL. NAZARIO
DI LELLA

Geol. Di Lella Nazario
Via Ripalta 21/A
71010 - Lesina (FG)
C.FISC: DLLNZR64L01I054R
P.IVA: 02101530711

Via: via Ripalta 21/A
71010 Lesina - FG

Tel: 0882.218822 - 328.3250902

Fax: 0882.218822

Email: geol.dilella@gargano.it Web:

PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA" in agro di Alberona - ALBE-06



Data: luglio 2023

Il committente IVPC SRL

**IL Tecnico
GEOL. N. DI LELLA**

**Il Progettista
GEOL. N. DI LELLA**

Indagine geofisica tramite sismica a rifrazione

Easy Refract

Le indagini di sismica a rifrazione consentono di interpretare la stratigrafia del sottosuolo attraverso il principio fisico del fenomeno della rifrazione totale di un'onda sismica che incide su una discontinuità, individuata fra due corpi aventi proprietà meccaniche diverse (orizzonte rifrattorio). La condizione fondamentale per eseguire studi di sismica a rifrazione è quella per cui la successione di strati da investigare sia caratterizzata da velocità sismiche crescenti all'aumentare della profondità. In questo modo si possono valutare fino a 4 o 5 orizzonti rifrattori differenti.

Le prove si basano sulla misura dei tempi di percorso delle onde elastiche per le quali, ipotizzando le superfici di discontinuità estese rispetto alla lunghezza d'onda o, comunque, con deboli curvature, i fronti d'onda sono rappresentati mediante i relativi raggi sismici. L'analisi si avvale, poi, del principio di Fermat e della legge di Snell.

Il principio di Fermat stabilisce che il raggio sismico percorre la distanza tra sorgente e rilevatore seguendo il percorso per cui il tempo di tragitto è minimo. Per tale principio, dato un piano che separa due mezzi con caratteristiche elastiche diverse, il raggio sismico è quello che si estende lungo un piano perpendicolare alla discontinuità contenente sia la sorgente che il ricevitore.

La legge di Snell è una formula che descrive le modalità di rifrazione di un raggio sismico nella transizione tra due mezzi caratterizzati da diversa velocità di propagazione delle onde o, equivalentemente, da diversi indici di rifrazione. L'angolo formato tra la superficie di discontinuità e il raggio sismico è chiamato angolo di incidenza θ_i mentre quello formato tra il raggio rifratto e la superficie normale è detto angolo di rifrazione θ_r . La formulazione matematica è:

$$v_2 \sin \theta_i = v_1 \sin \theta_r$$

Dove v_1 e v_2 sono le velocità dei due mezzi separati dalla superficie di discontinuità.

Per $v_1 > v_2$ si ha che $\theta_i > \theta_r$ e la sismica a rifrazione non è attuabile poiché il raggio rifratto andrebbe ad inclinarsi verso il basso. Per $v_1 < v_2$ si ha che $\theta_i < \theta_r$ ed esiste un angolo limite di incidenza per cui $\theta_r = 90^\circ$ ed il raggio rifratto viaggia parallelamente alla superficie di discontinuità. L'espressione che definisce l'angolo limite è:

$$\theta_i = \arcsin(v_1 / v_2)$$

Il modo più semplice per analizzare i dati di rifrazione è quello di costruire un diagramma tempi-distanze in cui l'origine del sistema di riferimento è posto in corrispondenza della sorgente di generazione delle onde elastiche. In ascissa sono rappresentate le posizioni dei geofoni ed in ordinata i tempi dei primi arrivi. Ai geofoni più vicini alla sorgente giungono per primi gli impulsi che hanno seguito il percorso diretto in un tempo T dato dalla relazione

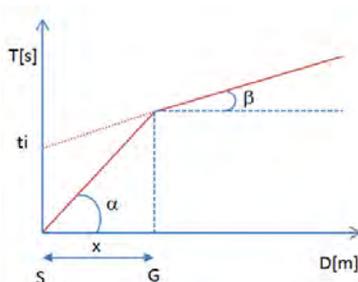
$$T = x_i / V_1$$

dove x_i è la distanza tra il punto di energizzazione e il punto di rilevazione.

L'equazione precedente rappresenta una retta che passa per l'origine degli assi tempi-distanze e il suo coefficiente angolare consente di calcolare la velocità V_1 del primo mezzo come

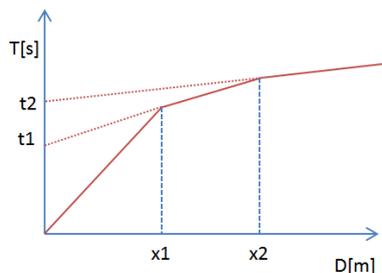
$$V_1 = 1 / \tan \alpha$$

I tempi di arrivo dei raggi rifratti, nel diagramma tempi-distanze, si dispongono secondo una retta che avrà pendenza minore di quella delle onde dirette.



La curva tempi-distanze tende ad avere un andamento regolare secondo una spezzata i cui vertici sono i chiamati *punti di ginocchio* e rappresentano, fisicamente, la condizione in cui si verifica l'arrivo contemporaneo delle onde dirette e rifratte. Per ciascuno di segmenti individuati si determina, dunque, il tempo di ritardo t_i che rappresenta la differenza tra il tempo che il raggio sismico impiega a percorrere un tratto alla velocità propria dello strato in cui si trasmette ed il tempo che impiegherebbe a viaggiare lungo la componente orizzontale di quel tratto alla massima velocità raggiunta in tutto il percorso di rifrazione.

Graficamente il tempo di ritardo è dato dall'intersezione della retta che comprende un segmento della curva tempi-distanze con l'asse dei tempi.

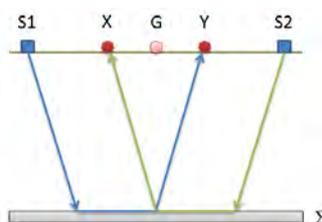


Infine, dalla conoscenza dei tempi t_i è possibile ricavare gli spessori dei rifrattori mediante la relazione:

$$h_{(i-1)} = \frac{V_{(i-1)}V_i}{2\sqrt{V_i^2 - V_{(i-1)}^2}} \left(t_i - \frac{2h_1\sqrt{V_i^2 - V_1^2}}{V_1V_i} - \dots - \frac{2h_{(i-2)}\sqrt{V_i^2 - V_{(i-2)}^2}}{V_1V_{(i-2)}} \right)$$

In situazioni morfologiche complesse può essere utilizzato come metodo di elaborazione il Metodo Reciproco Generalizzato (Generalized Reciprocal Method) discusso da Palmer nel 1980.

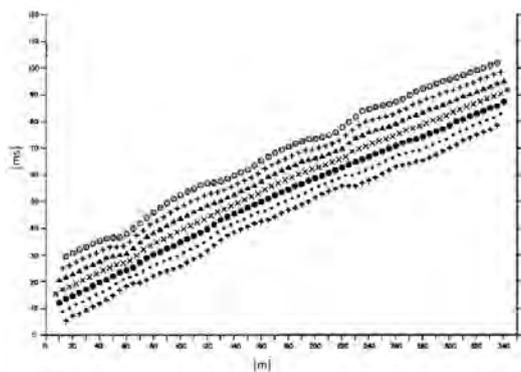
Il metodo è basato sulla ricerca di una distanza intergeofonica virtuale XY tale che i raggi sismici che partono da punti di energizzazione simmetrici rispetto allo stendimento, arrivino al geofono posto in posizione X e a quello posto in posizione Y provenendo da un medesimo punto del rifrattore.



Il primo passo operativo è quello di costruire un diagramma tempi-distanze individuando nei sismogrammi ottenuti dai dati di campagna i primi arrivi delle onde sismiche. Per determinare la distanza XY ottimale è necessario considerare più punti di energizzazione tanto agli estremi quanto all'interno dello stendimento. Ciò permette di individuare con maggiore accuratezza i tempi relativi ad un medesimo rifrattore utili a caratterizzare le dromocrone, fondamentali all'interpretazione. Nelle interpretazioni multi strato, la generazione delle dromocrone può sfruttare tecniche di phantoming per sopperire alla mancanza dei dati per alcuni rifrattori.

Dalla costruzione delle dromocrone è possibile determinare **la funzione velocità** secondo l'equazione

$$T_v = \frac{T_{S_1Y} - T_{S_2X} + T_{S_1S_2}}{2}$$



dove T_{S_1Y} e T_{S_2X} sono i tempi di percorrenza dei raggi sismici per giungere, rispettivamente, dalla sorgente S1 ad X e dalla sorgente S2 ad Y mentre $T_{S_1S_2}$ è il tempo di tragitto tra i due punti di scoppio S1 ed S2, esternamente simmetrici rispetto allo stendimento. T_v è il tempo calcolato su un geofono G posto tra X ed Y, non necessariamente coincidente con la posizione di un geofono dello stendimento.

Geol. Di Lella Nazario

Via Ripalta 21/A

71010 - Lesina (FG) - via Ripalta 21/A, 71010, Lesina, (FG) - Tel.0882.218822, Tel.328.3250902, Fax:0882.218822,

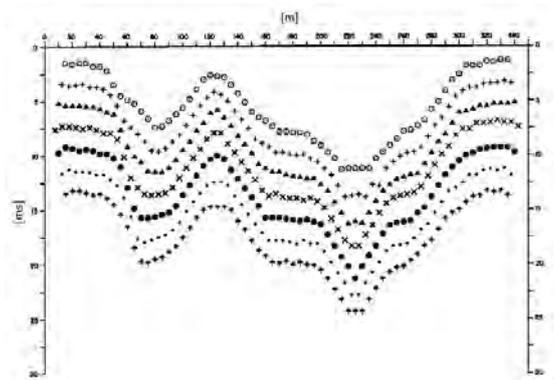
e-mail:geol.dilella@gargano.it, - C.F.DLLNZR64L011054R, P.Iva.02101530711

Il calcolo della funzione T_V viene eseguito per ogni valore di XY compreso tra zero e metà dello stendimento con variazione pari alla distanza reale tra i geofoni dello stendimento. La migliore retta di regressione delle funzioni velocità ottenute, permette di determinare l'XY ottimo e la velocità del rifrattore che è ricavata dal coefficiente angolare.

Per mezzo della **funzione tempo-profondità** è possibile trovare la profondità del rifrattore espressa in unità di tempo. L'espressione di tale funzione è:

$$T_G = \frac{T_{S_1Y} + T_{S_2X} - \left(T_{S_1S_2} + \frac{XY}{V_n} \right)}{2}$$

Dove V_n è la velocità del rifrattore.



Analogamente a quanto avviene per la funzione velocità si determinano diverse funzioni tempo-profondità per l'insieme dei valori XY di studio. Tra le funzioni trovate, quella che presenta la maggiore articolazione compete al valore di XY ottimo.

Infine, è possibile determinare lo spessore del rifrattore in corrispondenza delle posizioni dei geofoni G mediante la relazione:

$$h = T_G \sqrt{\frac{V_n XY}{2T_G}}$$

h rappresenta la profondità minima dal geofono G dunque la morfologia del rifrattore è definita dall'involuppo delle semicirconferenze di raggio h. Uno dei principali vantaggi del G.R.M. è che il fattore di conversione della profondità è relativamente insensibile alle inclinazioni fino a circa 20°

Dati generali

| | |
|--------------|---|
| Descrizione | PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA” in agro di Alberona - ALBE-06 |
| Committente | IVPC SRL |
| Zona | ALBERONA ALBE-06 |
| Operatore | GEOL. N. DI LELLA |
| Responsabile | GEOL.N.DI LELLA |
| Data | 16/07/2023 |
| Via | ALBERONA ALBE-06 |
| Latitudine | 41,4239512°N [°] |
| Longitudine | 15,1089591°E [°] |
| Altitudine | 950[m] |

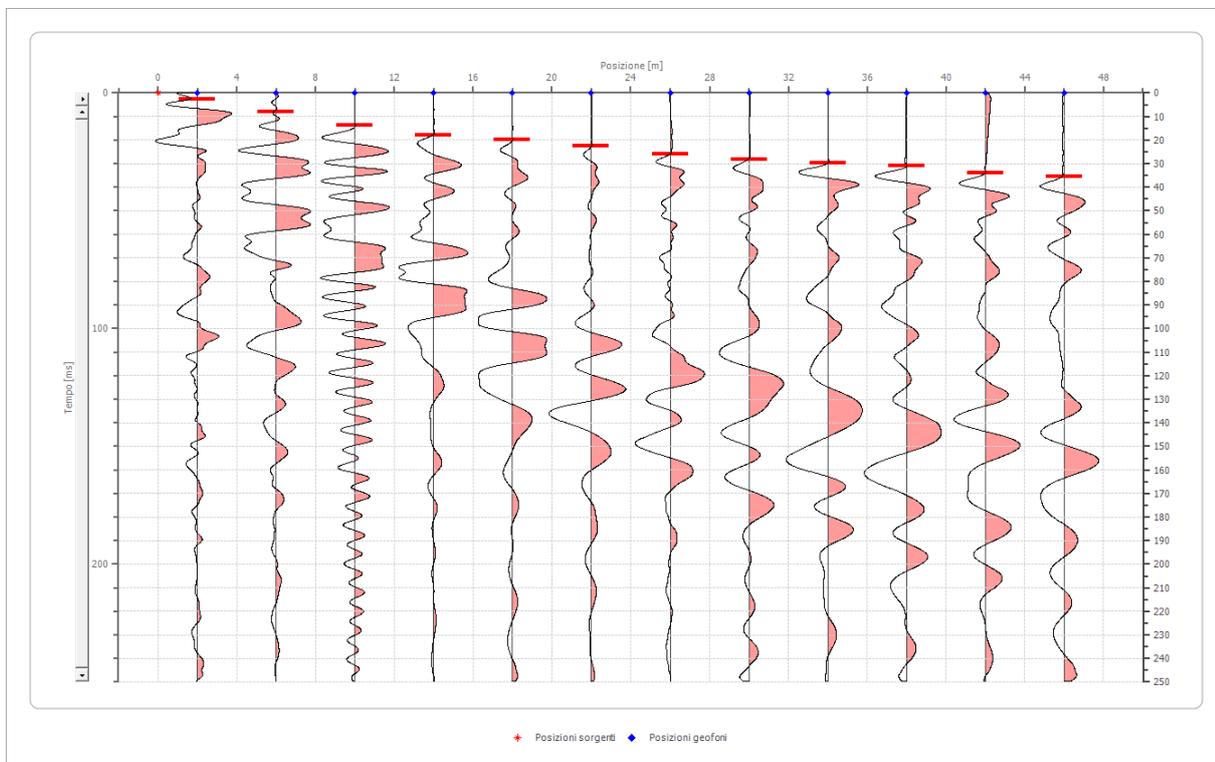
Geometria geofoni

| | Posizione X [m] | Posizione Z [m] |
|----|--------------------|--------------------|
| 1 | 2.0 | 0.0 |
| 2 | 6.0 | 0.0 |
| 3 | 10.0 | 0.0 |
| 4 | 14.0 | 0.0 |
| 5 | 18.0 | 0.0 |
| 6 | 22.0 | 0.0 |
| 7 | 26.0 | 0.0 |
| 8 | 30.0 | 0.0 |
| 9 | 34.0 | 0.0 |
| 10 | 38.0 | 0.0 |
| 11 | 42.0 | 0.0 |
| 12 | 46.0 | 0.0 |

Dati battute

Battuta 1

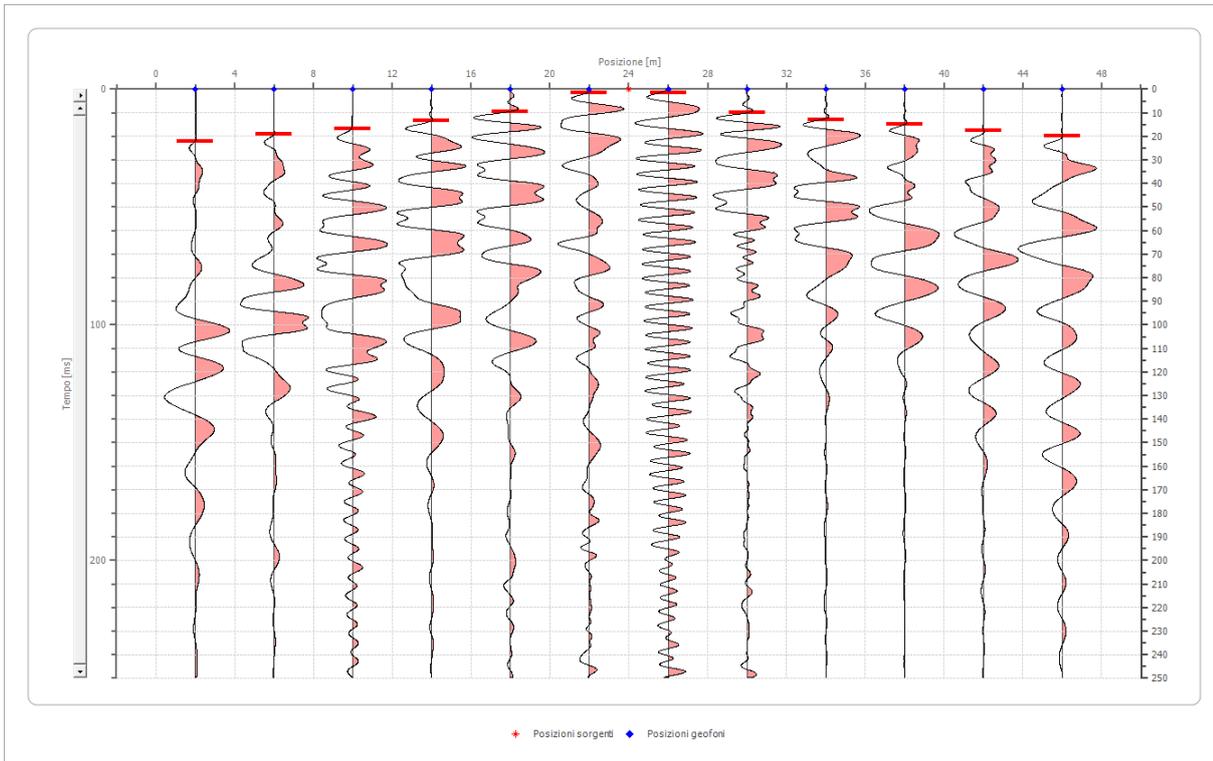
Posizione sorgente X 0 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]



| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|--------------------------|---------------|
| 2.0 | 2.6718 |
| 6.0 | 8.0153 |
| 10.0 | 13.7405 |
| 14.0 | 17.9389 |
| 18.0 | 20.0000 |
| 22.0 | 22.5191 |
| 26.0 | 25.9542 |
| 30.0 | 28.3750 |
| 34.0 | 29.7710 |
| 38.0 | 30.9160 |
| 42.0 | 33.9695 |
| 46.0 | 35.4962 |

Battuta 2

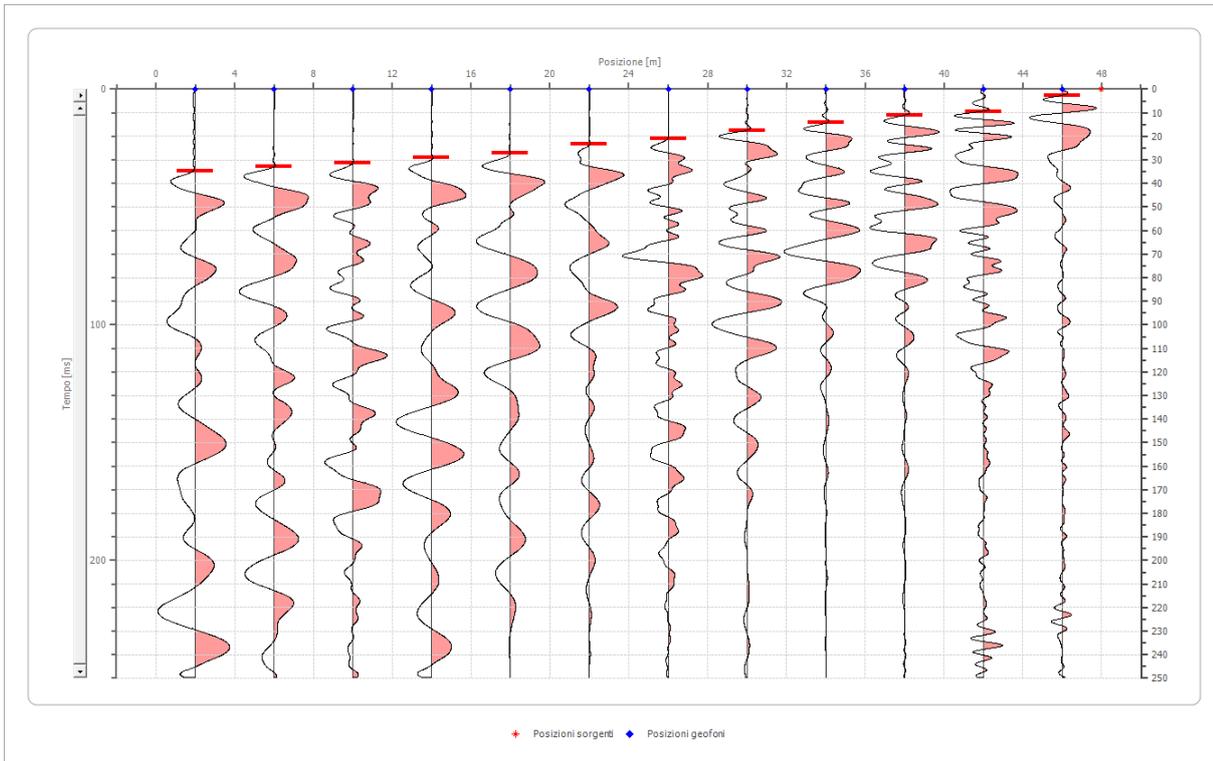
Posizione sorgente X 24 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]



| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|-----------------------|------------|
| 2.0 | 22.1374 |
| 6.0 | 19.0840 |
| 10.0 | 16.7939 |
| 14.0 | 13.3588 |
| 18.0 | 9.5420 |
| 22.0 | 1.5267 |
| 26.0 | 1.5267 |
| 30.0 | 9.9237 |
| 34.0 | 12.9771 |
| 38.0 | 14.8855 |
| 42.0 | 17.5573 |
| 46.0 | 20.0000 |

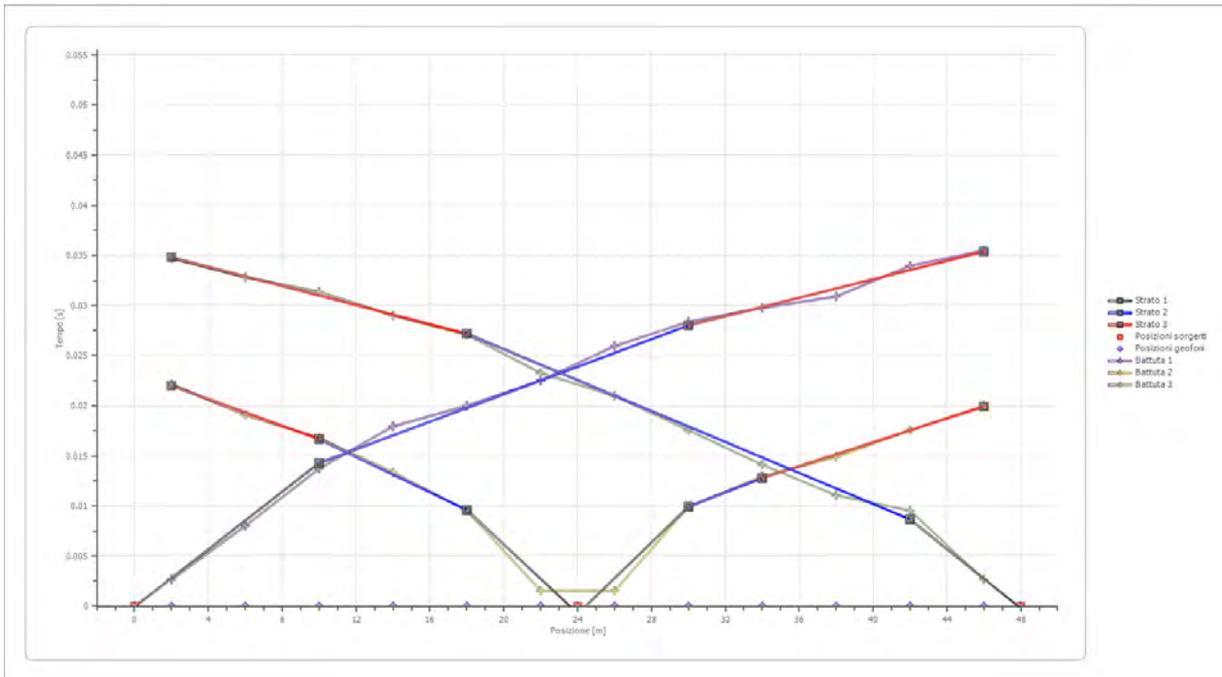
Battuta 3

Posizione sorgente X 48 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]

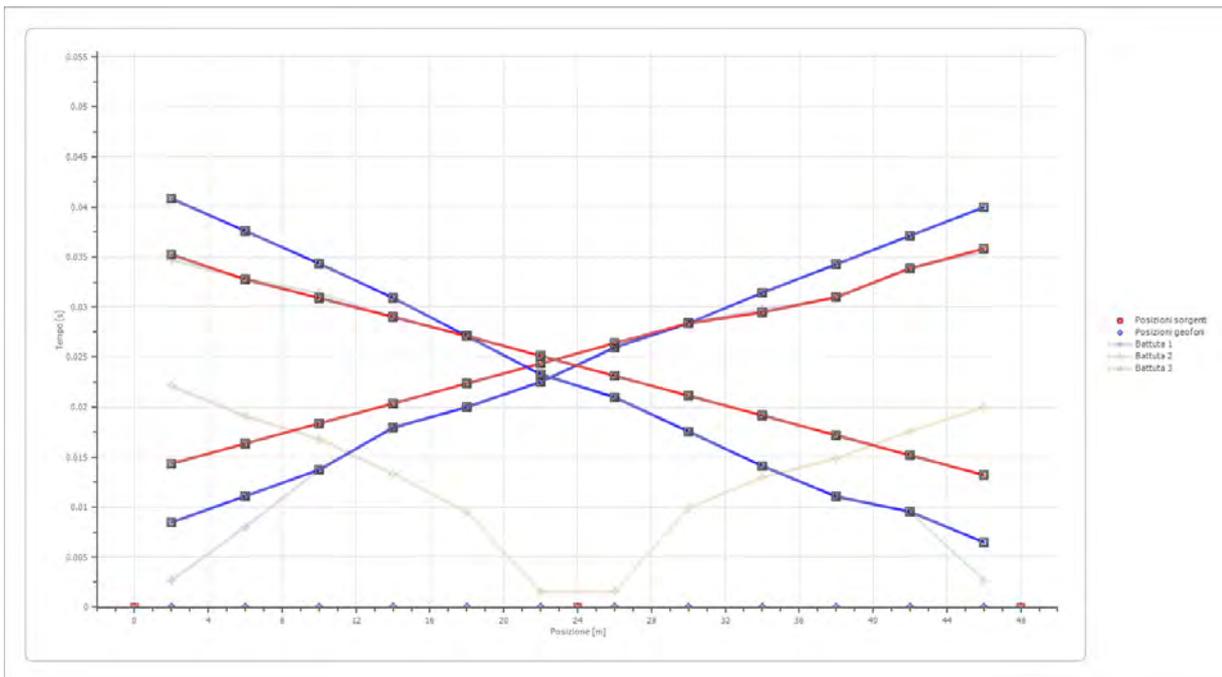


| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|--------------------------|---------------|
| 2.0 | 34.7328 |
| 6.0 | 32.8244 |
| 10.0 | 31.3750 |
| 14.0 | 29.0076 |
| 18.0 | 27.0992 |
| 22.0 | 23.2824 |
| 26.0 | 20.9924 |
| 30.0 | 17.5573 |
| 34.0 | 14.1221 |
| 38.0 | 11.0687 |
| 42.0 | 9.5420 |
| 46.0 | 2.6718 |

Dromocrone



Dromocrone traslate



Interpretazione col metodo G.,R.M.

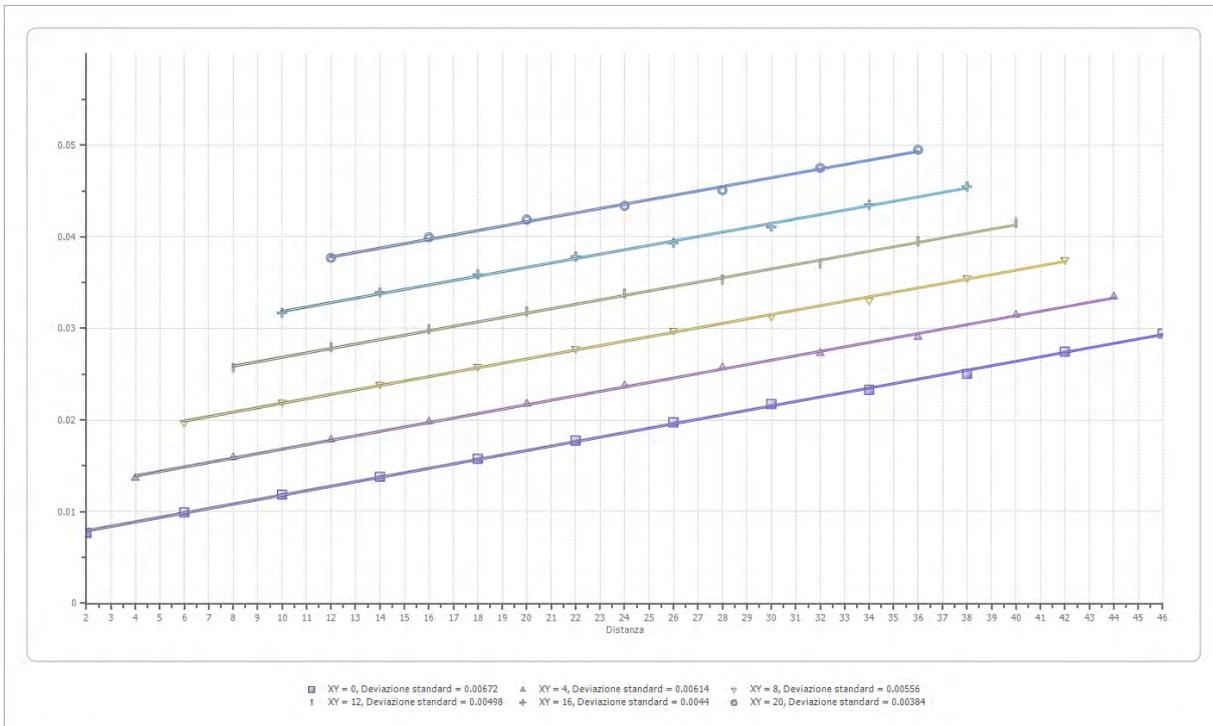
XY: 0

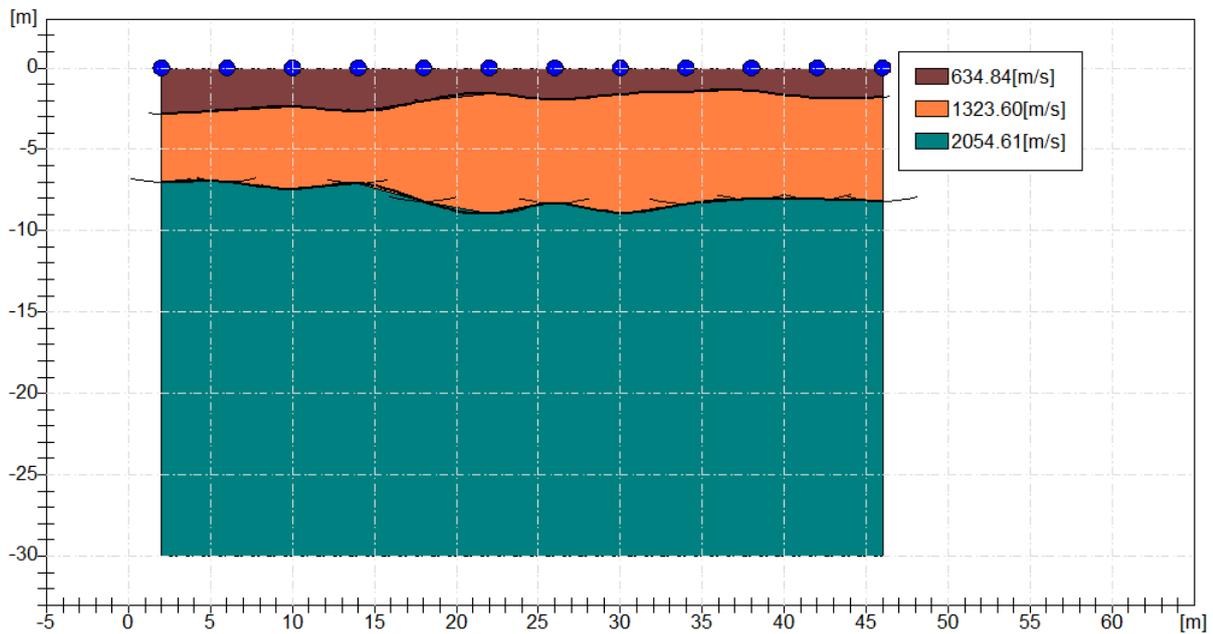
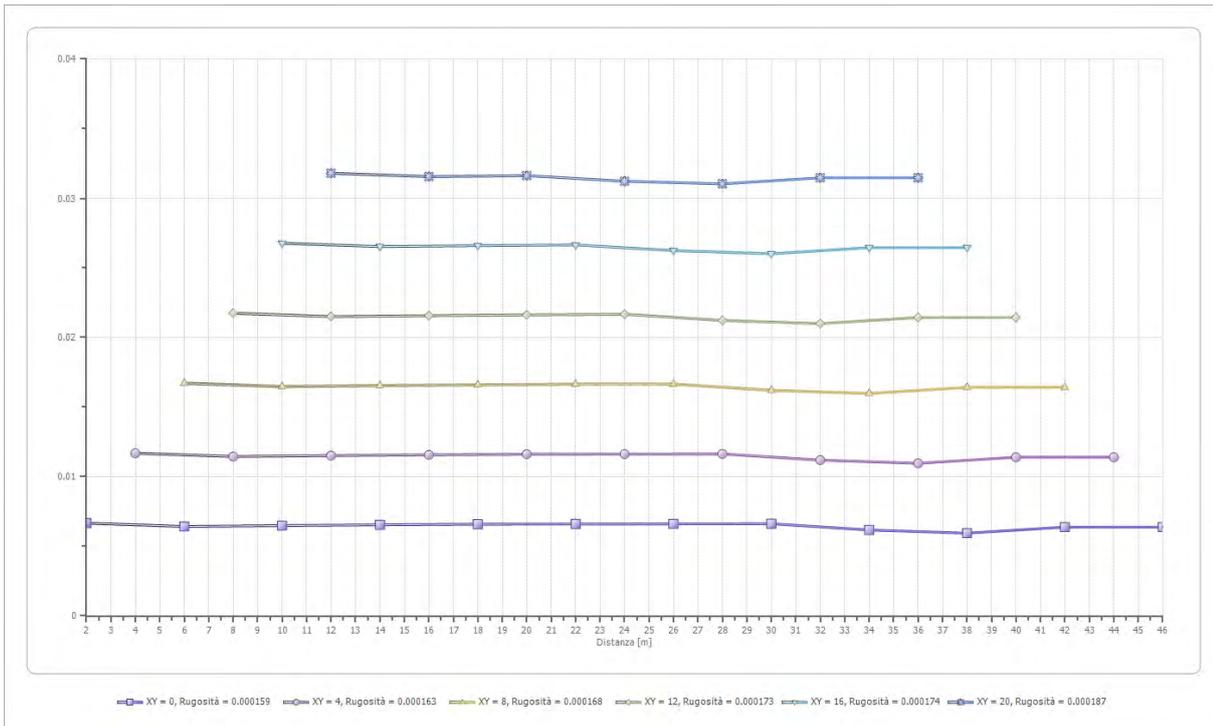
| | Strato n. 1 | Strato n. 2 | Strato n. 3 |
|------------------|-------------|-------------|-------------|
| G= 2.0 [m] | 2.8 | 7.0 | -- |
| G= 6.0 [m] | 2.6 | 7.0 | -- |
| G= 10.0 [m] | 2.4 | 7.4 | -- |
| G= 14.0 [m] | 2.7 | 7.1 | -- |
| G= 18.0 [m] | 2.0 | 8.2 | -- |
| G= 22.0 [m] | 1.6 | 9.0 | -- |
| G= 26.0 [m] | 2.0 | 8.3 | -- |
| G= 30.0 [m] | 1.6 | 8.9 | -- |
| G= 34.0 [m] | 1.5 | 8.4 | -- |
| G= 38.0 [m] | 1.4 | 8.1 | -- |
| G= 42.0 [m] | 1.9 | 8.1 | -- |
| G= 46.0 [m] | 1.8 | 8.2 | -- |
| Velocità [m/sec] | 634.8 | 1323.6 | 2054.6 |
| Descrizione | | | |

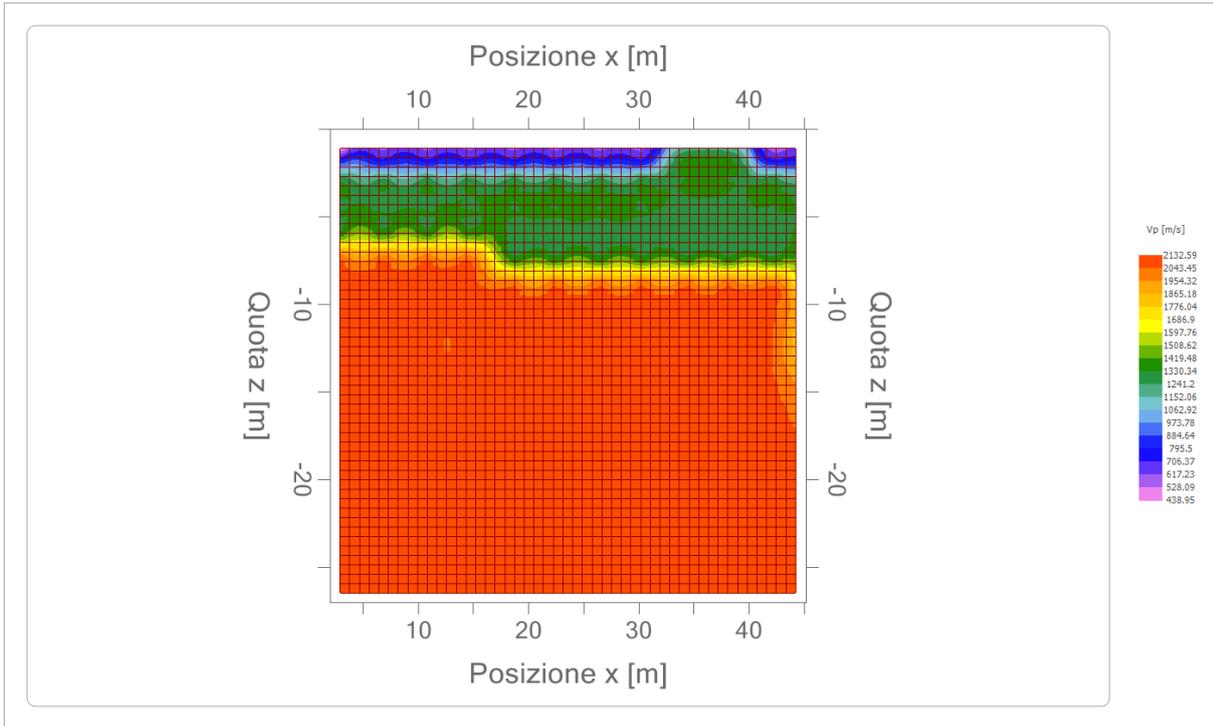
Altri parametri geotecnici

| | Strato n. 1 | Strato n. 2 | Strato n. 3 |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|
| Coefficiente Poisson | 0.42 | 0.40 | 0.38 |
| Densità [kg/m³] | 1700.00 | 1800.00 | 1900.00 |
| Vp [m/s] | 634.84 | 1323.60 | 2054.61 |
| Vs [m/s] | 235.77 | 540.36 | 903.91 |
| G0 [MPa] | 94.50 | 525.58 | 1552.39 |
| Ed [Mpa] | 685.13 | 3153.47 | 8020.66 |
| M0 [MPa] | 590.63 | 2627.89 | 6468.28 |
| Ey [Mpa] | 268.38 | 1471.62 | 4284.59 |

G0: Modulo di deformazione al taglio;
 Ed: Modulo edometrico;
 M0: Modulo di compressibilità volumetrica;
 Ey: Modulo di Young;









GEOL. NAZARIO
DI LELLA

Geol. Di Lella Nazario
Via Ripalta 21/A
71010 - Lesina (FG)
C.FISC: DLLNZR64L01I054R
P.IVA: 02101530711

Via: via Ripalta 21/A
71010 Lesina - FG

Tel: 0882.218822 - 328.3250902

Fax: 0882.218822

Email: geol.dilella@gargano.it Web:

PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA" in agro di Alberona - ALBE-08



Data: luglio 2023

Il committente IVPC SRL

IL Tecnico
GEOL. N. DI LELLA

Il Progettista
GEOL. N. DI LELLA

Indagine geofisica tramite sismica a rifrazione

Easy Refract

Le indagini di sismica a rifrazione consentono di interpretare la stratigrafia del sottosuolo attraverso il principio fisico del fenomeno della rifrazione totale di un'onda sismica che incide su una discontinuità, individuata fra due corpi aventi proprietà meccaniche diverse (orizzonte rifrattorio). La condizione fondamentale per eseguire studi di sismica a rifrazione è quella per cui la successione di strati da investigare sia caratterizzata da velocità sismiche crescenti all'aumentare della profondità. In questo modo si possono valutare fino a 4 o 5 orizzonti rifrattori differenti.

Le prove si basano sulla misura dei tempi di percorso delle onde elastiche per le quali, ipotizzando le superfici di discontinuità estese rispetto alla lunghezza d'onda o, comunque, con deboli curvature, i fronti d'onda sono rappresentati mediante i relativi raggi sismici. L'analisi si avvale, poi, del principio di Fermat e della legge di Snell.

Il principio di Fermat stabilisce che il raggio sismico percorre la distanza tra sorgente e rilevatore seguendo il percorso per cui il tempo di tragitto è minimo. Per tale principio, dato un piano che separa due mezzi con caratteristiche elastiche diverse, il raggio sismico è quello che si estende lungo un piano perpendicolare alla discontinuità contenente sia la sorgente che il ricevitore.

La legge di Snell è una formula che descrive le modalità di rifrazione di un raggio sismico nella transizione tra due mezzi caratterizzati da diversa velocità di propagazione delle onde o, equivalentemente, da diversi indici di rifrazione. L'angolo formato tra la superficie di discontinuità e il raggio sismico è chiamato angolo di incidenza θ_i mentre quello formato tra il raggio rifratto e la superficie normale è detto angolo di rifrazione θ_r . La formulazione matematica è:

$$v_2 \sin \theta_i = v_1 \sin \theta_r$$

Dove v_1 e v_2 sono le velocità dei due mezzi separati dalla superficie di discontinuità.

Per $v_1 > v_2$ si ha che $\theta_i > \theta_r$ e la sismica a rifrazione non è attuabile poiché il raggio rifratto andrebbe ad inclinarsi verso il basso. Per $v_1 < v_2$ si ha che $\theta_i < \theta_r$ ed esiste un angolo limite di incidenza per cui $\theta_r = 90^\circ$ ed il raggio rifratto viaggia parallelamente alla superficie di discontinuità. L'espressione che definisce l'angolo limite è:

$$\theta_i = \arcsin(v_1 / v_2)$$

Il modo più semplice per analizzare i dati di rifrazione è quello di costruire un diagramma tempi-distanze in cui l'origine del sistema di riferimento è posto in corrispondenza della sorgente di generazione delle onde elastiche. In ascissa sono rappresentate le posizioni dei geofoni ed in ordinata i tempi dei primi arrivi. Ai geofoni più vicini alla sorgente giungono per primi gli impulsi che hanno seguito il percorso diretto in un tempo T dato dalla relazione

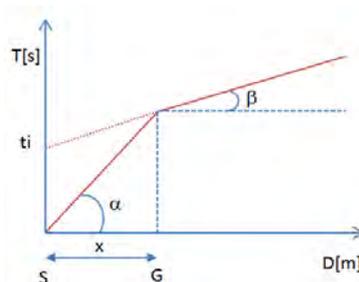
$$T = x_i / V_1$$

dove x_i è la distanza tra il punto di energizzazione e il punto di rilevazione.

L'equazione precedente rappresenta una retta che passa per l'origine degli assi tempi-distanze e il suo coefficiente angolare consente di calcolare la velocità V_1 del primo mezzo come

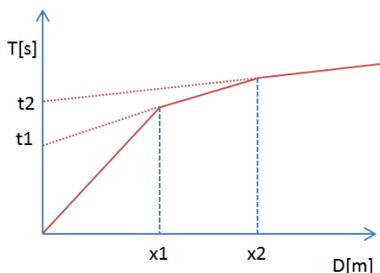
$$V_1 = 1 / \tan \alpha$$

I tempi di arrivo dei raggi rifratti, nel diagramma tempi-distanze, si dispongono secondo una retta che avrà pendenza minore di quella delle onde dirette.



La curva tempi-distanze tende ad avere un andamento regolare secondo una spezzata i cui vertici sono i chiamati *punti di ginocchio* e rappresentano, fisicamente, la condizione in cui si verifica l'arrivo contemporaneo delle onde dirette e rifratte. Per ciascuno di segmenti individuati si determina, dunque, il tempo di ritardo t_i che rappresenta la differenza tra il tempo che il raggio sismico impiega a percorrere un tratto alla velocità propria dello strato in cui si trasmette ed il tempo che impiegherebbe a viaggiare lungo la componente orizzontale di quel tratto alla massima velocità raggiunta in tutto il percorso di rifrazione.

Graficamente il tempo di ritardo è dato dall'intersezione della retta che comprende un segmento della curva tempi-distanze con l'asse dei tempi.

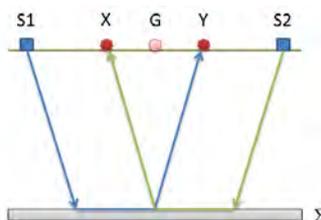


Infine, dalla conoscenza dei tempi t_i è possibile ricavare gli spessori dei rifrattori mediante la relazione:

$$h_{(i-1)} = \frac{V_{(i-1)}V_i}{2\sqrt{V_i^2 - V_{(i-1)}^2}} \left(t_i - \frac{2h_1\sqrt{V_i^2 - V_1^2}}{V_1V_i} - \dots - \frac{2h_{(i-2)}\sqrt{V_i^2 - V_{(i-2)}^2}}{V_1V_{(i-2)}} \right)$$

In situazioni morfologiche complesse può essere utilizzato come metodo di elaborazione il Metodo Reciproco Generalizzato (Generalized Reciprocal Method) discusso da Palmer nel 1980.

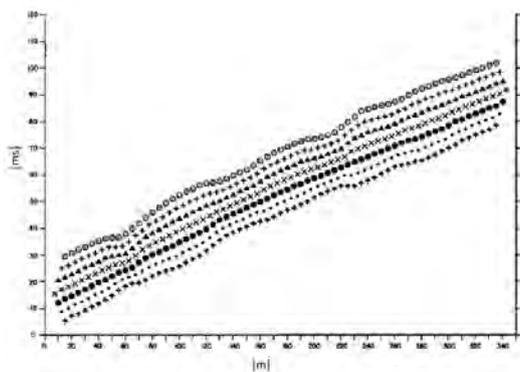
Il metodo è basato sulla ricerca di una distanza intergeofonica virtuale XY tale che i raggi sismici che partono da punti di energizzazione simmetrici rispetto allo stendimento, arrivino al geofono posto in posizione X e a quello posto in posizione Y provenendo da un medesimo punto del rifrattore.



Il primo passo operativo è quello di costruire un diagramma tempi-distanze individuando nei sismogrammi ottenuti dai dati di campagna i primi arrivi delle onde sismiche. Per determinare la distanza XY ottimale è necessario considerare più punti di energizzazione tanto agli estremi quanto all'interno dello stendimento. Ciò permette di individuare con maggiore accuratezza i tempi relativi ad un medesimo rifrattore utili a caratterizzare le dromocrone, fondamentali all'interpretazione. Nelle interpretazioni multi strato, la generazione delle dromocrone può sfruttare tecniche di phantoming per sopperire alla mancanza dei dati per alcuni rifrattori.

Dalla costruzione delle dromocrone è possibile determinare **la funzione velocità** secondo l'equazione

$$T_v = \frac{T_{S_1Y} - T_{S_2X} + T_{S_1S_2}}{2}$$



dove T_{S_1Y} e T_{S_2X} sono i tempi di percorrenza dei raggi sismici per giungere, rispettivamente, dalla sorgente S1 ad X e dalla sorgente S2 ad Y mentre $T_{S_1S_2}$ è il tempo di tragitto tra i due punti di scoppio S1 ed S2, esternamente simmetrici rispetto allo stendimento. T_v è il tempo calcolato su un geofono G posto tra X ed Y, non necessariamente coincidente con la posizione di un geofono dello stendimento.

Geol. Di Lella Nazario

Via Ripalta 21/A

71010 - Lesina (FG) - via Ripalta 21/A, 71010, Lesina, (FG) - Tel.0882.218822, Tel.328.3250902, Fax:0882.218822,

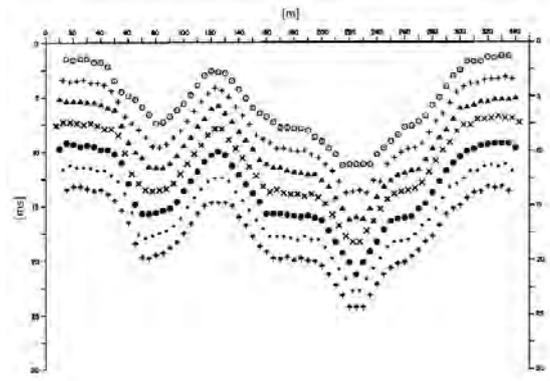
e-mail:geol.dilella@gargano.it, - C.F.DLLNZR64L011054R, P.Iva.02101530711

Il calcolo della funzione T_V viene eseguito per ogni valore di XY compreso tra zero e metà dello stendimento con variazione pari alla distanza reale tra i geofoni dello stendimento. La migliore retta di regressione delle funzioni velocità ottenute, permette di determinare l'XY ottimo e la velocità del rifrattore che è ricavata dal coefficiente angolare.

Per mezzo della **funzione tempo-profondità** è possibile trovare la profondità del rifrattore espressa in unità di tempo. L'espressione di tale funzione è:

$$T_G = \frac{T_{S_1 Y} + T_{S_2 X} - \left(T_{S_1 S_2} + \frac{XY}{V_n} \right)}{2}$$

Dove V_n è la velocità del rifrattore.



Analogamente a quanto avviene per la funzione velocità si determinano diverse funzioni tempo-profondità per l'insieme dei valori XY di studio. Tra le funzioni trovate, quella che presenta la maggiore articolazione compete al valore di XY ottimo.

Infine, è possibile determinare lo spessore del rifrattore in corrispondenza delle posizioni dei geofoni G mediante la relazione:

$$h = T_G \sqrt{\frac{V_n XY}{2T_G}}$$

h rappresenta la profondità minima dal geofono G dunque la morfologia del rifrattore è definita dall'involuppo delle semicirconferenze di raggio h. Uno dei principali vantaggi del G.R.M. è che il fattore di conversione della profondità è relativamente insensibile alle inclinazioni fino a circa 20°

Dati generali

| | |
|--------------|---|
| Descrizione | PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA” in agro di Alberona - ALBE-08 |
| Committente | IVPC SRL |
| Zona | ALBERONA ALBE-08 |
| Operatore | GEOL. N. DI LELLA |
| Responsabile | GEOL. N. DI LELLA |
| Data | 16/07/2023 |
| Via | ALBE-08 |
| Latitudine | 41,4153502°N [°] |
| Longitudine | 15,1161648°E [°] |
| Altitudine | 1015[m] |

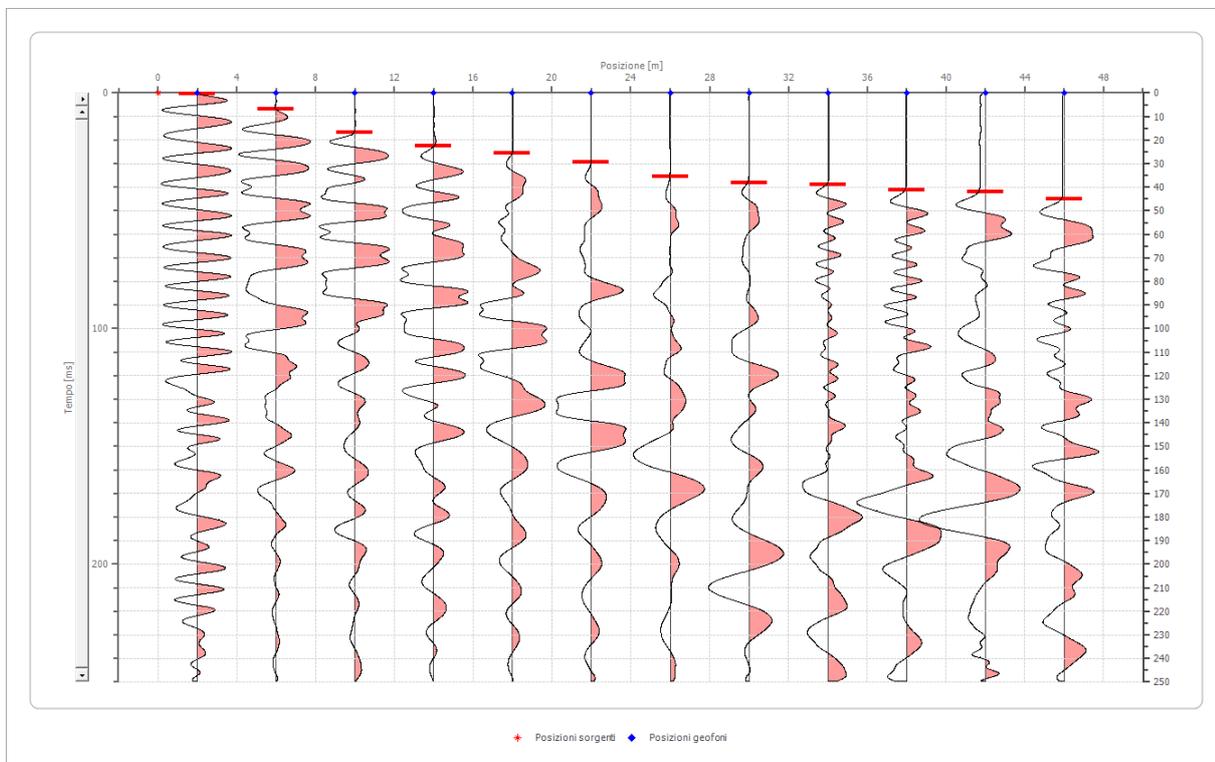
Geometria geofoni

| | Posizione X [m] | Posizione Z [m] |
|----|--------------------|--------------------|
| 1 | 2.0 | 0.0 |
| 2 | 6.0 | 0.0 |
| 3 | 10.0 | 0.0 |
| 4 | 14.0 | 0.0 |
| 5 | 18.0 | 0.0 |
| 6 | 22.0 | 0.0 |
| 7 | 26.0 | 0.0 |
| 8 | 30.0 | 0.0 |
| 9 | 34.0 | 0.0 |
| 10 | 38.0 | 0.0 |
| 11 | 42.0 | 0.0 |
| 12 | 46.0 | 0.0 |

Dati battute

Battuta 1

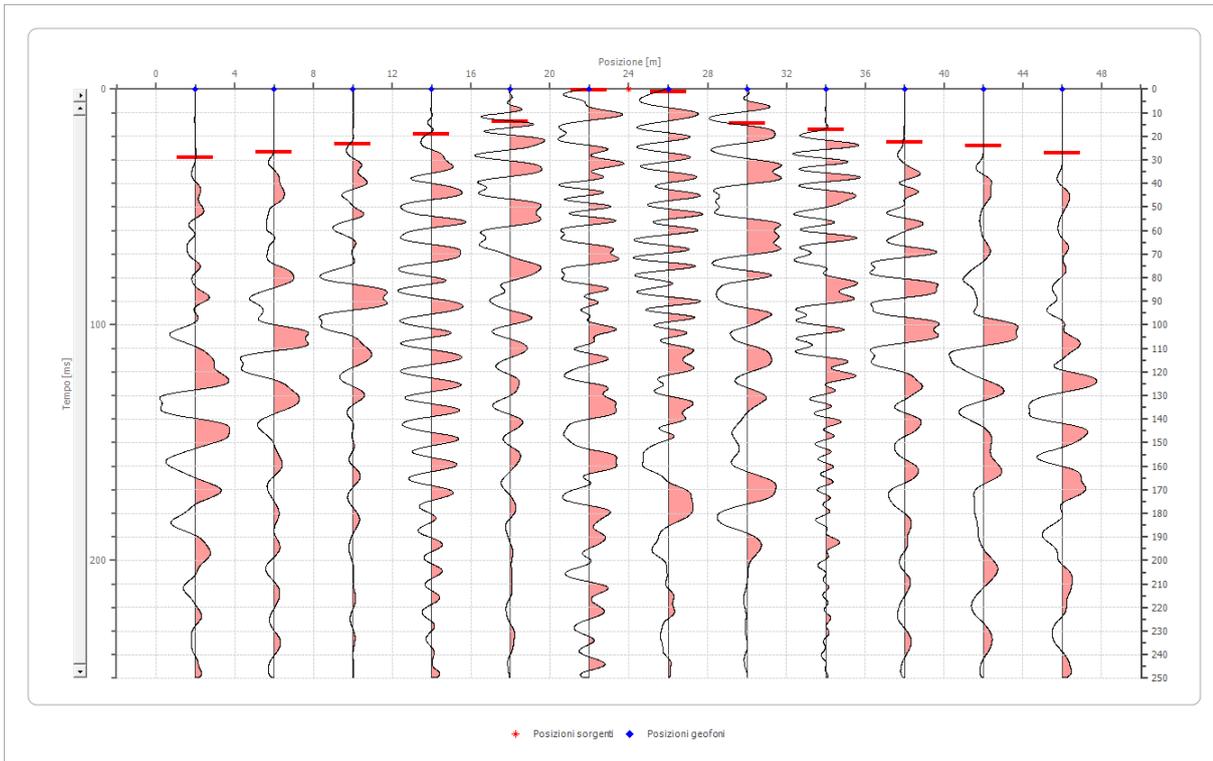
Posizione sorgente X 0 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]



| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|--------------------------|---------------|
| 2.0 | 0.3817 |
| 6.0 | 6.8702 |
| 10.0 | 16.7939 |
| 14.0 | 22.5191 |
| 18.0 | 25.6250 |
| 22.0 | 29.5000 |
| 26.0 | 35.4962 |
| 30.0 | 38.1679 |
| 34.0 | 38.9313 |
| 38.0 | 41.2214 |
| 42.0 | 41.9847 |
| 46.0 | 45.0382 |

Battuta 2

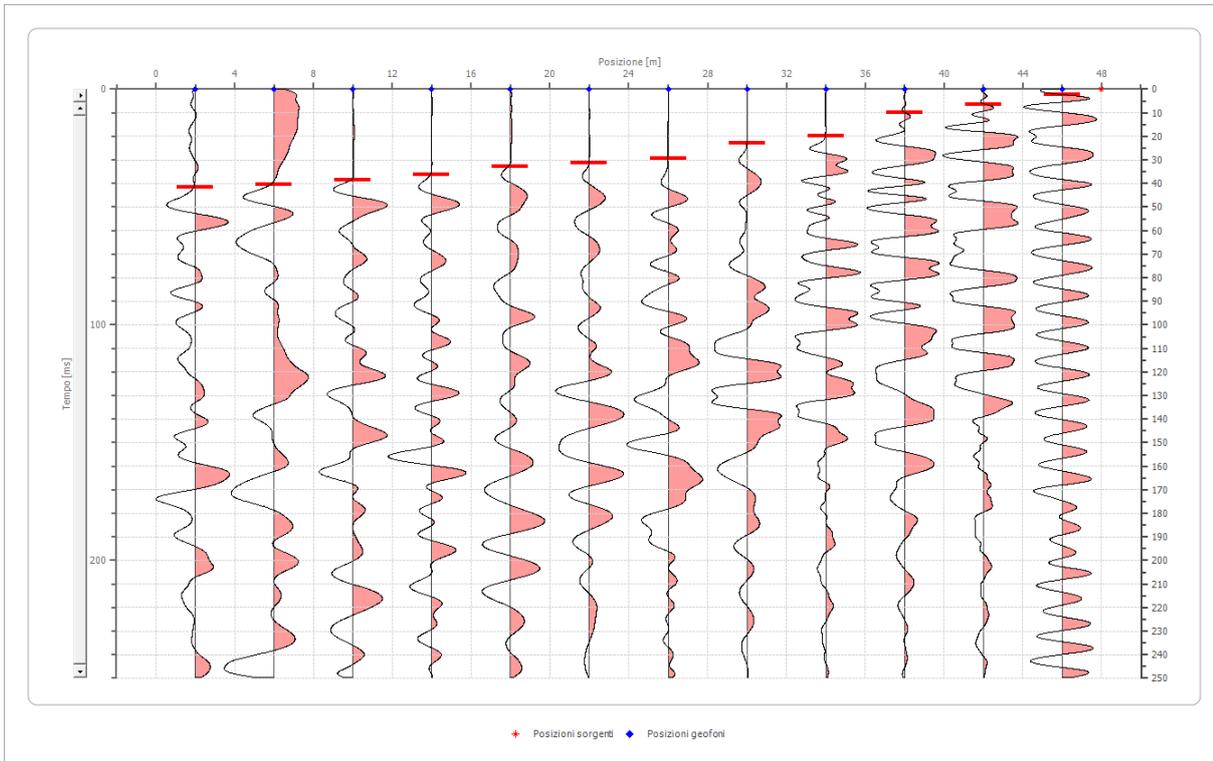
Posizione sorgente X 24 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]



| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|-----------------------|------------|
| 2.0 | 29.0076 |
| 6.0 | 26.7176 |
| 10.0 | 23.2824 |
| 14.0 | 19.0840 |
| 18.0 | 13.7405 |
| 22.0 | 0.3817 |
| 26.0 | 1.1450 |
| 30.0 | 14.5038 |
| 34.0 | 17.1756 |
| 38.0 | 22.5191 |
| 42.0 | 24.0458 |
| 46.0 | 27.0992 |

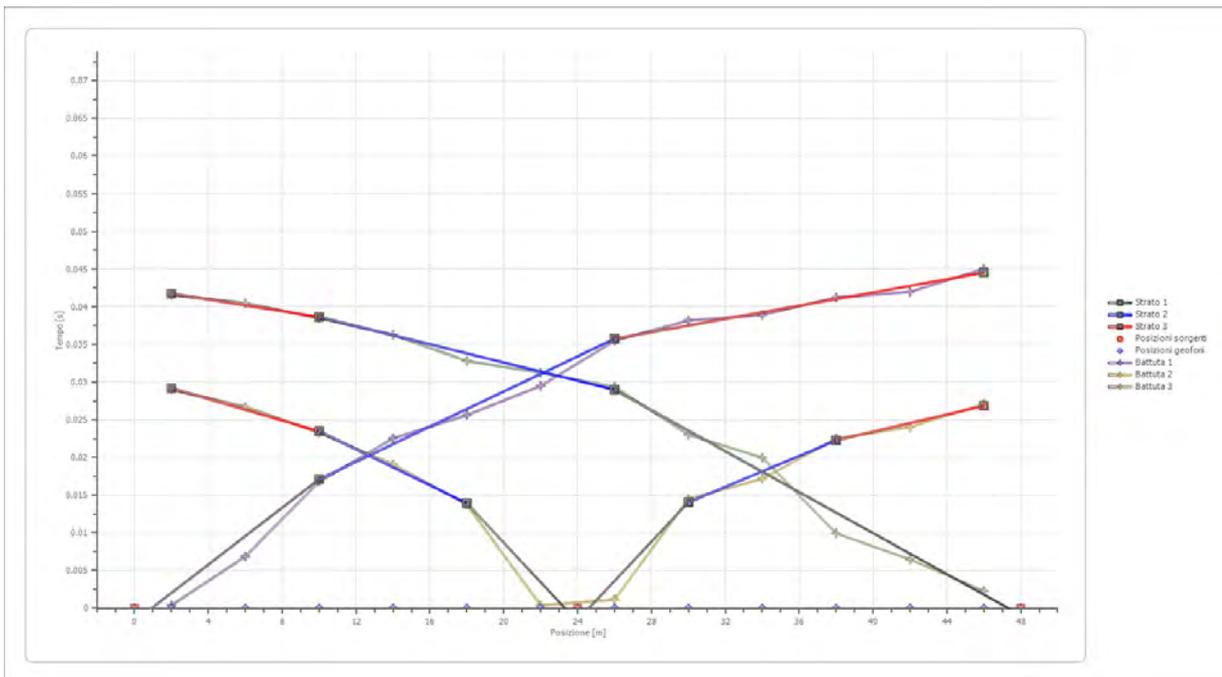
Battuta 3

Posizione sorgente X 48 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]

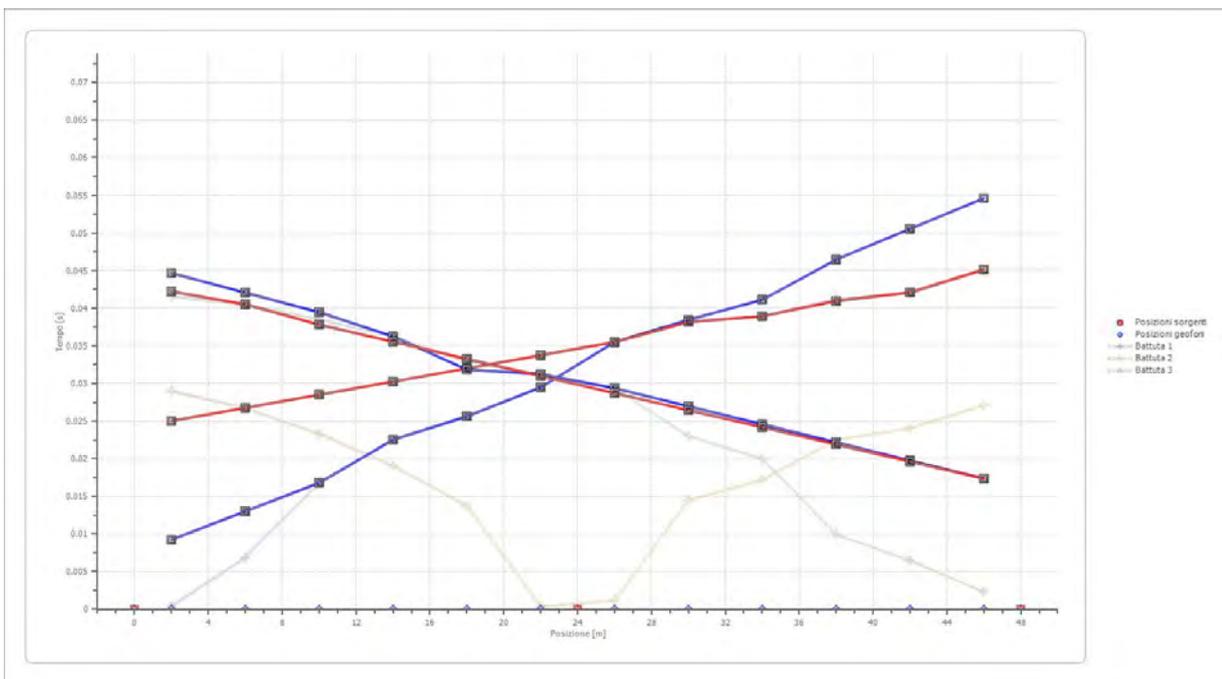


| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|--------------------------|---------------|
| 2.0 | 41.6031 |
| 6.0 | 40.4580 |
| 10.0 | 38.5000 |
| 14.0 | 36.2595 |
| 18.0 | 32.8244 |
| 22.0 | 31.2500 |
| 26.0 | 29.3750 |
| 30.0 | 23.0000 |
| 34.0 | 20.0000 |
| 38.0 | 9.9237 |
| 42.0 | 6.4885 |
| 46.0 | 2.2901 |

Dromocrone



Dromocrone traslate



Interpretazione col metodo G.,R.M.

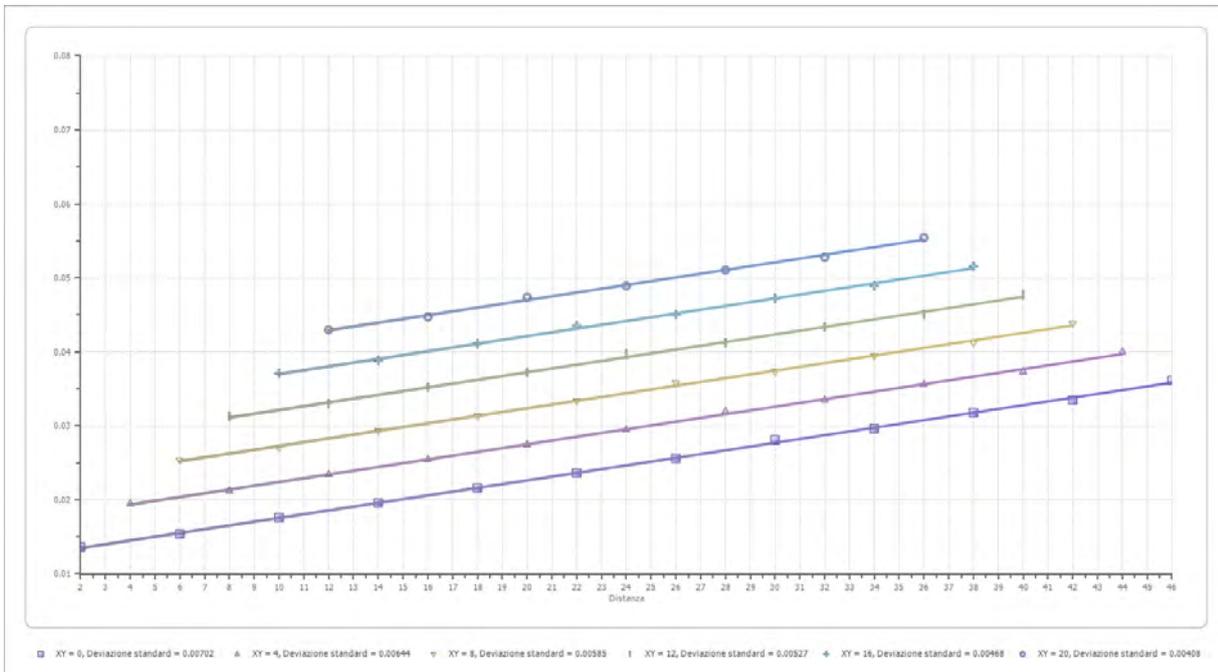
XY: 0

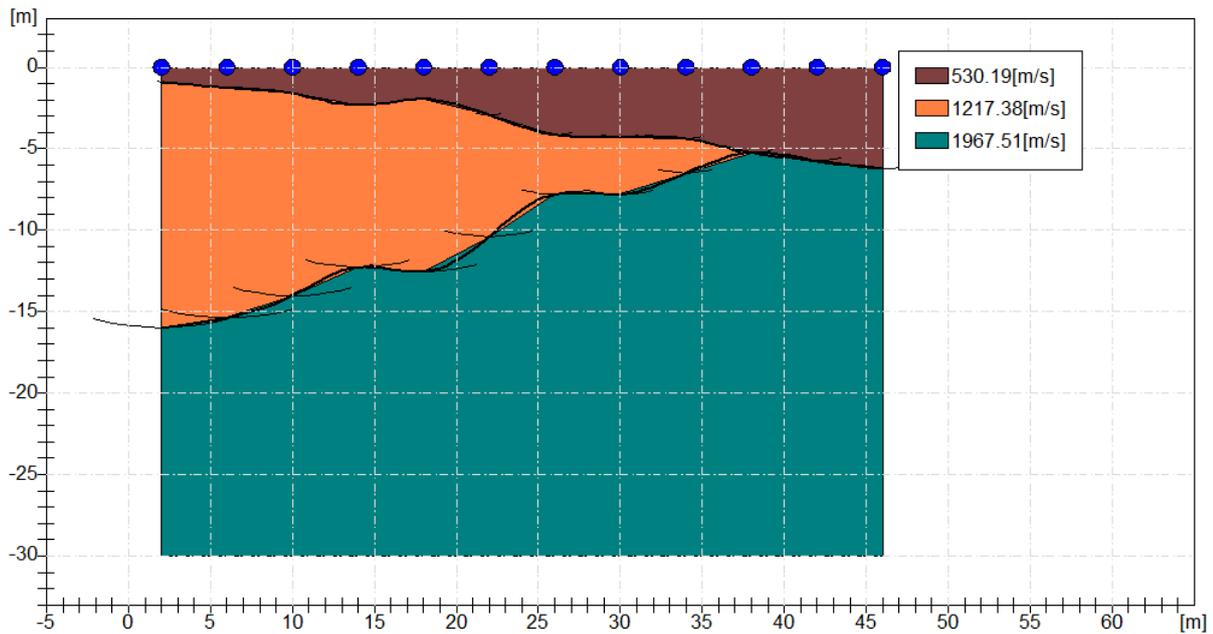
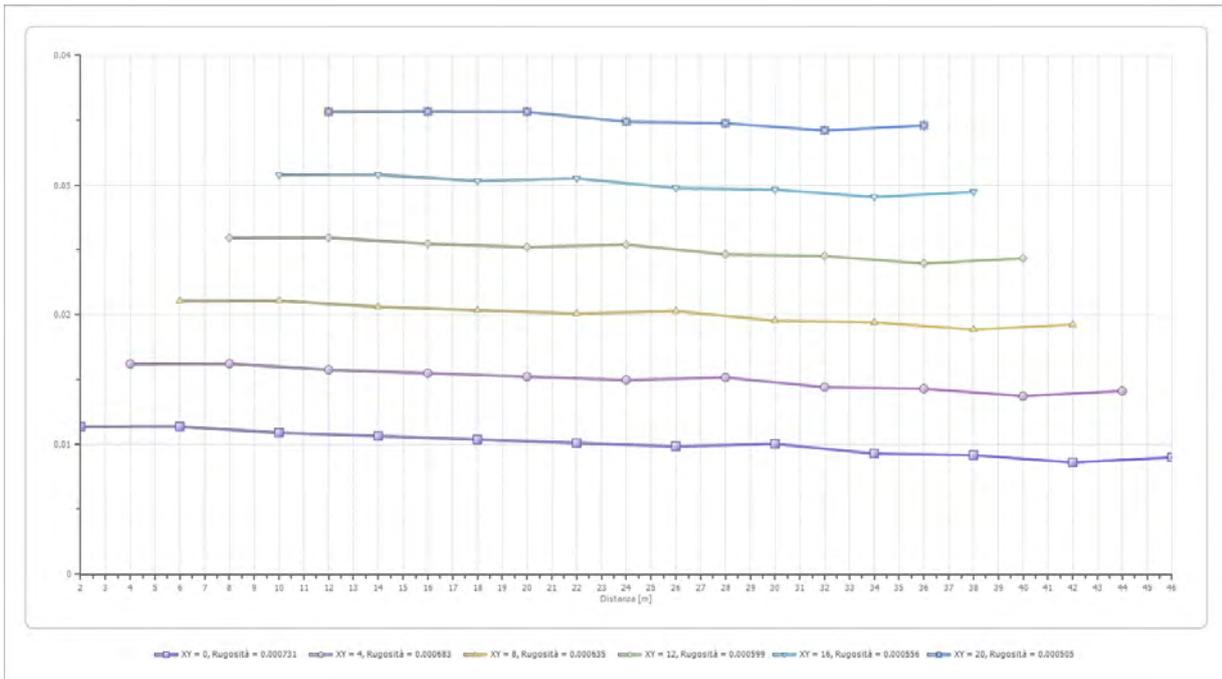
| | Strato n. 1 | Strato n. 2 | Strato n. 3 |
|------------------|-------------|-------------|-------------|
| G= 2.0 [m] | 0.9 | 16.0 | -- |
| G= 6.0 [m] | 1.3 | 15.4 | -- |
| G= 10.0 [m] | 1.6 | 14.0 | -- |
| G= 14.0 [m] | 2.3 | 12.3 | -- |
| G= 18.0 [m] | 2.0 | 12.5 | -- |
| G= 22.0 [m] | 2.9 | 10.4 | -- |
| G= 26.0 [m] | 4.1 | 7.8 | -- |
| G= 30.0 [m] | 4.3 | 7.8 | -- |
| G= 34.0 [m] | 4.4 | 6.5 | -- |
| G= 38.0 [m] | 5.2 | 5.2 | -- |
| G= 42.0 [m] | 5.7 | 5.7 | -- |
| G= 46.0 [m] | 6.2 | 6.2 | -- |
| Velocità [m/sec] | 530.2 | 1217.4 | 1967.5 |
| Descrizione | | | |

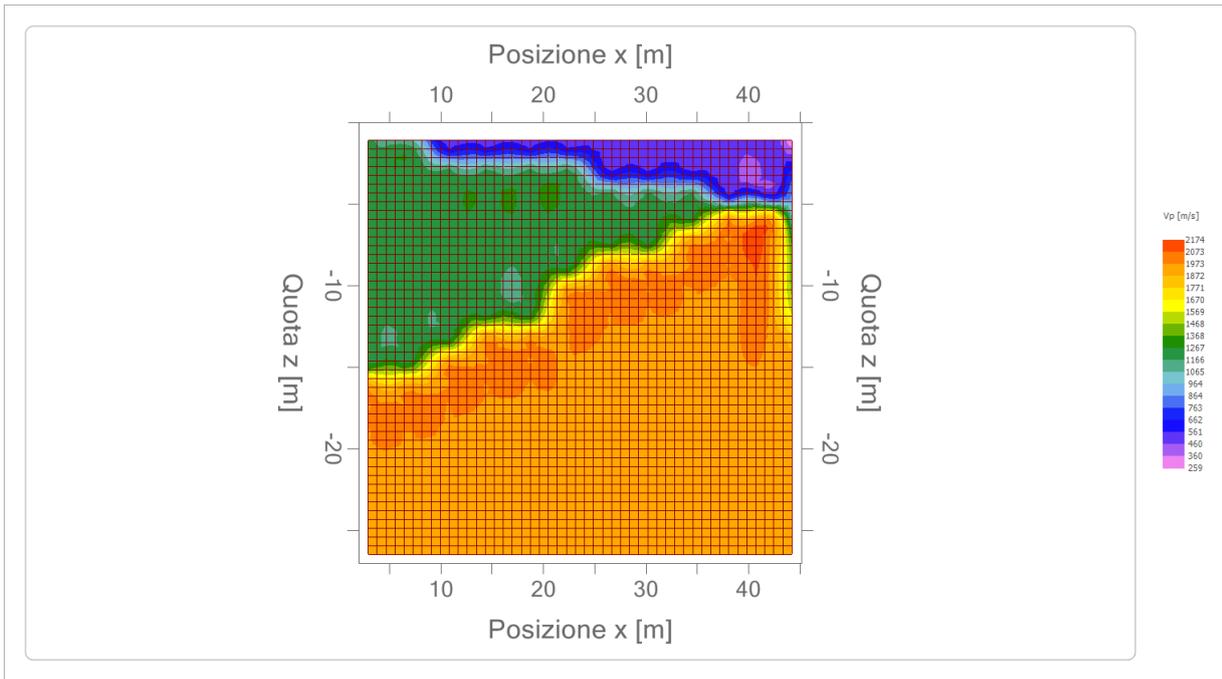
Altri parametri geotecnici

| | Strato n. 1 | Strato n. 2 | Strato n. 3 |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|
| Coefficiente Poisson | 0.42 | 0.40 | 0.38 |
| Densità [kg/m³] | 1700.00 | 1800.00 | 1900.00 |
| Vp [m/s] | 530.19 | 1217.38 | 1967.51 |
| Vs [m/s] | 196.91 | 496.99 | 865.59 |
| G0 [MPa] | 65.91 | 444.60 | 1423.57 |
| Ed [Mpa] | 477.88 | 2667.62 | 7355.11 |
| M0 [MPa] | 411.97 | 2223.01 | 5931.54 |
| Ey [Mpa] | 187.20 | 1244.89 | 3929.05 |

G0: Modulo di deformazione al taglio;
 Ed: Modulo edometrico;
 M0: Modulo di compressibilità volumetrica;
 Ey: Modulo di Young;









GEOL. NAZARIO
DI LELLA

Geol. Di Lella Nazario
Via Ripalta 21/A
71010 - Lesina (FG)
C.FISC: DLLNZR64L01I054R
P.IVA: 02101530711

Via: via Ripalta 21/A
71010 Lesina - FG

Tel: 0882.218822 - 328.3250902
Fax: 0882.218822
Email: geol.dilella@gargano.it Web:

PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA" in agro di Alberona - ALBE-10



Data: luglio 2023

Il committente IVPC SRL

**IL Tecnico
GEOL. N. DI LELLA**

**Il Progettista
GEOL. N. DI LELLA**

Indagine geofisica tramite sismica a rifrazione

Easy Refract

Le indagini di sismica a rifrazione consentono di interpretare la stratigrafia del sottosuolo attraverso il principio fisico del fenomeno della rifrazione totale di un'onda sismica che incide su una discontinuità, individuata fra due corpi aventi proprietà meccaniche diverse (orizzonte rifrattorio). La condizione fondamentale per eseguire studi di sismica a rifrazione è quella per cui la successione di strati da investigare sia caratterizzata da velocità sismiche crescenti all'aumentare della profondità. In questo modo si possono valutare fino a 4 o 5 orizzonti rifrattori differenti.

Le prove si basano sulla misura dei tempi di percorso delle onde elastiche per le quali, ipotizzando le superfici di discontinuità estese rispetto alla lunghezza d'onda o, comunque, con deboli curvature, i fronti d'onda sono rappresentati mediante i relativi raggi sismici. L'analisi si avvale, poi, del principio di Fermat e della legge di Snell.

Il principio di Fermat stabilisce che il raggio sismico percorre la distanza tra sorgente e rilevatore seguendo il percorso per cui il tempo di tragitto è minimo. Per tale principio, dato un piano che separa due mezzi con caratteristiche elastiche diverse, il raggio sismico è quello che si estende lungo un piano perpendicolare alla discontinuità contenente sia la sorgente che il ricevitore.

La legge di Snell è una formula che descrive le modalità di rifrazione di un raggio sismico nella transizione tra due mezzi caratterizzati da diversa velocità di propagazione delle onde o, equivalentemente, da diversi indici di rifrazione. L'angolo formato tra la superficie di discontinuità e il raggio sismico è chiamato angolo di incidenza θ_i mentre quello formato tra il raggio rifratto e la superficie normale è detto angolo di rifrazione θ_r . La formulazione matematica è:

$$v_2 \sin \theta_i = v_1 \sin \theta_r$$

Dove v_1 e v_2 sono le velocità dei due mezzi separati dalla superficie di discontinuità.

Per $v_1 > v_2$ si ha che $\theta_i > \theta_r$ e la sismica a rifrazione non è attuabile poiché il raggio rifratto andrebbe ad inclinarsi verso il basso. Per $v_1 < v_2$ si ha che $\theta_i < \theta_r$ ed esiste un angolo limite di incidenza per cui $\theta_r = 90^\circ$ ed il raggio rifratto viaggia parallelamente alla superficie di discontinuità. L'espressione che definisce l'angolo limite è:

$$\theta_i = \arcsin(v_1 / v_2)$$

Il modo più semplice per analizzare i dati di rifrazione è quello di costruire un diagramma tempi-distanze in cui l'origine del sistema di riferimento è posto in corrispondenza della sorgente di generazione delle onde elastiche. In ascissa sono rappresentate le posizioni dei geofoni ed in ordinata i tempi dei primi arrivi. Ai geofoni più vicini alla sorgente giungono per primi gli impulsi che hanno seguito il percorso diretto in un tempo T dato dalla relazione

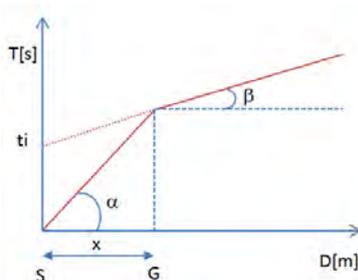
$$T = x_i / V_1$$

dove x_i è la distanza tra il punto di energizzazione e il punto di rilevazione.

L'equazione precedente rappresenta una retta che passa per l'origine degli assi tempi-distanze e il suo coefficiente angolare consente di calcolare la velocità V_1 del primo mezzo come

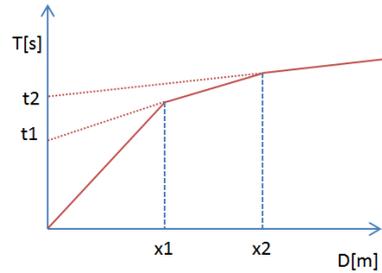
$$V_1 = 1 / \tan \alpha$$

I tempi di arrivo dei raggi rifratti, nel diagramma tempi-distanze, si dispongono secondo una retta che avrà pendenza minore di quella delle onde dirette.



La curva tempi-distanze tende ad avere un andamento regolare secondo una spezzata i cui vertici sono i chiamati *punti di ginocchio* e rappresentano, fisicamente, la condizione in cui si verifica l'arrivo contemporaneo delle onde dirette e rifratte. Per ciascuno di segmenti individuati si determina, dunque, il tempo di ritardo t_i che rappresenta la differenza tra il tempo che il raggio sismico impiega a percorrere un tratto alla velocità propria dello strato in cui si trasmette ed il tempo che impiegherebbe a viaggiare lungo la componente orizzontale di quel tratto alla massima velocità raggiunta in tutto il percorso di rifrazione.

Graficamente il tempo di ritardo è dato dall'intersezione della retta che comprende un segmento della curva tempi-distanze con l'asse dei tempi.

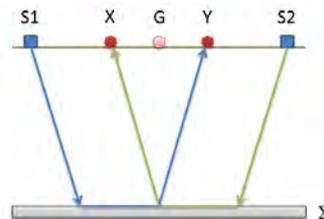


Infine, dalla conoscenza dei tempi t_i è possibile ricavare gli spessori dei rifrattori mediante la relazione:

$$h_{(i-1)} = \frac{V_{(i-1)}V_i}{2\sqrt{V_i^2 - V_{(i-1)}^2}} \left(t_i - \frac{2h_1\sqrt{V_i^2 - V_1^2}}{V_1V_i} - \dots - \frac{2h_{(i-2)}\sqrt{V_i^2 - V_{(i-2)}^2}}{V_1V_{(i-2)}} \right)$$

In situazioni morfologiche complesse può essere utilizzato come metodo di elaborazione il Metodo Reciproco Generalizzato (Generalized Reciprocal Method) discusso da Palmer nel 1980.

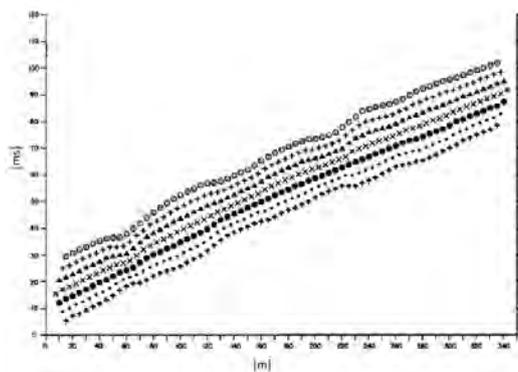
Il metodo è basato sulla ricerca di una distanza intergeofonica virtuale XY tale che i raggi sismici che partono da punti di energizzazione simmetrici rispetto allo stendimento, arrivino al geofono posto in posizione X e a quello posto in posizione Y provenendo da un medesimo punto del rifrattore.



Il primo passo operativo è quello di costruire un diagramma tempi-distanze individuando nei sismogrammi ottenuti dai dati di campagna i primi arrivi delle onde sismiche. Per determinare la distanza XY ottimale è necessario considerare più punti di energizzazione tanto agli estremi quanto all'interno dello stendimento. Ciò permette di individuare con maggiore accuratezza i tempi relativi ad un medesimo rifrattore utili a caratterizzare le dromocrone, fondamentali all'interpretazione. Nelle interpretazioni multi strato, la generazione delle dromocrone può sfruttare tecniche di phantoming per sopperire alla mancanza dei dati per alcuni rifrattori.

Dalla costruzione delle dromocrone è possibile determinare **la funzione velocità** secondo l'equazione

$$T_v = \frac{T_{S_1Y} - T_{S_2X} + T_{S_1S_2}}{2}$$



dove T_{S_1Y} e T_{S_2X} sono i tempi di percorrenza dei raggi sismici per giungere, rispettivamente, dalla sorgente S1 ad X e dalla sorgente S2 ad Y mentre $T_{S_1S_2}$ è il tempo di tragitto tra i due punti di scoppio S1 ed S2, esternamente simmetrici rispetto allo stendimento. T_v è il tempo calcolato su un geofono G posto tra X ed Y, non necessariamente coincidente con la posizione di un geofono dello stendimento.

Geol. Di Lella Nazario

Via Ripalta 21/A

71010 - Lesina (FG) - via Ripalta 21/A, 71010, Lesina, (FG) - Tel.0882.218822, Tel.328.3250902, Fax:0882.218822,

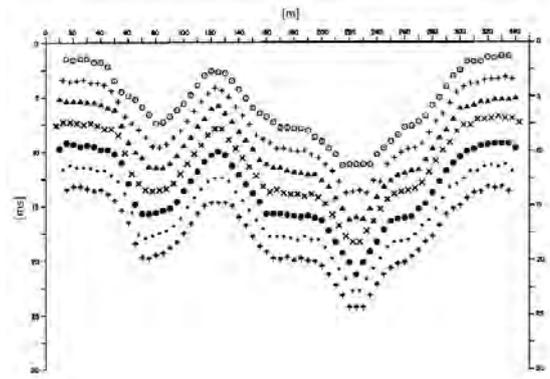
e-mail:geol.dilella@gargano.it, - C.F.DLLNZR64L011054R, P.Iva.02101530711

Il calcolo della funzione T_V viene eseguito per ogni valore di XY compreso tra zero e metà dello stendimento con variazione pari alla distanza reale tra i geofoni dello stendimento. La migliore retta di regressione delle funzioni velocità ottenute, permette di determinare l'XY ottimo e la velocità del rifrattore che è ricavata dal coefficiente angolare.

Per mezzo della **funzione tempo-profondità** è possibile trovare la profondità del rifrattore espressa in unità di tempo. L'espressione di tale funzione è:

$$T_G = \frac{T_{S_1Y} + T_{S_2X} - \left(T_{S_1S_2} + \frac{XY}{V_n} \right)}{2}$$

Dove V_n è la velocità del rifrattore.



Analogamente a quanto avviene per la funzione velocità si determinano diverse funzioni tempo-profondità per l'insieme dei valori XY di studio. Tra le funzioni trovate, quella che presenta la maggiore articolazione compete al valore di XY ottimo.

Infine, è possibile determinare lo spessore del rifrattore in corrispondenza delle posizioni dei geofoni G mediante la relazione:

$$h = T_G \sqrt{\frac{V_n XY}{2T_G}}$$

h rappresenta la profondità minima dal geofono G dunque la morfologia del rifrattore è definita dall'involuppo delle semicirconferenze di raggio h. Uno dei principali vantaggi del G.R.M. è che il fattore di conversione della profondità è relativamente insensibile alle inclinazioni fino a circa 20°

Dati generali

| | |
|---|--|
| Descrizione | PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL |
| COMUNE DI | |
| ALBERONA” in agro di Alberona - ALBE-10 | |
| Committente | IVPC SRL |
| Zona | ALBERONA ALBE-10 |
| Operatore | GEOL. N. DI LELLA |
| Responsabile | GEOL. N. DI LELLA |
| Data | 16/07/2023 |
| Via | ALBE-10 |
| Latitudine | 41,4044545°N [°] |
| Longitudine | 15,1127761°E [°] |
| Altitudine | 935[m] |

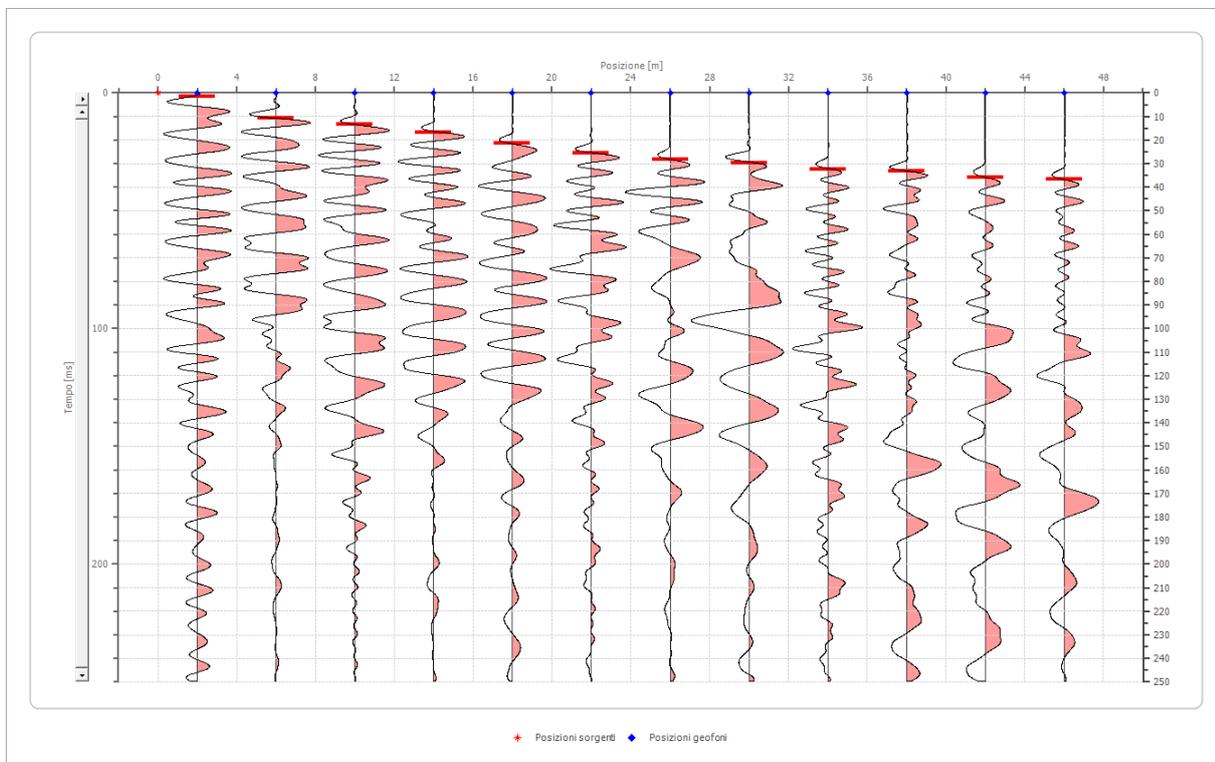
Geometria geofoni

| | Posizione X [m] | Posizione Z [m] |
|----|--------------------|--------------------|
| 1 | 2.0 | 0.0 |
| 2 | 6.0 | 0.0 |
| 3 | 10.0 | 0.0 |
| 4 | 14.0 | 0.0 |
| 5 | 18.0 | 0.0 |
| 6 | 22.0 | 0.0 |
| 7 | 26.0 | 0.0 |
| 8 | 30.0 | 0.0 |
| 9 | 34.0 | 0.0 |
| 10 | 38.0 | 0.0 |
| 11 | 42.0 | 0.0 |
| 12 | 46.0 | 0.0 |

Dati battute

Battuta 1

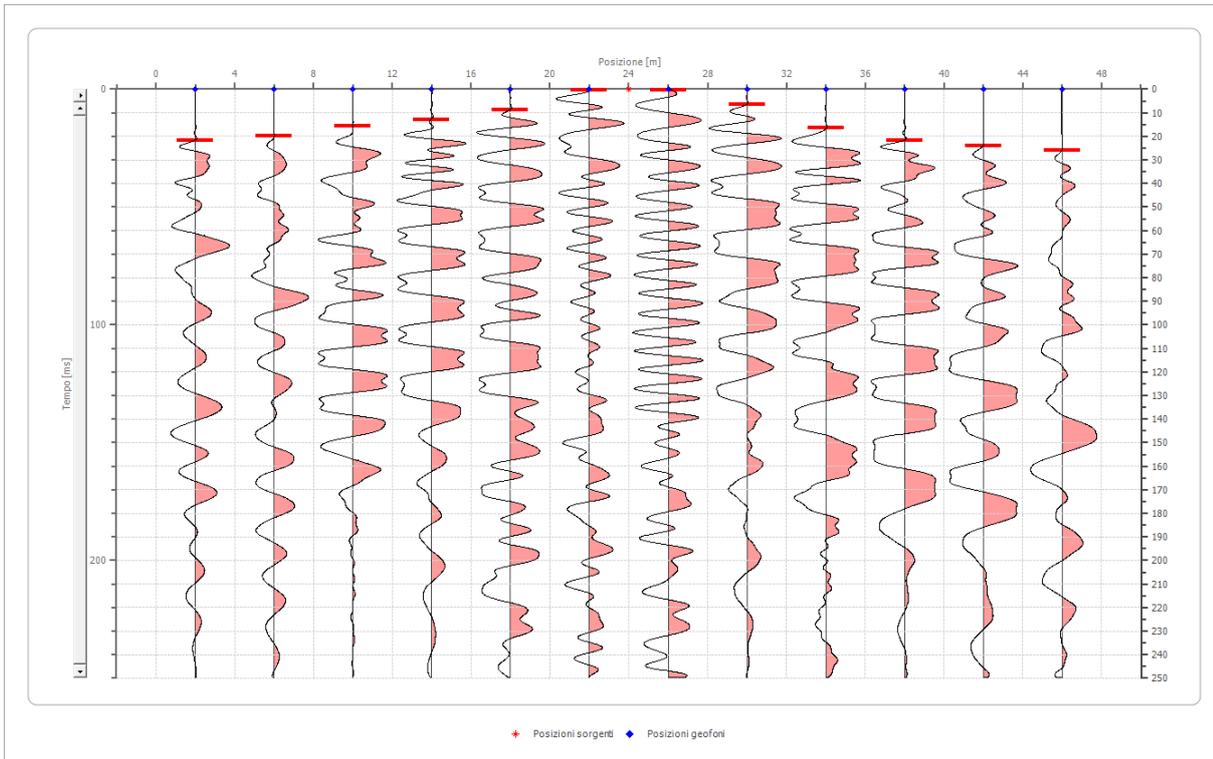
Posizione sorgente X 0 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]



| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|--------------------------|---------------|
| 2.0 | 1.5267 |
| 6.0 | 10.6870 |
| 10.0 | 13.3588 |
| 14.0 | 16.7939 |
| 18.0 | 21.3740 |
| 22.0 | 25.5725 |
| 26.0 | 28.2443 |
| 30.0 | 29.7710 |
| 34.0 | 32.4427 |
| 38.0 | 33.2061 |
| 42.0 | 35.8779 |
| 46.0 | 36.6412 |

Battuta 2

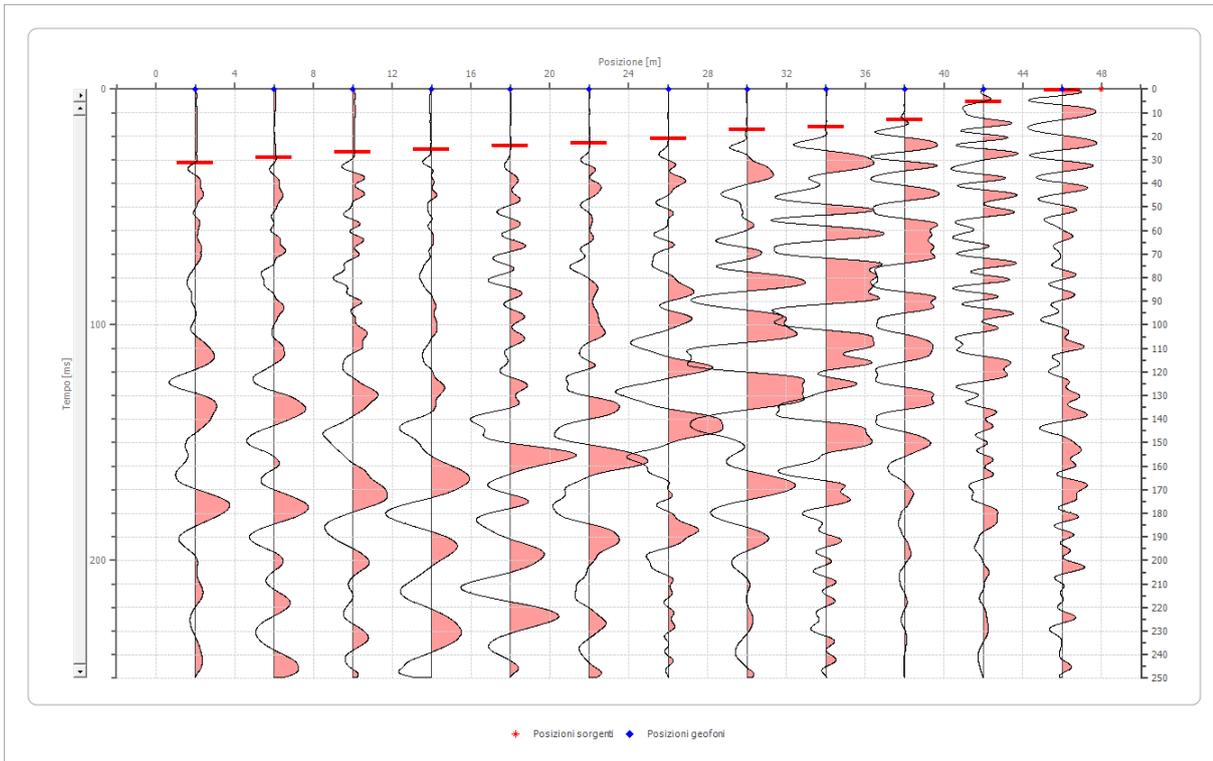
Posizione sorgente X 24 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]



| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|-----------------------|------------|
| 2.0 | 21.6794 |
| 6.0 | 19.8473 |
| 10.0 | 15.5725 |
| 14.0 | 12.9771 |
| 18.0 | 8.7786 |
| 22.0 | 0.2290 |
| 26.0 | 0.2290 |
| 30.0 | 6.4885 |
| 34.0 | 16.4122 |
| 38.0 | 21.7557 |
| 42.0 | 24.0458 |
| 46.0 | 25.9542 |

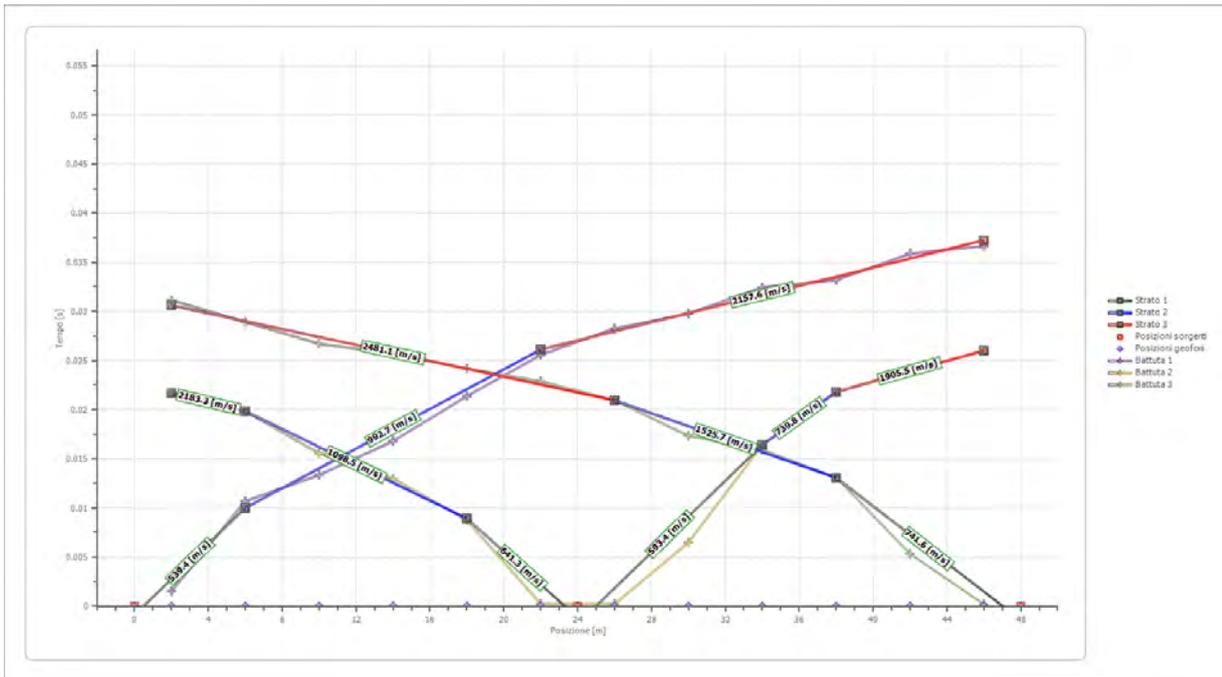
Battuta 3

Posizione sorgente X 48 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]

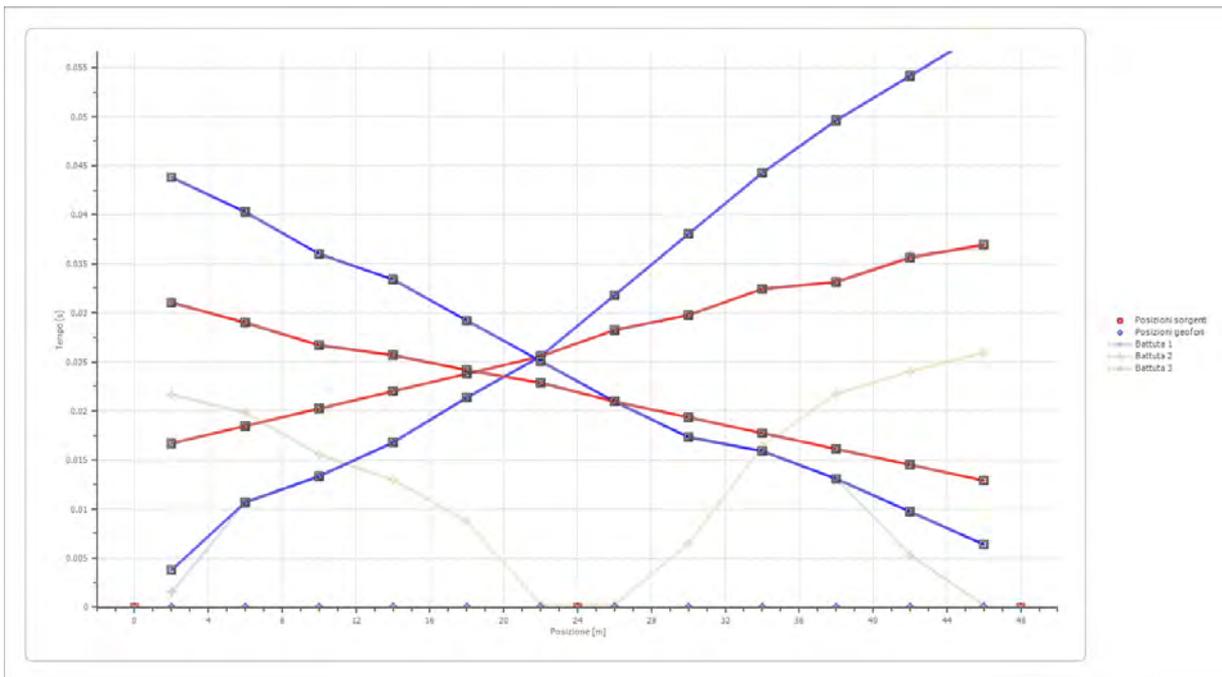


| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|-----------------------|------------|
| 2.0 | 31.1359 |
| 6.0 | 28.9191 |
| 10.0 | 26.7023 |
| 14.0 | 25.6947 |
| 18.0 | 24.1832 |
| 22.0 | 22.8733 |
| 26.0 | 20.9588 |
| 30.0 | 17.3313 |
| 34.0 | 15.9206 |
| 38.0 | 13.0992 |
| 42.0 | 5.3405 |
| 46.0 | 0.2015 |

Dromocrone



Dromocrone traslate



Interpretazione col metodo G.,R.M.

XY: 0

| | Strato n. 1 | Strato n. 2 | Strato n. 3 |
|------------------|-------------|-------------|-------------|
| G= 2.0 [m] | 0.0 | 6.7 | -- |
| G= 6.0 [m] | 0.0 | 6.6 | -- |
| G= 10.0 [m] | 0.0 | 6.3 | -- |
| G= 14.0 [m] | 0.0 | 6.7 | -- |
| G= 18.0 [m] | 0.0 | 6.8 | -- |
| G= 22.0 [m] | 0.0 | 7.1 | -- |
| G= 26.0 [m] | 0.0 | 7.5 | -- |
| G= 30.0 [m] | 1.0 | 6.8 | -- |
| G= 34.0 [m] | 3.0 | 6.2 | -- |
| G= 38.0 [m] | 4.1 | 5.1 | -- |
| G= 42.0 [m] | 4.6 | 5.3 | -- |
| G= 46.0 [m] | 5.1 | 5.1 | -- |
| Velocità [m/sec] | 628.9 | 946.7 | 2287.6 |
| Descrizione | | | |

Altri parametri geotecnici

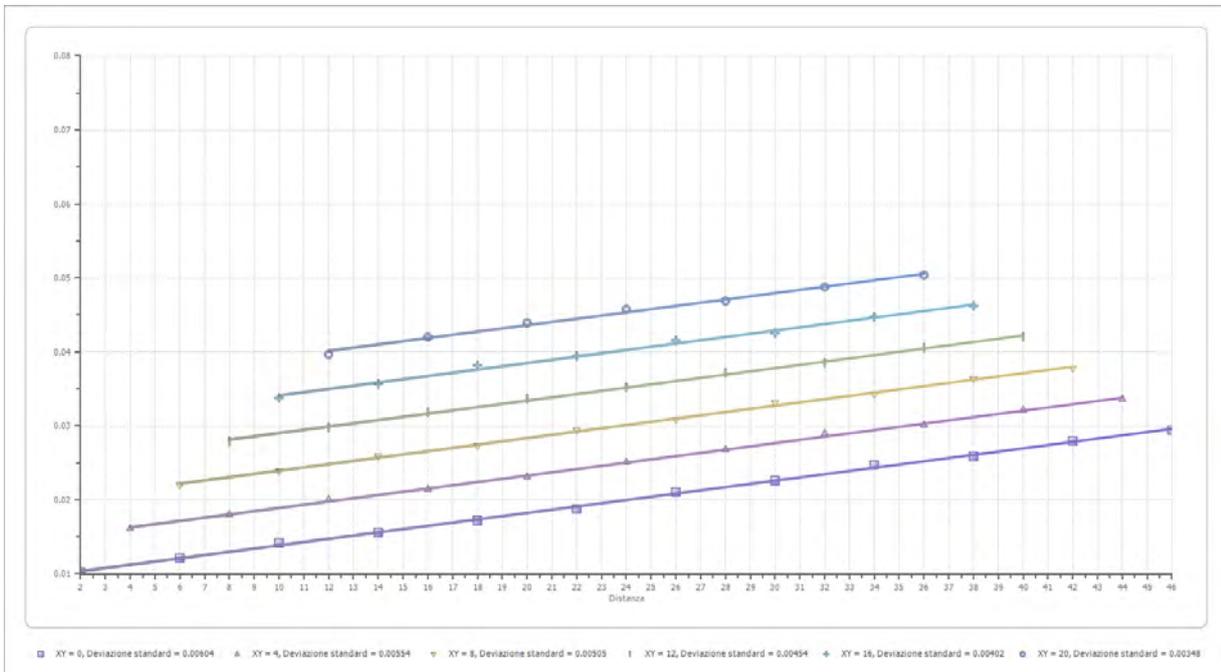
| | Strato n. 1 | Strato n. 2 | Strato n. 3 |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|
| Coefficiente Poisson | 0.42 | 0.40 | 0.38 |
| Densità [kg/m³] | 1700.00 | 1800.00 | 1900.00 |
| Vp [m/s] | 628.93 | 946.69 | 2287.58 |
| Vs [m/s] | 233.58 | 386.49 | 1006.40 |
| G0 [MPa] | 92.75 | 268.87 | 1924.40 |
| Ed [Mpa] | 672.44 | 1613.21 | 9942.73 |
| M0 [MPa] | 579.69 | 1344.34 | 8018.33 |
| Ey [Mpa] | 263.41 | 752.83 | 5311.34 |

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

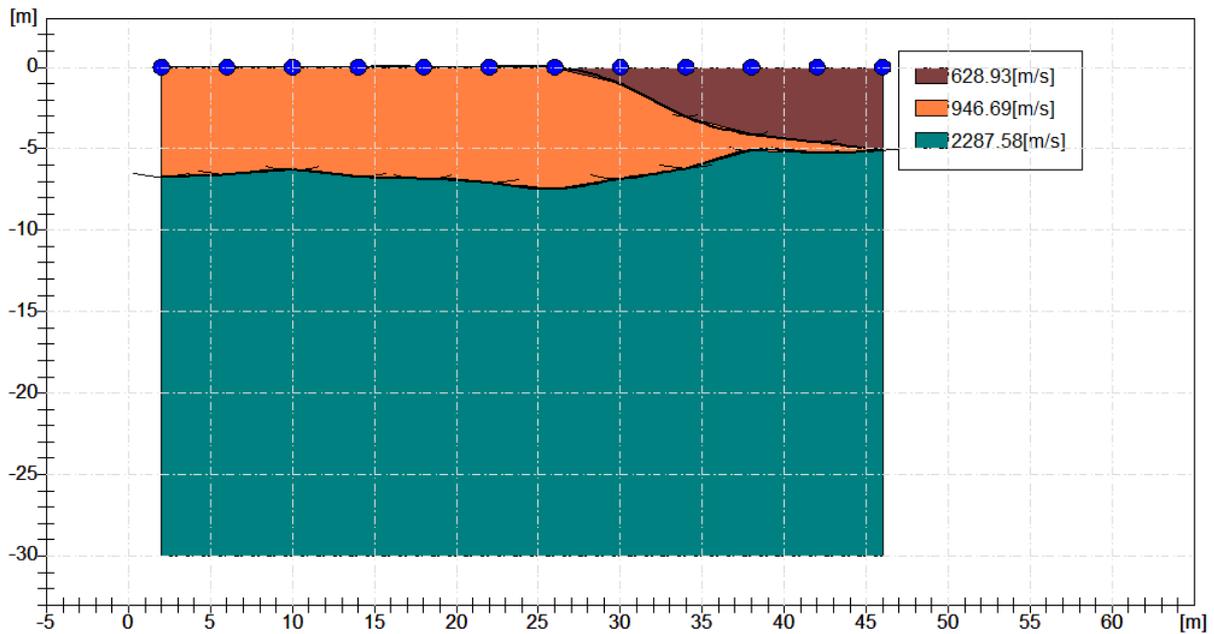
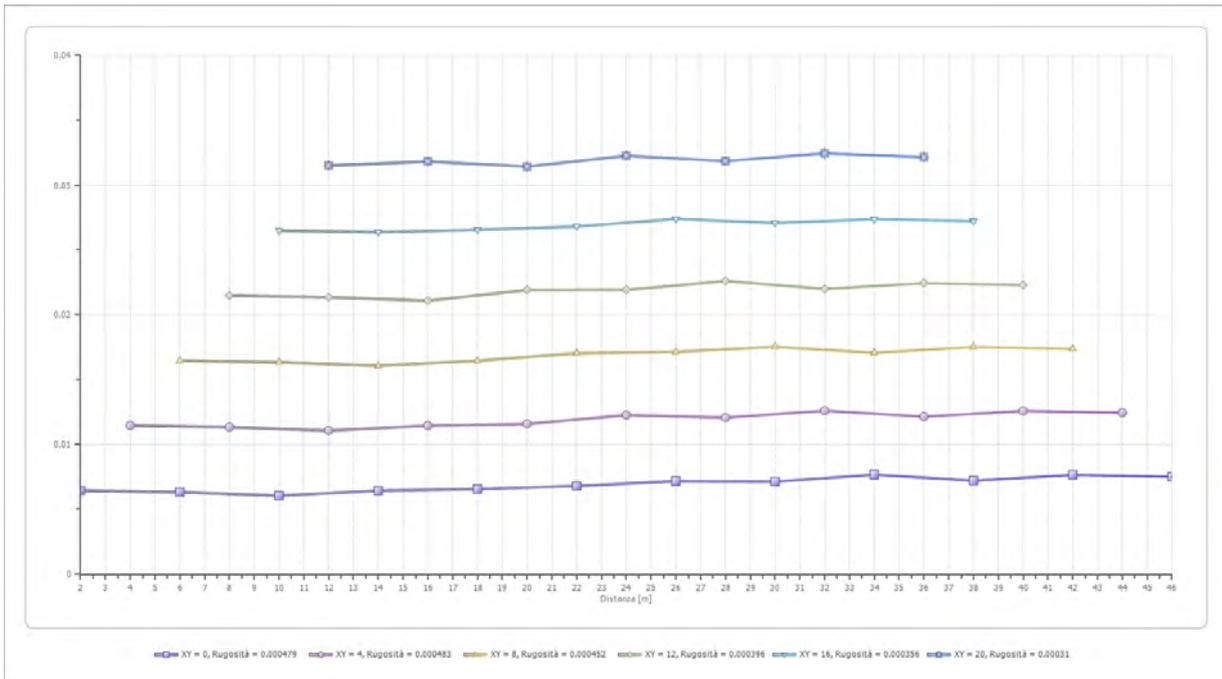


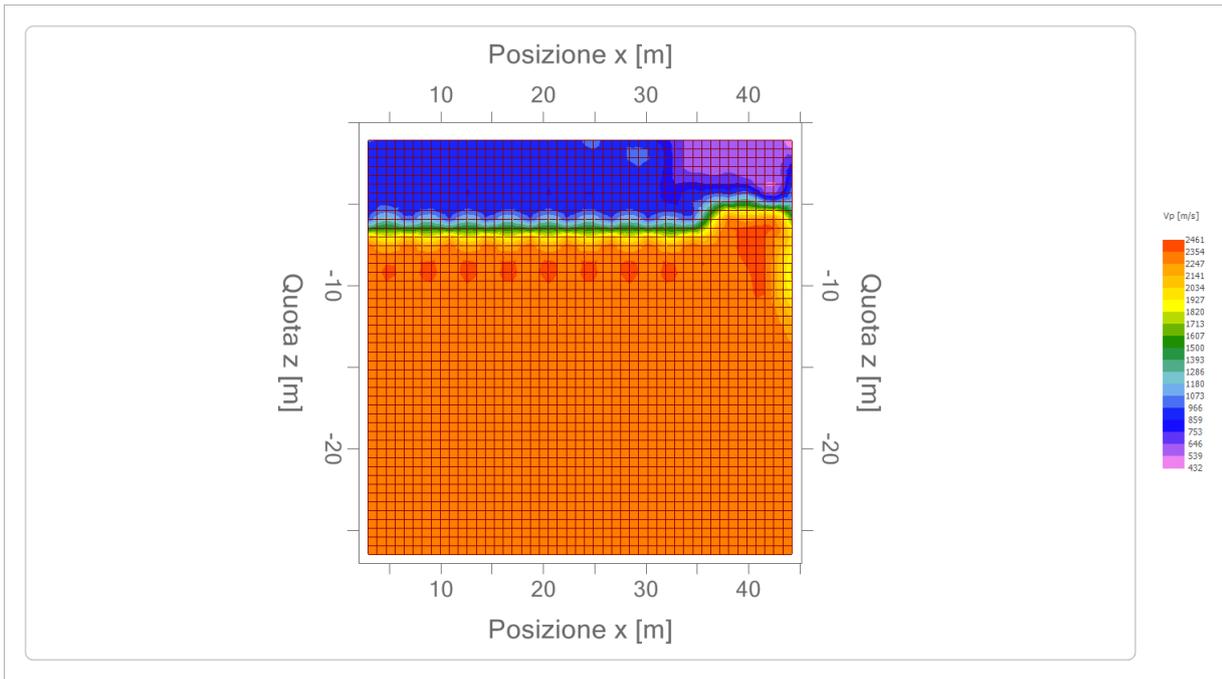
Geol. Di Lella Nazario

Via Ripalta 21/A

71010 - Lesina (FG) - via Ripalta 21/A, 71010, Lesina, (FG) - Tel.0882.218822, Tel.328.3250902, Fax:0882.218822,

e-mail:geol.dilella@gargano.it, - C.F.DLLNZR64L011054R, P.Iva.02101530711







GEOL. NAZARIO
DI LELLA

Geol. Di Lella Nazario
Via Ripalta 21/A
71010 - Lesina (FG)
C.FISC: DLLNZR64L01I054R
P.IVA: 02101530711

Via: via Ripalta 21/A
71010 Lesina - FG

Tel: 0882.218822 - 328.3250902

Fax: 0882.218822

Email: geol.dilella@gargano.it Web:

PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA" in agro di Alberona - ALBE-12



Data: luglio 2023

Il committente IVPC SRL

IL Tecnico
GEOL. N. DI LELLA

Il Progettista
GEOL. N. DI LELLA

Indagine geofisica tramite sismica a rifrazione

Easy Refract

Le indagini di sismica a rifrazione consentono di interpretare la stratigrafia del sottosuolo attraverso il principio fisico del fenomeno della rifrazione totale di un'onda sismica che incide su una discontinuità, individuata fra due corpi aventi proprietà meccaniche diverse (orizzonte rifrattorio). La condizione fondamentale per eseguire studi di sismica a rifrazione è quella per cui la successione di strati da investigare sia caratterizzata da velocità sismiche crescenti all'aumentare della profondità. In questo modo si possono valutare fino a 4 o 5 orizzonti rifrattori differenti.

Le prove si basano sulla misura dei tempi di percorso delle onde elastiche per le quali, ipotizzando le superfici di discontinuità estese rispetto alla lunghezza d'onda o, comunque, con deboli curvature, i fronti d'onda sono rappresentati mediante i relativi raggi sismici. L'analisi si avvale, poi, del principio di Fermat e della legge di Snell.

Il principio di Fermat stabilisce che il raggio sismico percorre la distanza tra sorgente e rilevatore seguendo il percorso per cui il tempo di tragitto è minimo. Per tale principio, dato un piano che separa due mezzi con caratteristiche elastiche diverse, il raggio sismico è quello che si estende lungo un piano perpendicolare alla discontinuità contenente sia la sorgente che il ricevitore.

La legge di Snell è una formula che descrive le modalità di rifrazione di un raggio sismico nella transizione tra due mezzi caratterizzati da diversa velocità di propagazione delle onde o, equivalentemente, da diversi indici di rifrazione. L'angolo formato tra la superficie di discontinuità e il raggio sismico è chiamato angolo di incidenza θ_i mentre quello formato tra il raggio rifratto e la superficie normale è detto angolo di rifrazione θ_r . La formulazione matematica è:

$$v_2 \sin \theta_i = v_1 \sin \theta_r$$

Dove v_1 e v_2 sono le velocità dei due mezzi separati dalla superficie di discontinuità.

Per $v_1 > v_2$ si ha che $\theta_i > \theta_r$ e la sismica a rifrazione non è attuabile poiché il raggio rifratto andrebbe ad inclinarsi verso il basso. Per $v_1 < v_2$ si ha che $\theta_i < \theta_r$ ed esiste un angolo limite di incidenza per cui $\theta_r = 90^\circ$ ed il raggio rifratto viaggia parallelamente alla superficie di discontinuità. L'espressione che definisce l'angolo limite è:

$$\theta_i = \arcsin(v_1 / v_2)$$

Il modo più semplice per analizzare i dati di rifrazione è quello di costruire un diagramma tempi-distanze in cui l'origine del sistema di riferimento è posto in corrispondenza della sorgente di generazione delle onde elastiche. In ascissa sono rappresentate le posizioni dei geofoni ed in ordinata i tempi dei primi arrivi. Ai geofoni più vicini alla sorgente giungono per primi gli impulsi che hanno seguito il percorso diretto in un tempo T dato dalla relazione

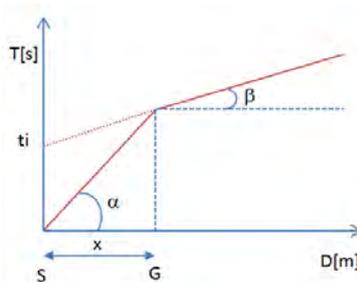
$$T = x_i / V_1$$

dove x_i è la distanza tra il punto di energizzazione e il punto di rilevazione.

L'equazione precedente rappresenta una retta che passa per l'origine degli assi tempi-distanze e il suo coefficiente angolare consente di calcolare la velocità V_1 del primo mezzo come

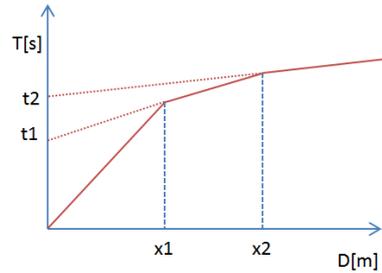
$$V_1 = 1 / \tan \alpha$$

I tempi di arrivo dei raggi rifratti, nel diagramma tempi-distanze, si dispongono secondo una retta che avrà pendenza minore di quella delle onde dirette.



La curva tempi-distanze tende ad avere un andamento regolare secondo una spezzata i cui vertici sono i chiamati *punti di ginocchio* e rappresentano, fisicamente, la condizione in cui si verifica l'arrivo contemporaneo delle onde dirette e rifratte. Per ciascuno di segmenti individuati si determina, dunque, il tempo di ritardo t_i che rappresenta la differenza tra il tempo che il raggio sismico impiega a percorrere un tratto alla velocità propria dello strato in cui si trasmette ed il tempo che impiegherebbe a viaggiare lungo la componente orizzontale di quel tratto alla massima velocità raggiunta in tutto il percorso di rifrazione.

Graficamente il tempo di ritardo è dato dall'intersezione della retta che comprende un segmento della curva tempi-distanze con l'asse dei tempi.

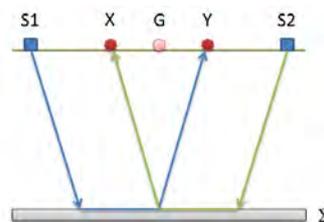


Infine, dalla conoscenza dei tempi t_i è possibile ricavare gli spessori dei rifrattori mediante la relazione:

$$h_{(i-1)} = \frac{V_{(i-1)}V_i}{2\sqrt{V_i^2 - V_{(i-1)}^2}} \left(t_i - \frac{2h_1\sqrt{V_i^2 - V_1^2}}{V_1V_i} - \dots - \frac{2h_{(i-2)}\sqrt{V_i^2 - V_{(i-2)}^2}}{V_1V_{(i-2)}} \right)$$

In situazioni morfologiche complesse può essere utilizzato come metodo di elaborazione il Metodo Reciproco Generalizzato (Generalized Reciprocal Method) discusso da Palmer nel 1980.

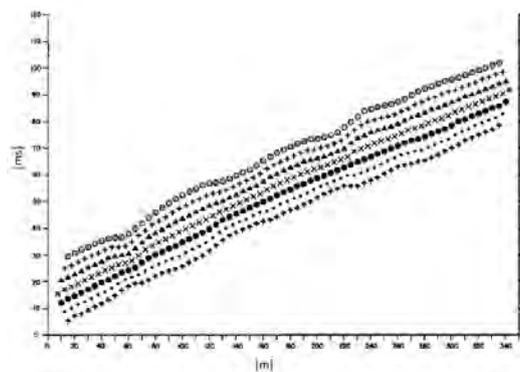
Il metodo è basato sulla ricerca di una distanza intergeofonica virtuale XY tale che i raggi sismici che partono da punti di energizzazione simmetrici rispetto allo stendimento, arrivino al geofono posto in posizione X e a quello posto in posizione Y provenendo da un medesimo punto del rifrattore.



Il primo passo operativo è quello di costruire un diagramma tempi-distanze individuando nei sismogrammi ottenuti dai dati di campagna i primi arrivi delle onde sismiche. Per determinare la distanza XY ottimale è necessario considerare più punti di energizzazione tanto agli estremi quanto all'interno dello stendimento. Ciò permette di individuare con maggiore accuratezza i tempi relativi ad un medesimo rifrattore utili a caratterizzare le dromocrone, fondamentali all'interpretazione. Nelle interpretazioni multi strato, la generazione delle dromocrone può sfruttare tecniche di phantoming per sopperire alla mancanza dei dati per alcuni rifrattori.

Dalla costruzione delle dromocrone è possibile determinare **la funzione velocità** secondo l'equazione

$$T_v = \frac{T_{S_1Y} - T_{S_2X} + T_{S_1S_2}}{2}$$



dove T_{S_1Y} e T_{S_2X} sono i tempi di percorrenza dei raggi sismici per giungere, rispettivamente, dalla sorgente S1 ad X e dalla sorgente S2 ad Y mentre $T_{S_1S_2}$ è il tempo di tragitto tra i due punti di scoppio S1 ed S2, esternamente simmetrici rispetto allo stendimento. T_v è il tempo calcolato su un geofono G posto tra X ed Y, non necessariamente coincidente con la posizione di un geofono dello stendimento.

Geol. Di Lella Nazario

Via Ripalta 21/A

71010 - Lesina (FG) - via Ripalta 21/A, 71010, Lesina, (FG) - Tel.0882.218822, Tel.328.3250902, Fax:0882.218822,

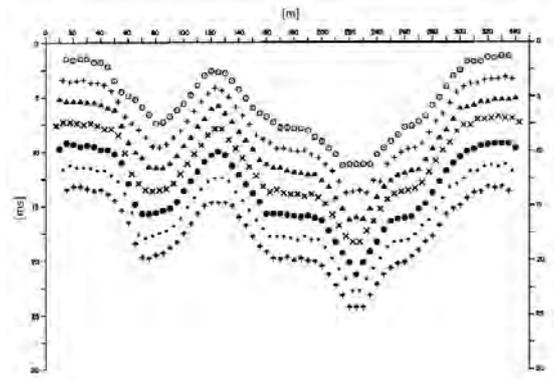
e-mail:geol.dilella@gargano.it, - C.F.DLLNZR64L011054R, P.Iva.02101530711

Il calcolo della funzione T_V viene eseguito per ogni valore di XY compreso tra zero e metà dello stendimento con variazione pari alla distanza reale tra i geofoni dello stendimento. La migliore retta di regressione delle funzioni velocità ottenute, permette di determinare l'XY ottimo e la velocità del rifrattore che è ricavata dal coefficiente angolare.

Per mezzo della **funzione tempo-profondità** è possibile trovare la profondità del rifrattore espressa in unità di tempo. L'espressione di tale funzione è:

$$T_G = \frac{T_{S_1 Y} + T_{S_2 X} - \left(T_{S_1 S_2} + \frac{XY}{V_n} \right)}{2}$$

Dove V_n è la velocità del rifrattore.



Analogamente a quanto avviene per la funzione velocità si determinano diverse funzioni tempo-profondità per l'insieme dei valori XY di studio. Tra le funzioni trovate, quella che presenta la maggiore articolazione compete al valore di XY ottimo.

Infine, è possibile determinare lo spessore del rifrattore in corrispondenza delle posizioni dei geofoni G mediante la relazione:

$$h = T_G \sqrt{\frac{V_n XY}{2T_G}}$$

h rappresenta la profondità minima dal geofono G dunque la morfologia del rifrattore è definita dall'involuppo delle semicirconferenze di raggio h. Uno dei principali vantaggi del G.R.M. è che il fattore di conversione della profondità è relativamente insensibile alle inclinazioni fino a circa 20°

Dati generali

| | |
|---|--|
| Descrizione | PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL |
| COMUNE DI | |
| ALBERONA” in agro di Alberona - ALBE-12 | |
| Committente | IVPC SRL |
| Zona | ALBERONA ALBE-12 |
| Operatore | GEOL, N, DI LELLA |
| Responsabile | GEOL, N, DI LELLA |
| Data | 18/07/2023 |
| Via | via Italia, Roma |
| Latitudine | 41,3909193°N [°] |
| Longitudine | 15,1169100°E [°] |
| Altitudine | 938[m] |

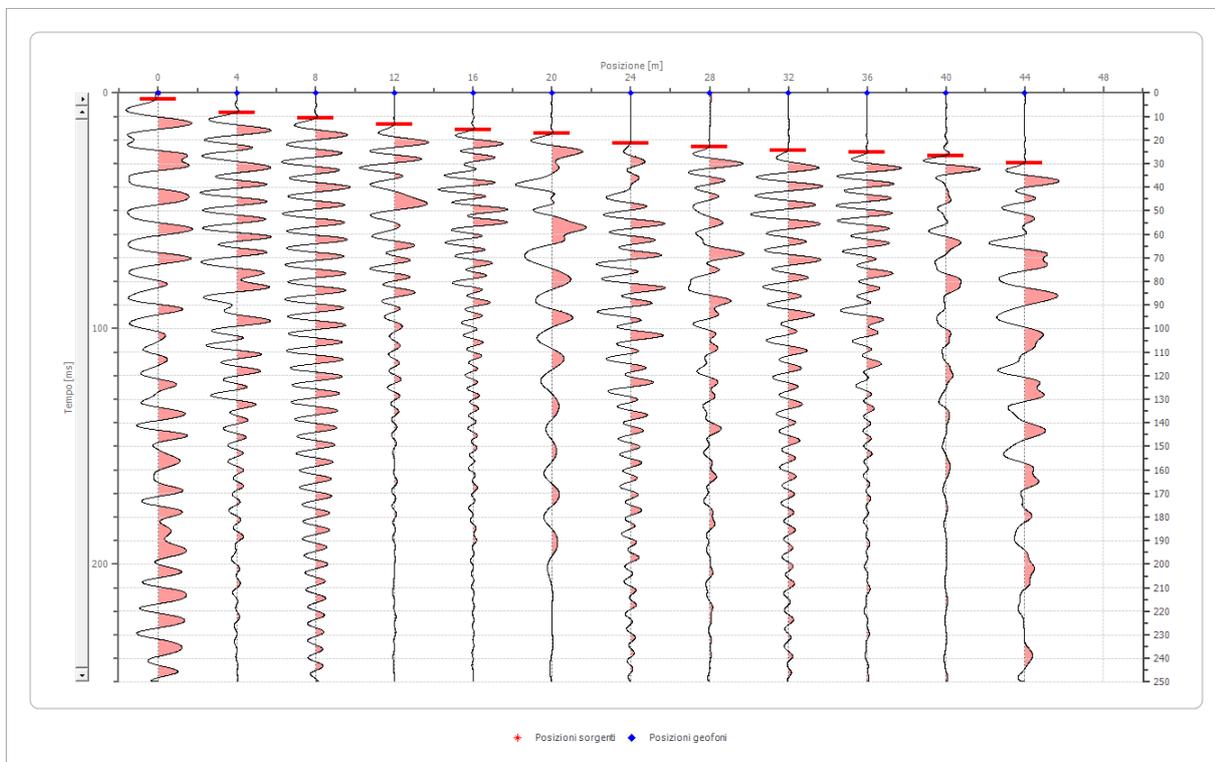
Geometria geofoni

| | Posizione X [m] | Posizione Z [m] |
|----|--------------------|--------------------|
| 1 | 0.0 | -1.7 |
| 2 | 4.0 | -1.5 |
| 3 | 8.0 | -1.4 |
| 4 | 12.0 | -1.2 |
| 5 | 16.0 | -1.0 |
| 6 | 20.0 | -0.5 |
| 7 | 24.0 | 0.0 |
| 8 | 28.0 | 0.5 |
| 9 | 32.0 | 0.8 |
| 10 | 36.0 | 1.2 |
| 11 | 40.0 | 1.5 |
| 12 | 44.0 | 1.6 |

Dati battute

Battuta 1

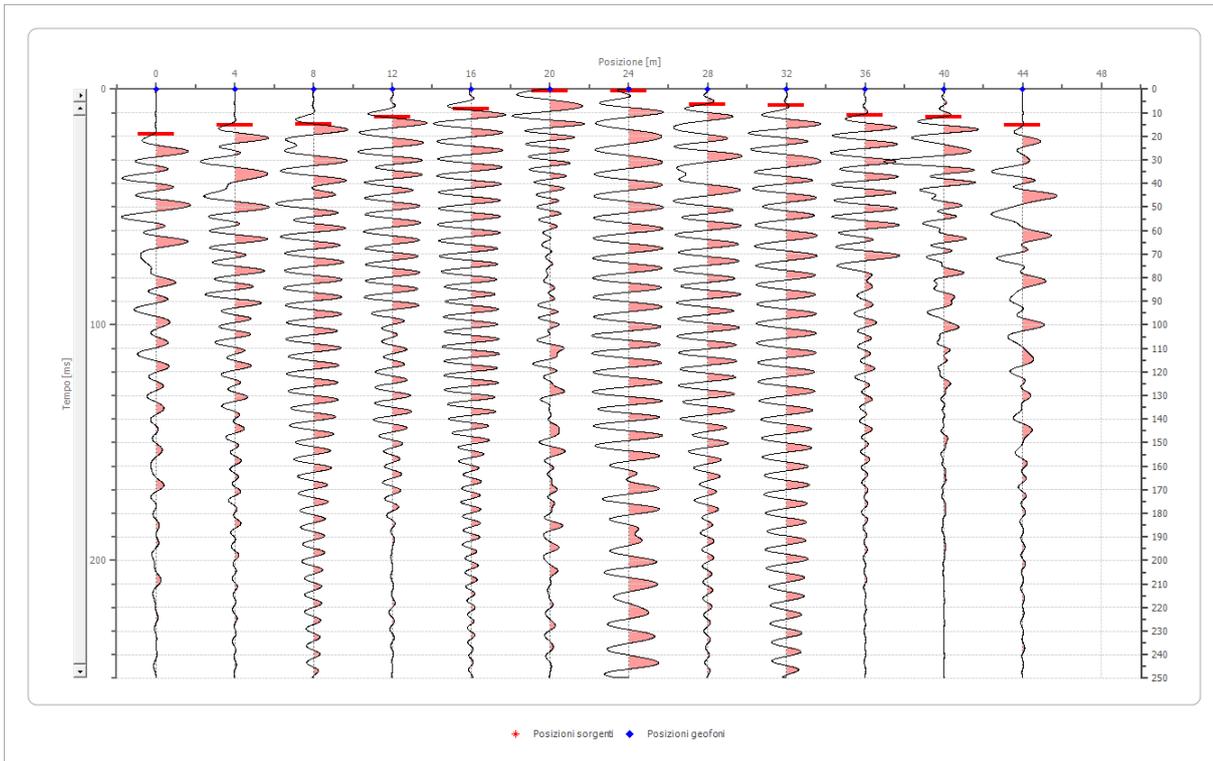
Posizione sorgente X 0 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]



| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|--------------------------|---------------|
| 0.0 | 2.6718 |
| 4.0 | 8.3969 |
| 8.0 | 10.6870 |
| 12.0 | 13.3588 |
| 16.0 | 15.6489 |
| 20.0 | 17.1756 |
| 24.0 | 21.3740 |
| 28.0 | 22.9008 |
| 32.0 | 24.4275 |
| 36.0 | 25.1908 |
| 40.0 | 26.7176 |
| 44.0 | 29.7710 |

Battuta 2

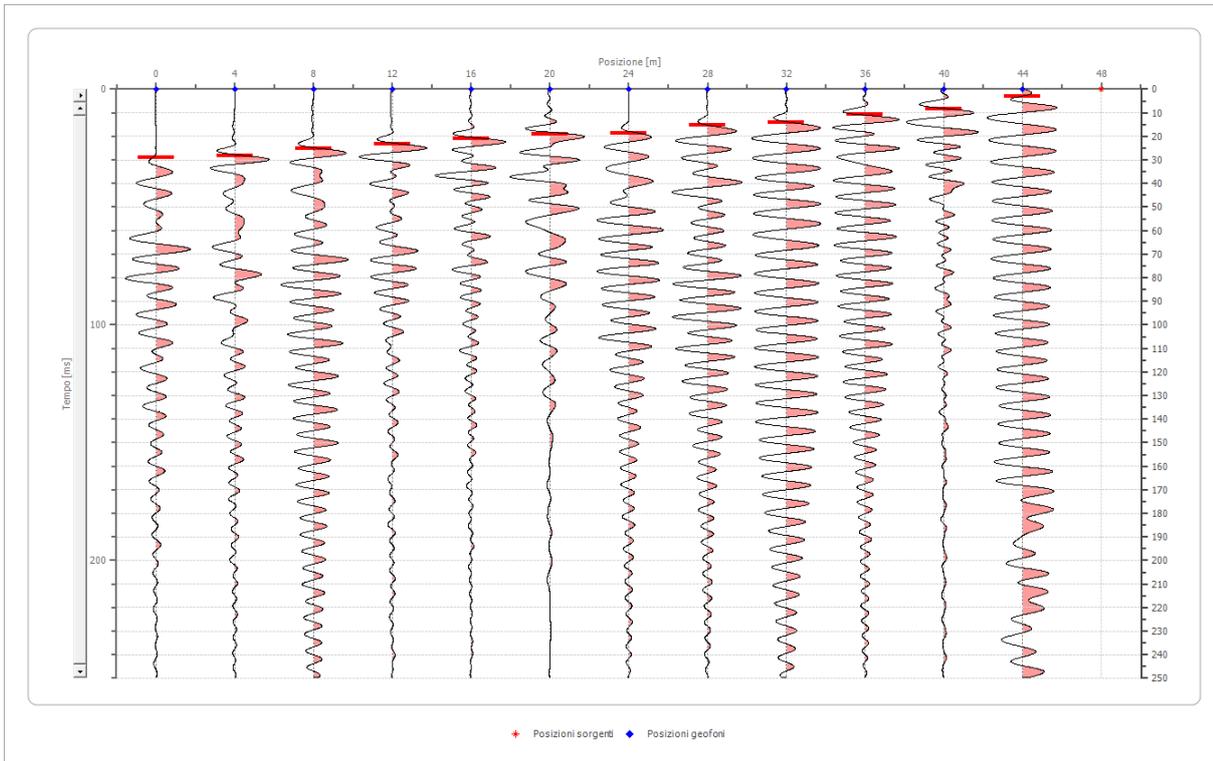
Posizione sorgente X 24 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]



| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|-----------------------|------------|
| 0.0 | 19.0840 |
| 4.0 | 15.2672 |
| 8.0 | 14.8855 |
| 12.0 | 11.8321 |
| 16.0 | 8.3969 |
| 20.0 | 0.7634 |
| 24.0 | 0.7634 |
| 28.0 | 6.4885 |
| 32.0 | 6.8702 |
| 36.0 | 11.0687 |
| 40.0 | 11.8321 |
| 44.0 | 15.2672 |

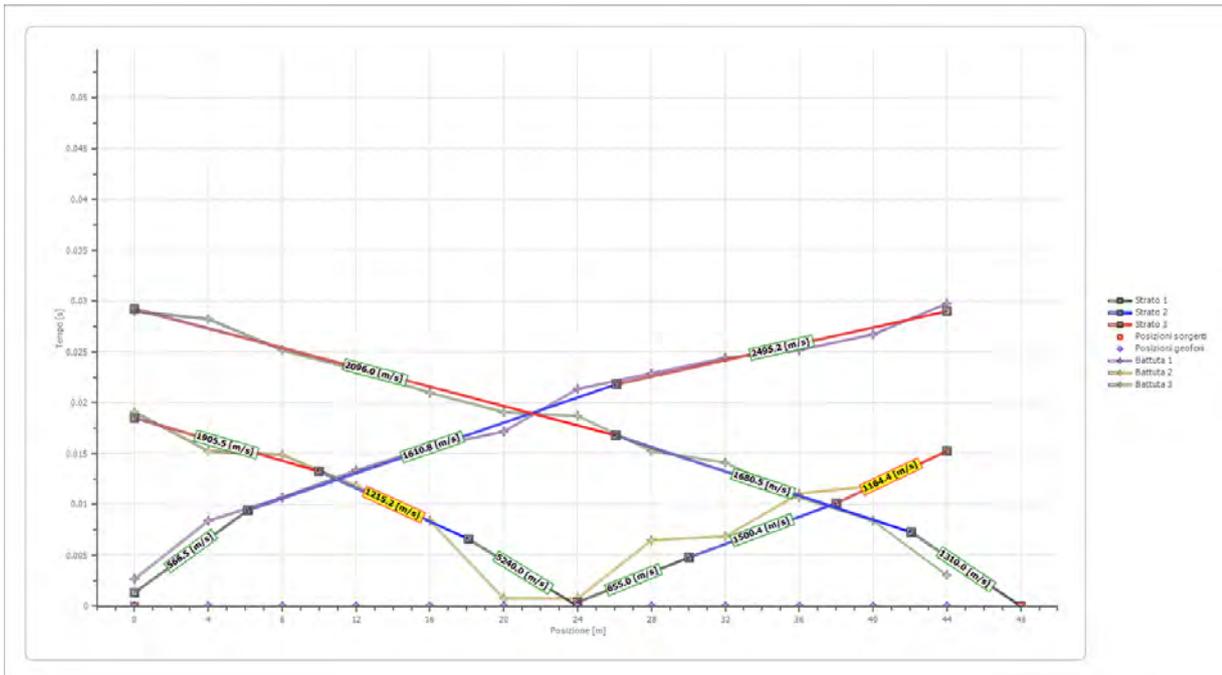
Battuta 3

Posizione sorgente X 48 [m]
 Posizione sorgente Z 0 [m]

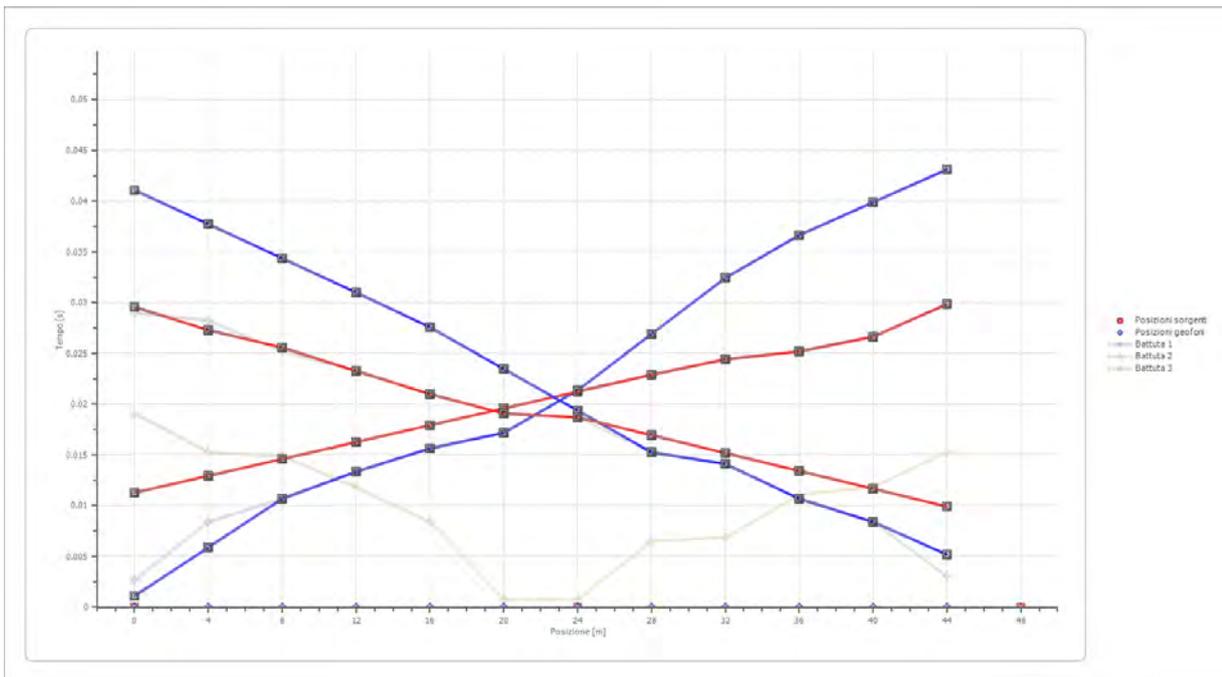


| Posizione geofono [m] | Tempo [ms] |
|-----------------------|------------|
| 0.0 | 29.0076 |
| 4.0 | 28.2443 |
| 8.0 | 25.1908 |
| 12.0 | 23.2824 |
| 16.0 | 20.9924 |
| 20.0 | 19.0840 |
| 24.0 | 18.7023 |
| 28.0 | 15.2672 |
| 32.0 | 14.1221 |
| 36.0 | 10.6870 |
| 40.0 | 8.3969 |
| 44.0 | 3.0534 |

Dromocrone



Dromocrone traslate



Interpretazione col metodo G.,R.M.

XY: 0

| | Strato n. 1 | Strato n. 2 | Strato n. 3 |
|------------------|-------------|-------------|-------------|
| G= 0.0 [m] | 3.8 | 5.7 | -- |
| G= 4.0 [m] | 3.4 | 5.5 | -- |
| G= 8.0 [m] | 3.0 | 5.9 | -- |
| G= 12.0 [m] | 2.8 | 5.4 | -- |
| G= 16.0 [m] | 2.3 | 5.4 | -- |
| G= 20.0 [m] | 1.3 | 6.4 | -- |
| G= 24.0 [m] | 1.5 | 7.3 | -- |
| G= 28.0 [m] | 0.7 | 8.0 | -- |
| G= 32.0 [m] | 0.4 | 8.3 | -- |
| G= 36.0 [m] | 0.7 | 7.1 | -- |
| G= 40.0 [m] | 0.7 | 6.6 | -- |
| G= 44.0 [m] | 0.3 | 8.4 | -- |
| Velocità [m/sec] | 1942.9 | 1125.2 | 2398.9 |
| Descrizione | | | |

Altri parametri geotecnici

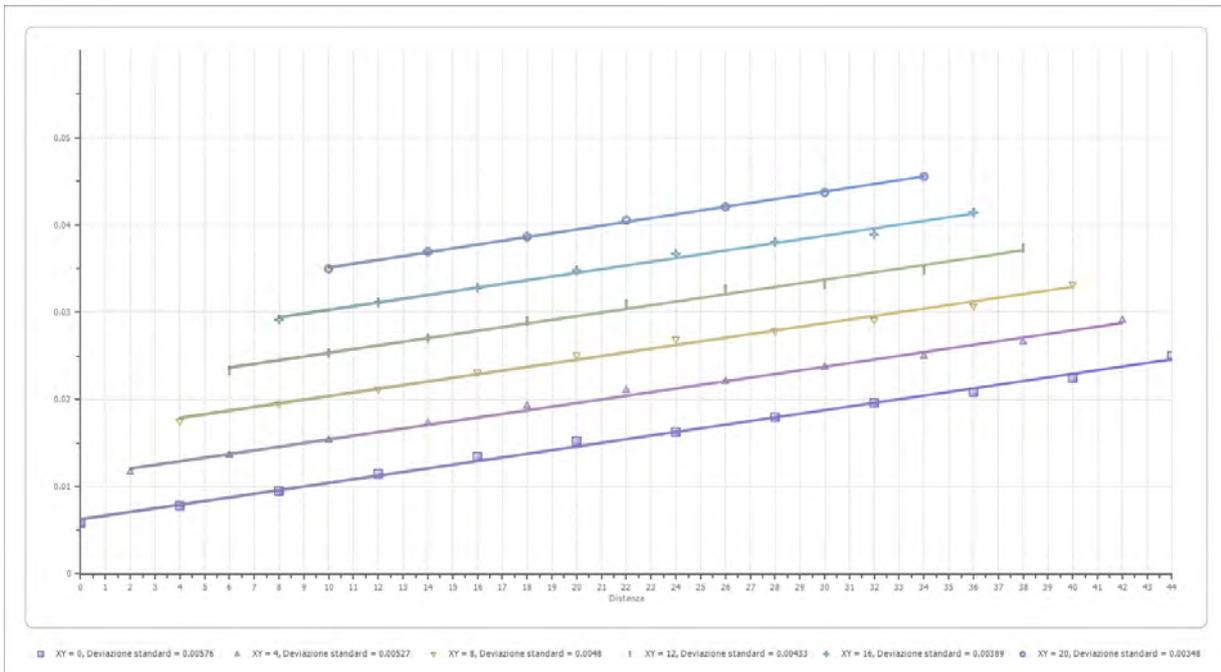
| | Strato n. 1 | Strato n. 2 | Strato n. 3 |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|
| Coefficiente Poisson | 0.42 | 0.40 | 0.38 |
| Densità [kg/m³] | 1700.00 | 1800.00 | 1900.00 |
| Vp [m/s] | 1942.87 | 1125.25 | 2398.86 |
| Vs [m/s] | 721.56 | 459.38 | 1055.36 |
| G0 [MPa] | 885.11 | 379.85 | 2116.18 |
| Ed [Mpa] | 6417.08 | 2279.12 | 10933.60 |
| M0 [MPa] | 5531.96 | 1899.27 | 8817.42 |
| Ey [Mpa] | 2513.72 | 1063.59 | 5840.66 |

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

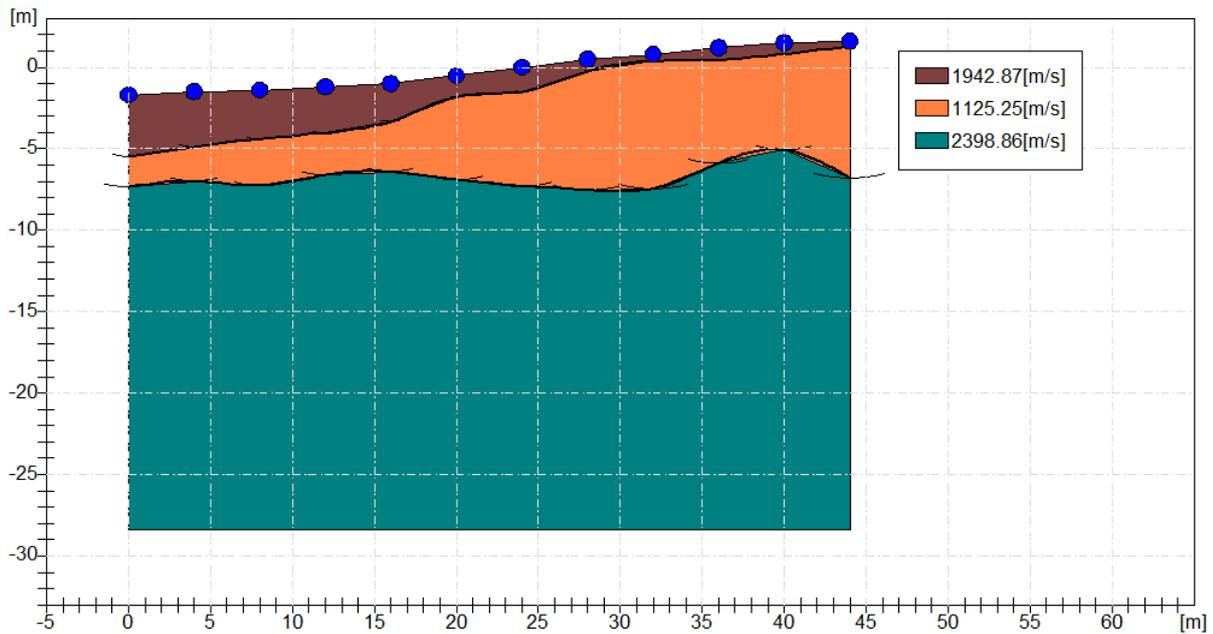
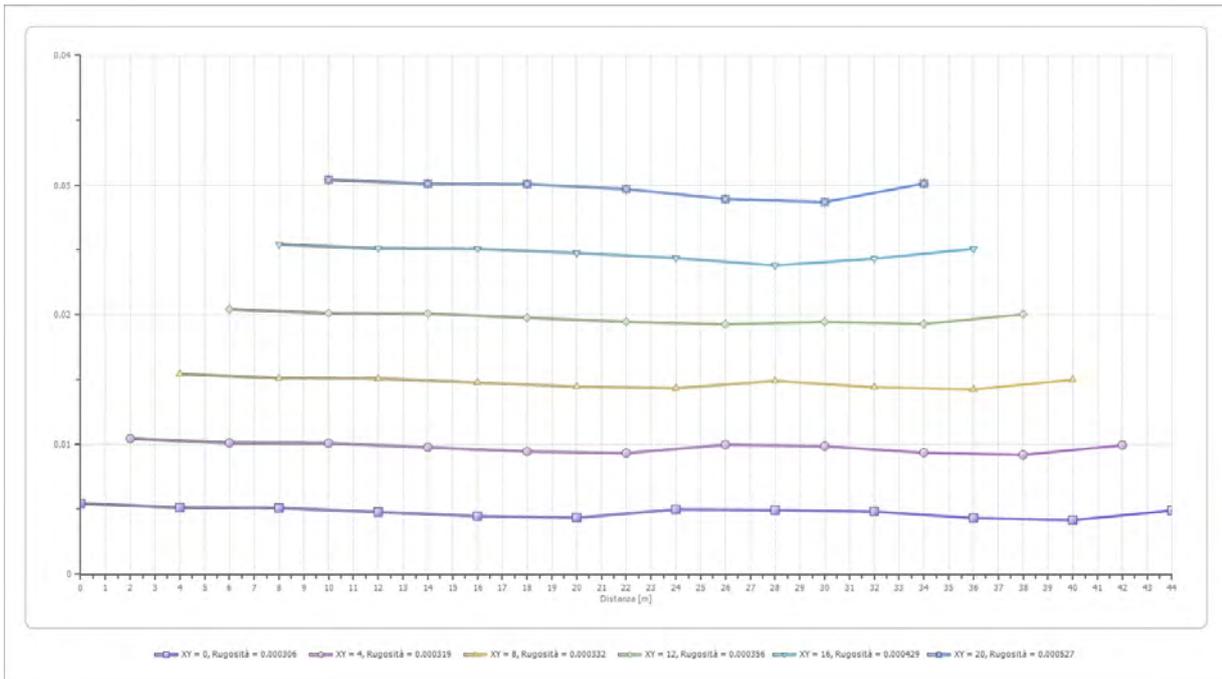


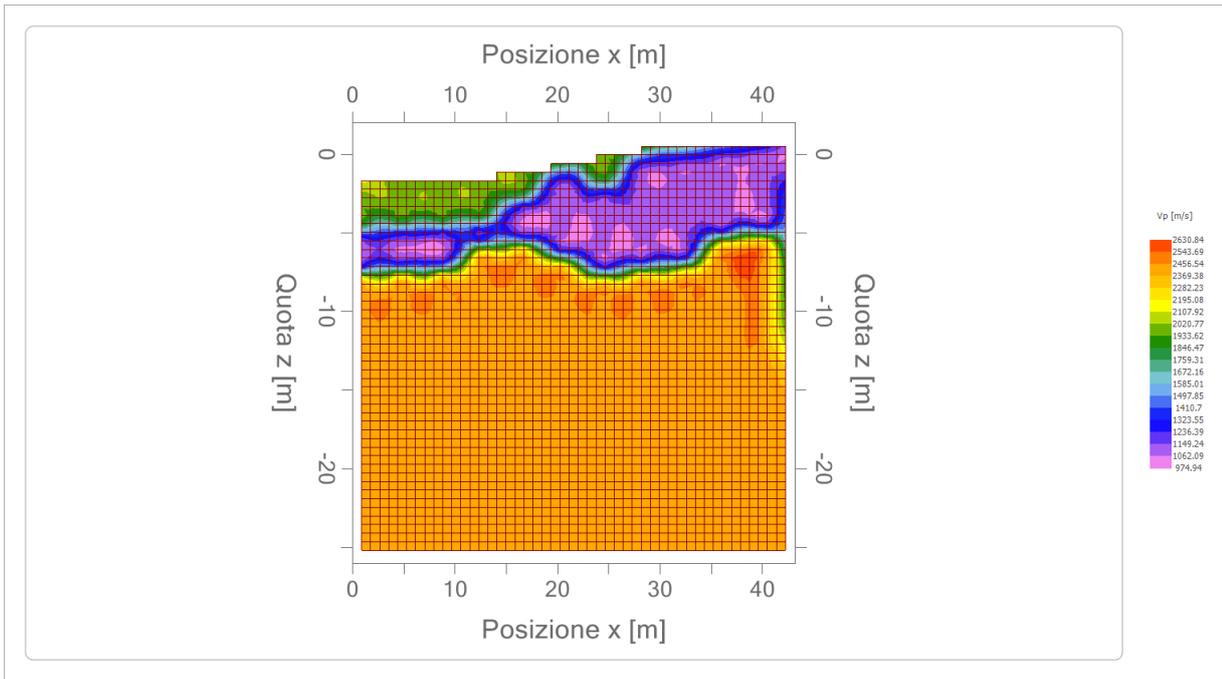
Geol. Di Lella Nazario

Via Ripalta 21/A

71010 - Lesina (FG) - via Ripalta 21/A, 71010, Lesina, (FG) - Tel.0882.218822, Tel.328.3250902, Fax:0882.218822,

e-mail:geol.dilella@gargano.it, - C.F.DLLNZR64L011054R, P.Iva.02101530711







GEOL. NAZARIO
DI LELLA

STUDIO DI GEOLOGIA
Geol. Nazario Di Lella
C.FISC: DLLNZR64L011054R
P.IVA: 02101530711

Via: Via Ripalta 21/A
71010 Lesina - FG
Tel: 0882.218822 - 328.3250902
Fax: 0882.218822
Email: geol.dilella@gargano.it Web:

**PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA”
in agro di Alberona - ALBE-01**



Data: luglio 2023

Il committente IVPC SRL

**IL Tecnico
GEOL. N. DI LELLA**

**Il Progettista
GEOL. N. DI LELLA**

Indagine geofisica tramite tecnica MASW

Easy MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P-Longitudinale:** onda profonda di compressione;
- **S-Trasversale:** onda profonda di taglio;
- **L-Love:** onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R-Rayleigh:** onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (P,S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times v$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

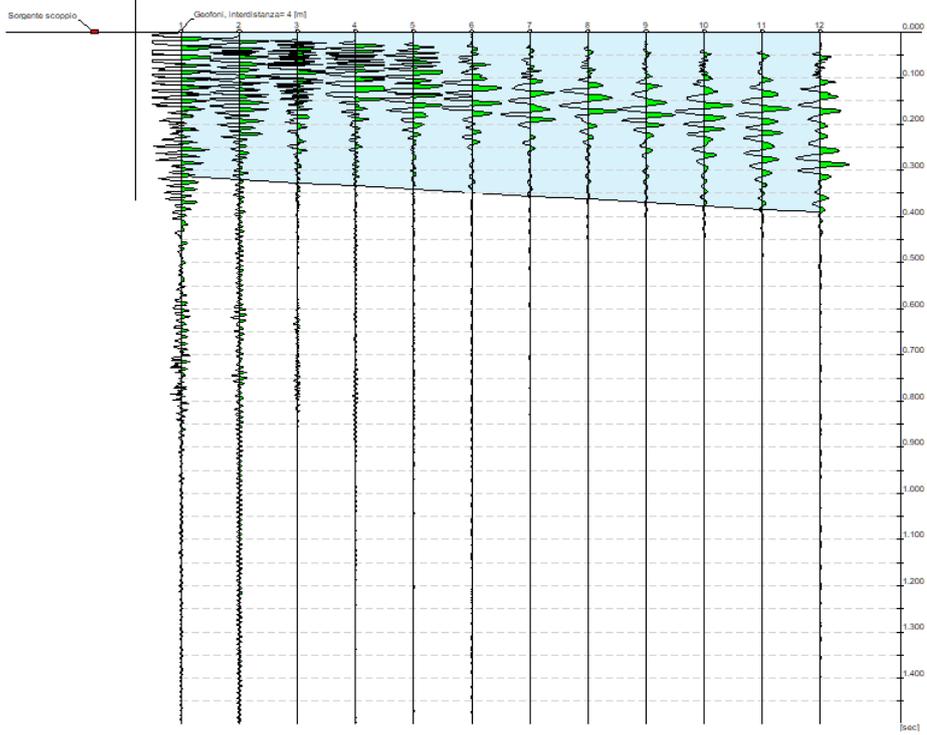
dati generali

| | |
|---------------------|------------------------|
| Committente | IVPC SRL |
| Cantiere | ALBERONA - ALBE-01 |
| Località | M.TE PAGLIARONE |
| Operatore | Dott.Nazario Di Lella |
| Responsabile | Dott. Nazario Di Lella |
| Zona | ALBE-01 |
| Data | 14/07/2023 07:55 |
| Latitudine | 41.4564 |
| Longitudine | 15.1156 |

Tracce

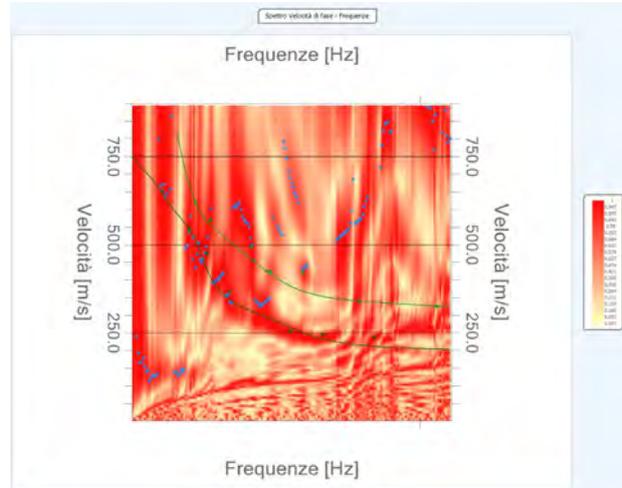
| | |
|---------------------------------|--------|
| N. tracce | 12 |
| Durata acquisizione [msec] | 1500.0 |
| Interdistanza geofoni [m] | 4.0 |
| Periodo di campionamento [msec] | 1.00 |

Committente: IVPC SRL
Cantiere: ALBERONA - ALBE-01
Località: M.TE PAGLIARONE
Operatore: Dott. Nazario Di Lella
Responsabile: Dott. Nazario Di Lella
Data: 14/07/2023
Latitudine: 41.4564°, Longitudine: 15.1156°



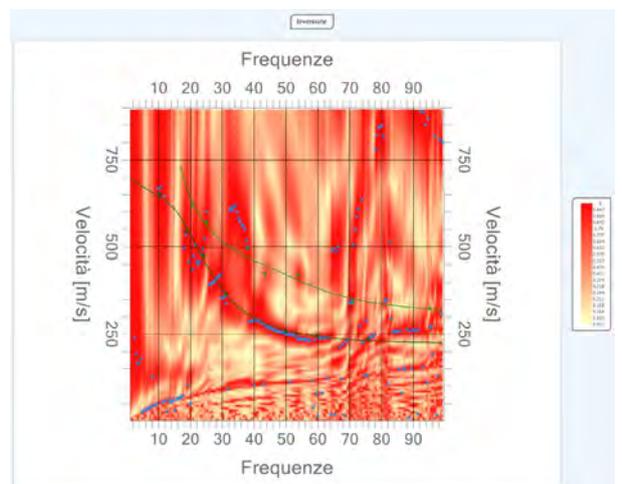
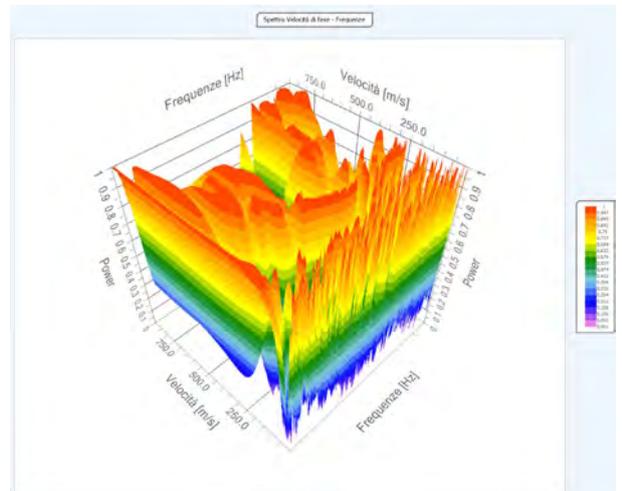
Analisi spettrale

| | |
|--|-----|
| Frequenza minima di elaborazione [Hz] | 1 |
| Frequenza massima di elaborazione [Hz] | 100 |
| Velocità minima di elaborazione [m/sec] | 1 |
| Velocità massima di elaborazione [m/sec] | 900 |
| Intervallo velocità [m/sec] | 1 |



Curva di dispersione

| n. | Frequenza [Hz] | Velocità [m/sec] | Modo |
|----|----------------|------------------|------|
| 1 | 10.4 | 650.5 | 0 |
| 2 | 18.7 | 545.3 | 0 |
| 3 | 24.2 | 474.4 | 0 |
| 4 | 20.6 | 619.9 | 1 |
| 5 | 31.2 | 366.7 | 0 |
| 6 | 25.3 | 569.8 | 1 |
| 7 | 37.9 | 493.9 | 1 |
| 8 | 53.8 | 420.5 | 1 |
| 9 | 43.3 | 424.2 | 1 |
| 10 | 49.9 | 255.4 | 0 |
| 11 | 60.0 | 245.6 | 0 |
| 12 | 71.1 | 339.8 | 1 |
| 13 | 75.8 | 235.8 | 0 |
| 14 | 95.1 | 325.1 | 1 |



Inversione

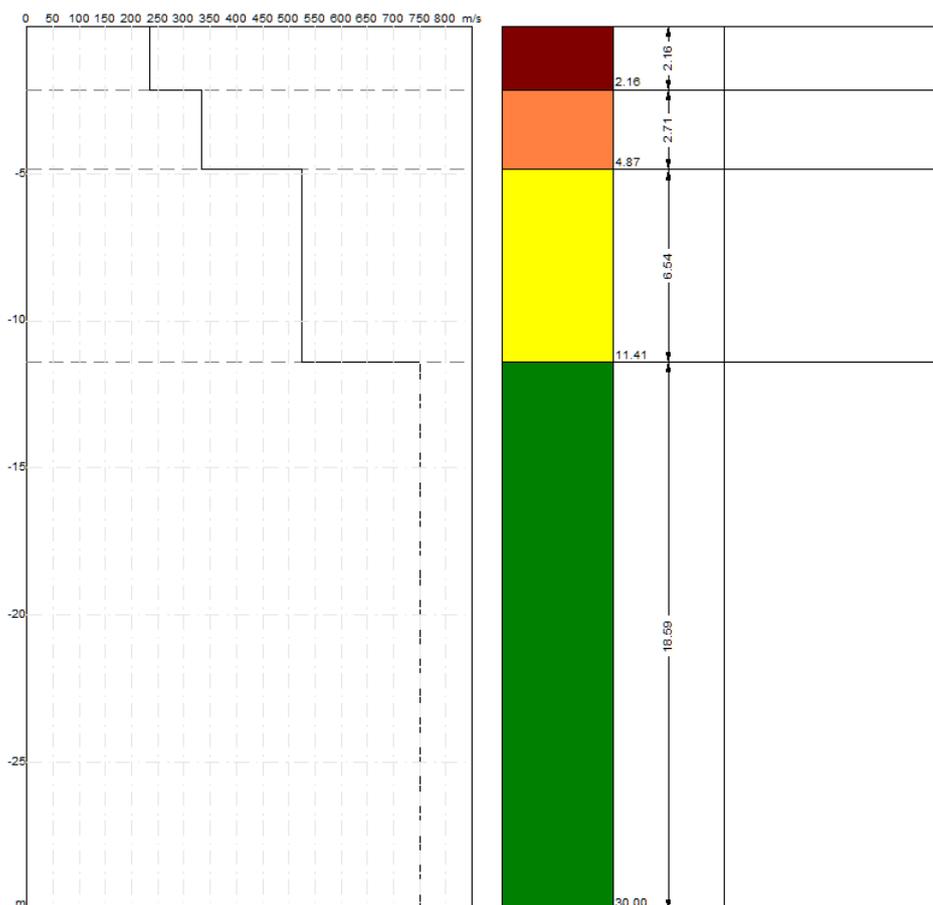
| n. | Descrizione | Profondità [m] | Spessore [m] | Peso unità volume [kg/mc] | Coefficiente Poisson | Falda | Vp [m/sec] | Vs [m/sec] |
|----|-------------|-------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------|-------|---------------|---------------|
| 1 | | 2.16 | 2.16 | 1800.0 | 0.5 | No | 1189.2 | 233.2 |
| 2 | | 4.87 | 2.71 | 1900.0 | 0.4 | No | 1020.2 | 333.9 |
| 3 | | 11.41 | 6.54 | 1950.0 | 0.4 | No | 1413.4 | 524.9 |
| 4 | | ∞ | ∞ | 2000.0 | 0.4 | No | 1706.9 | 751.0 |

Percentuale di errore

0.078 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.028



Risultati

| | |
|------------------------------|--------|
| Profondità piano di posa [m] | 0.00 |
| Vs30 [m/sec] | 557.87 |
| Categoria del suolo | B |

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

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] | NSPT | Qc [kPa] |
|----|----------------|--------------|----------|----------|-----------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|------|----------|
| 1 | 2.16 | 2.16 | 233.22 | 1189.21 | 1700.00 | 0.48 | 92.47 | 2404.17 | 2280.88 | 273.71 | N/A | 1646.15 |
| 2 | 4.87 | 2.71 | 333.92 | 1020.16 | 1800.00 | 0.44 | 200.71 | 1873.30 | 1605.68 | 578.05 | N/A | N/A |
| 3 | 11.41 | 6.54 | 524.91 | 1413.35 | 1850.00 | 0.42 | 509.72 | 3695.49 | 3015.86 | 1447.61 | N/A | N/A |
| 4 | oo | oo | 750.95 | 1706.94 | 1900.00 | 0.38 | 1071.46 | 5535.90 | 4107.28 | 2957.24 | 0 | N/A |

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;



GEOL. NAZARIO
DI LELLA

STUDIO DI GEOLOGIA
Geol. Nazario Di Lella
C.FISC: DLLNZR64L011054R
P.IVA: 02101530711

Via: Via Ripalta 21/A
71010 Lesina - FG

Tel: 0882.218822 - 328.3250902

Fax: 0882.218822

Email: geol.dilella@gargano.it Web:

PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA”
in agro di Alberona - ALBE-04



Data: luglio 2023

Il committente IVPC SRL

IL Tecnico
GEOL. N. DI LELLA

Il Progettista
GEOL. N. DI LELLA

Indagine geofisica tramite tecnica MASW

Easy MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P-Longitudinale:** onda profonda di compressione;
- **S-Trasversale:** onda profonda di taglio;
- **L-Love:** onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R-Rayleigh:** onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (P,S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

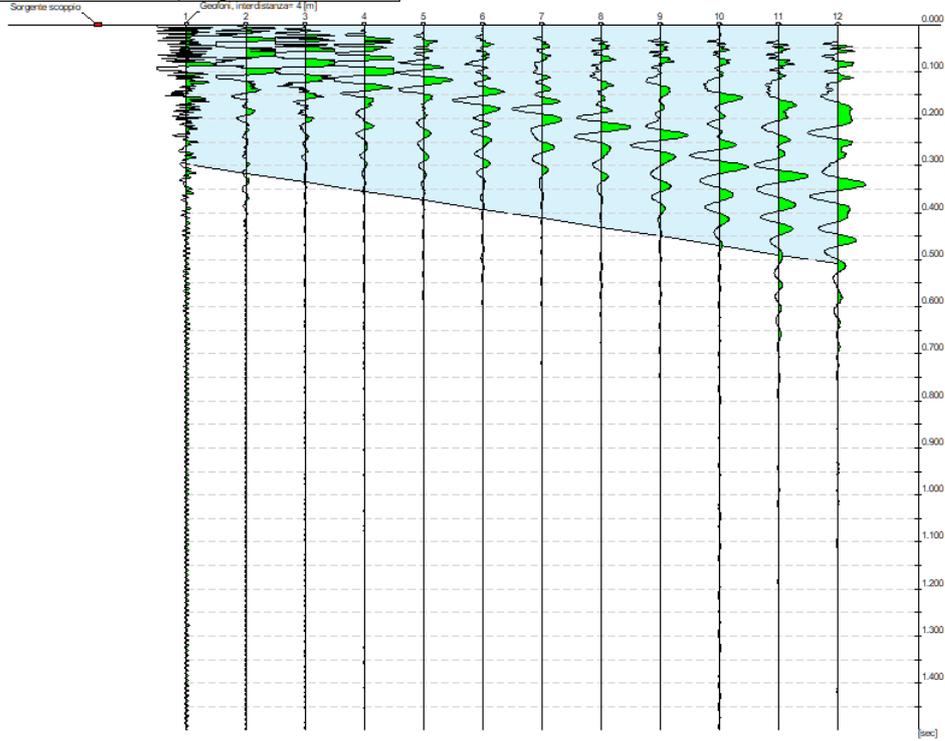
Dati generali

| | |
|---------------------|------------------------|
| Committente | IVPC SRL |
| Cantiere | ALBERONA ALBE-04 |
| Località | ALBERONA |
| Operatore | Dott.Nazario Di Lella |
| Responsabile | Dott. Nazario Di Lella |
| Zona | ALBE-04 |
| Data | 16/07/2023 03:29 |
| Latitudine | 41.4352 |
| Longitudine | 15.1040 |

Tracce

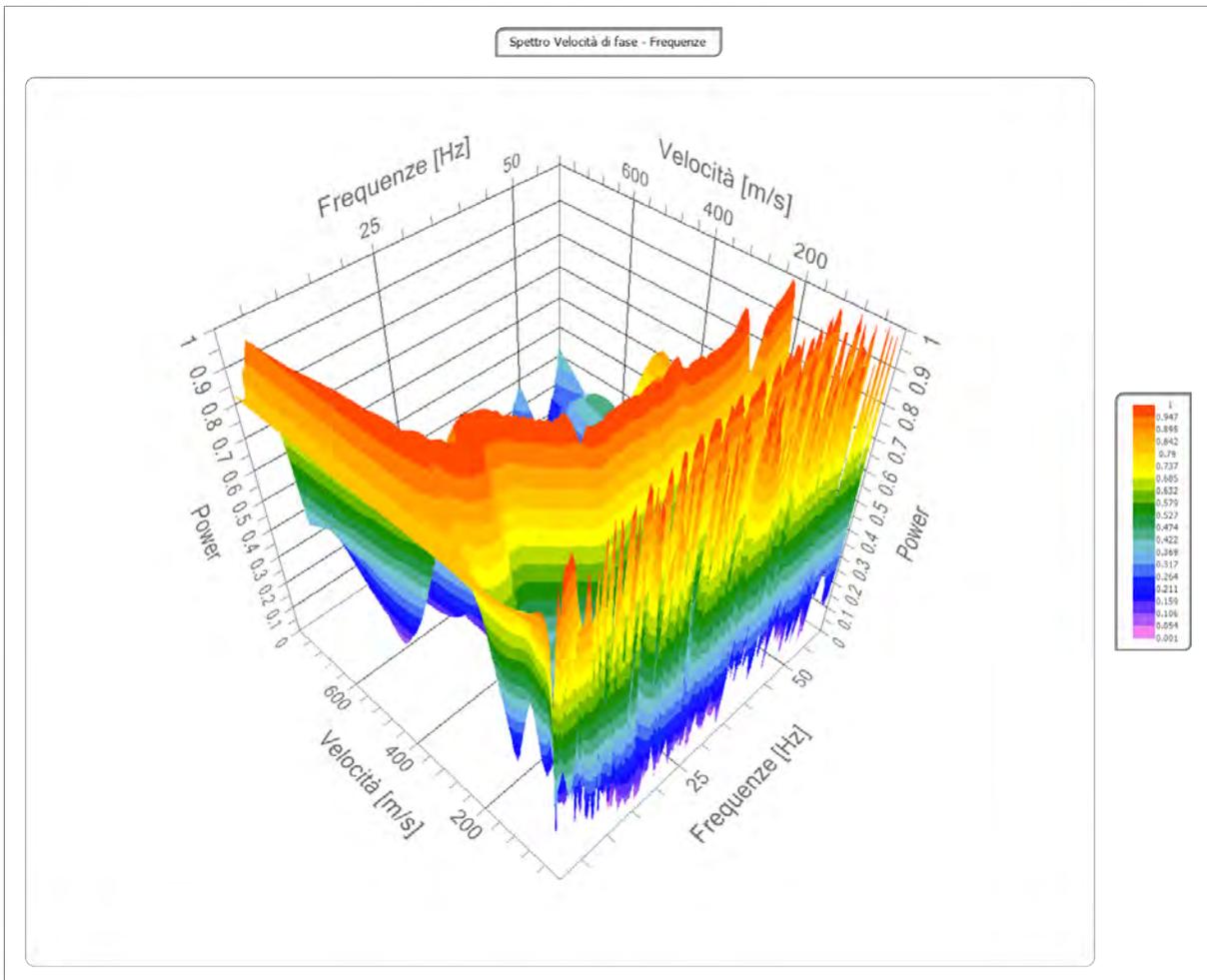
| | |
|--|--------|
| N. tracce | 12 |
| Durata acquisizione [msec] | 1500.0 |
| Interdistanza geofoni [m] | 4.0 |
| Periodo di campionamento [msec] | 1.00 |

Committente: IVPC SRL
Cantiere: ALBERONA ALBE-04
Località: ALBERONA
Operatore: Dott. Nazario Di Lella
Responsabile: Dott. Nazario Di Lella
Data: 16/07/2023
Latitudine: 41.4352°, Longitudine: 15.1040°



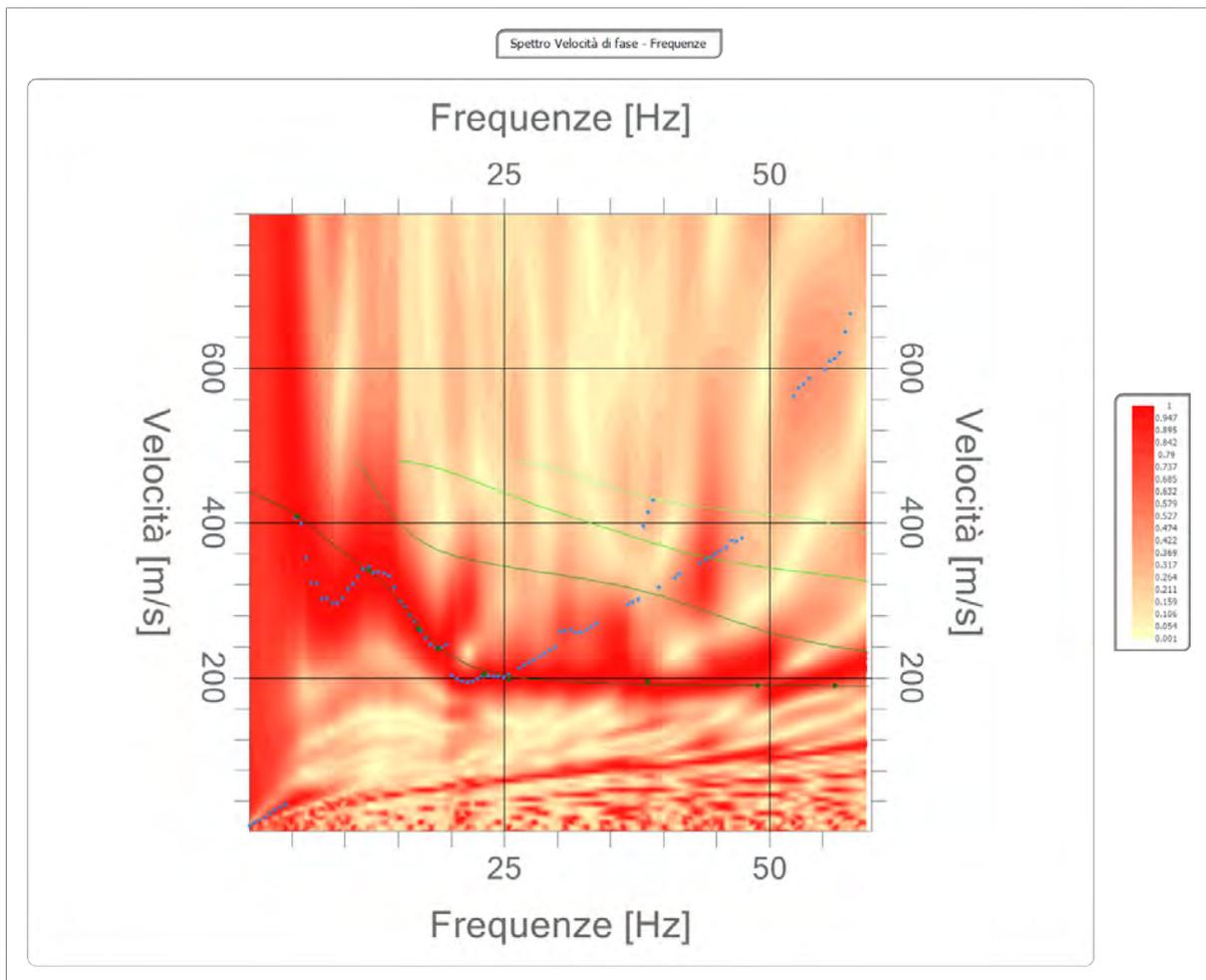
Analisi spettrale

| | |
|--|-----|
| Frequenza minima di elaborazione [Hz] | 1 |
| Frequenza massima di elaborazione [Hz] | 60 |
| Velocità minima di elaborazione [m/sec] | 1 |
| Velocità massima di elaborazione [m/sec] | 800 |
| Intervallo velocità [m/sec] | 1 |



Curva di dispersione

| n. | Frequenza [Hz] | Velocità [m/sec] | Modo |
|----|-------------------|---------------------|------|
| 1 | 5.5 | 408.7 | 0 |
| 2 | 12.2 | 339.1 | 0 |
| 3 | 16.9 | 263.0 | 0 |
| 4 | 18.8 | 236.9 | 0 |
| 5 | 23.1 | 204.3 | 0 |
| 6 | 25.5 | 196.7 | 0 |
| 7 | 38.5 | 195.6 | 0 |
| 8 | 48.8 | 190.2 | 0 |
| 9 | 56.2 | 190.2 | 0 |



Inversione

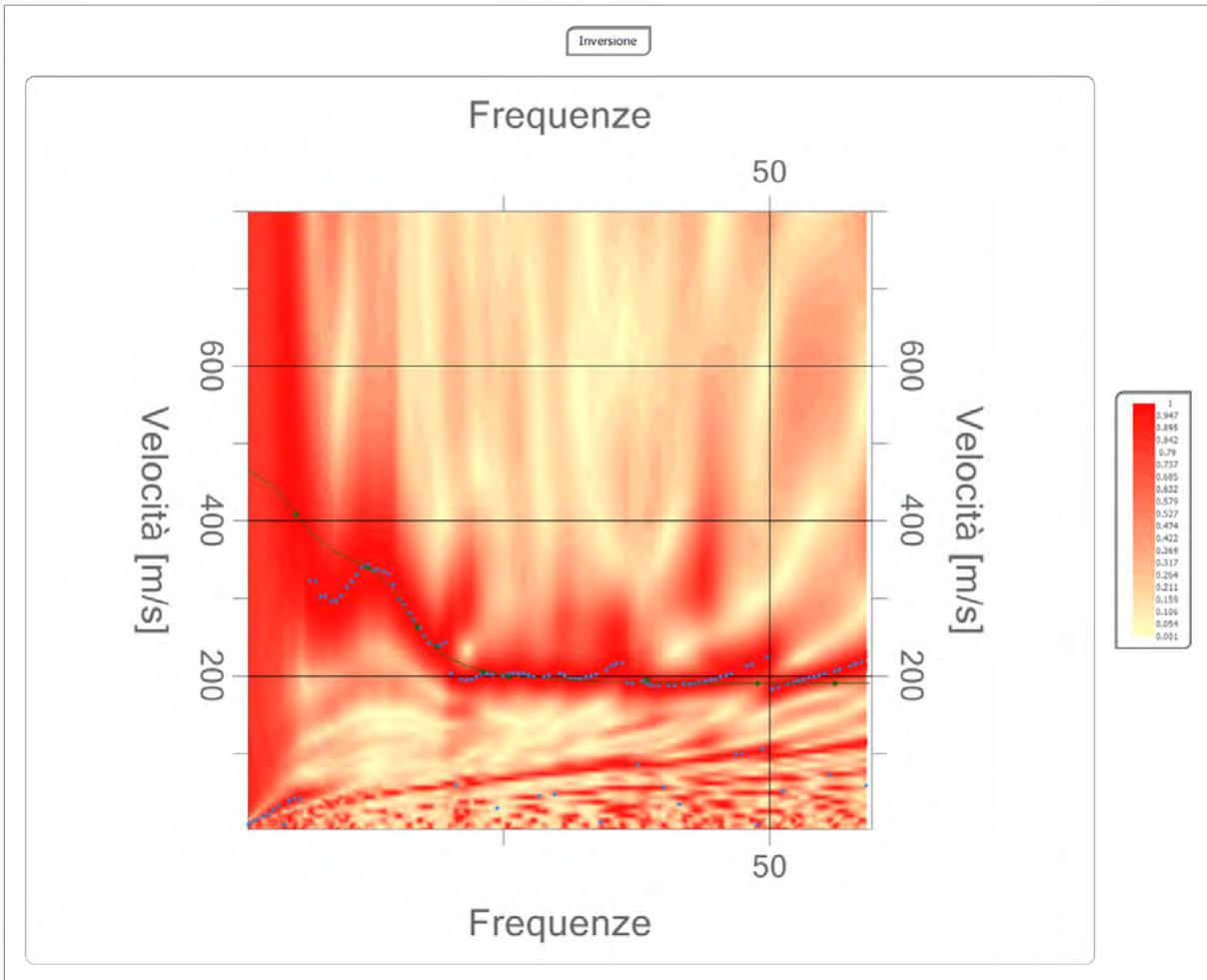
| n. | Descrizione | Profondità [m] | Spessore [m] | Peso unità volume [kg/mc] | Coefficiente Poisson | Falda | Vp [m/sec] | Vs [m/sec] |
|----|-------------|-------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------|-------|---------------|---------------|
| 1 | | 5.33 | 5.33 | 1800.0 | 0.4 | No | 539.8 | 200.5 |
| 2 | | 13.00 | 7.67 | 1850.0 | 0.4 | No | 984.8 | 402.0 |
| 3 | | 28.29 | 15.29 | 1900.0 | 0.4 | No | 921.0 | 405.2 |
| 4 | | oo | oo | 1950.0 | 0.4 | No | 1059.4 | 508.9 |

Percentuale di errore

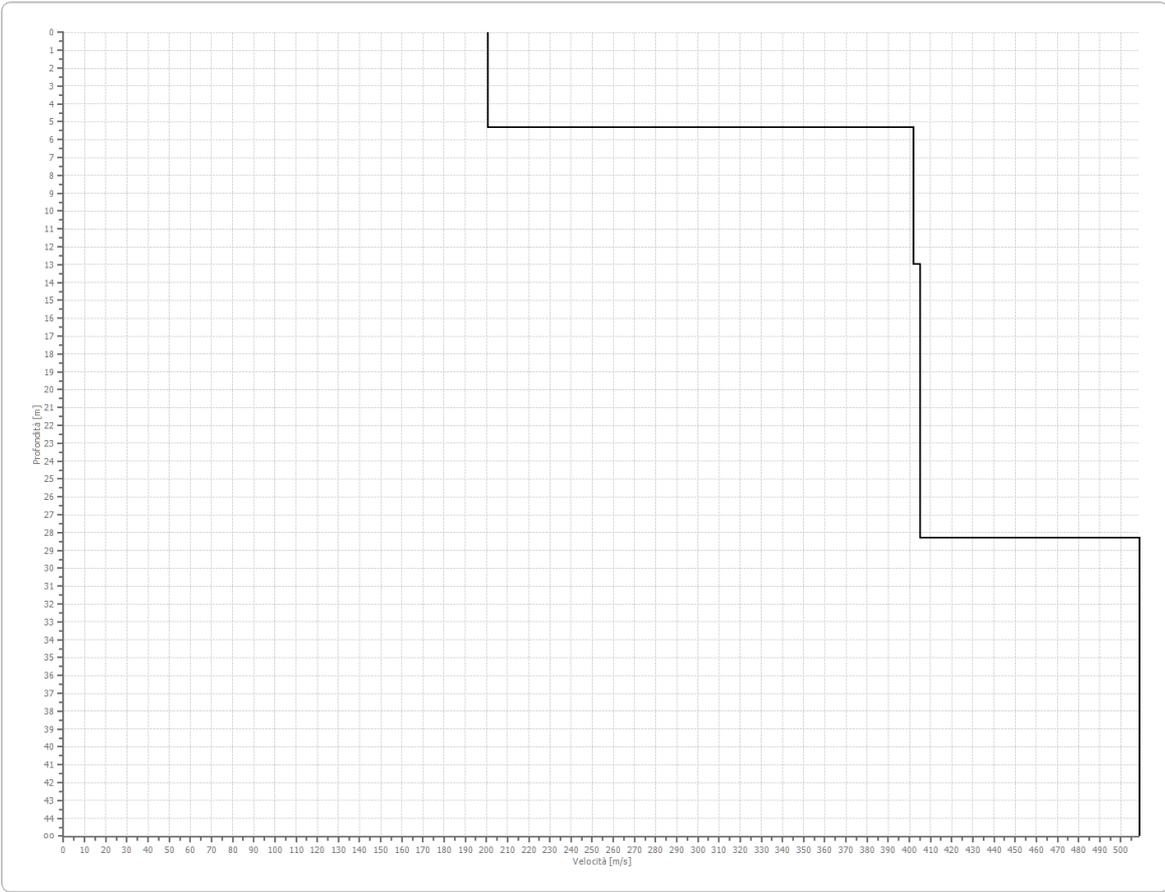
0.008 %

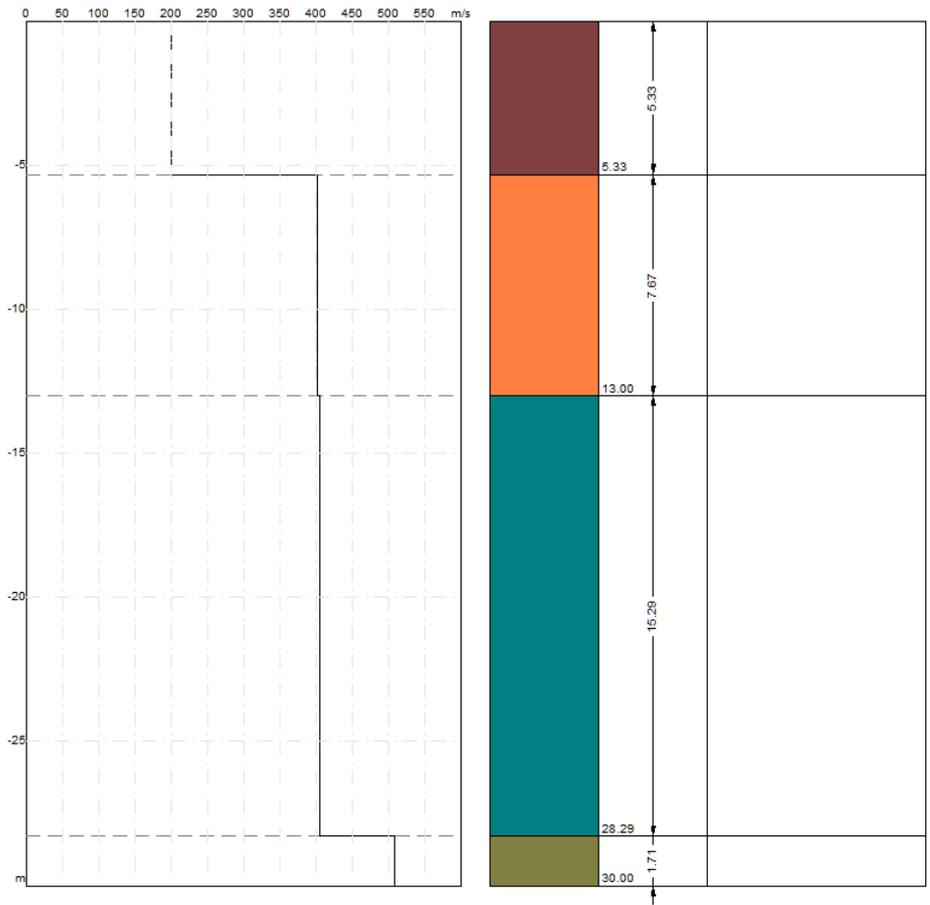
Fattore di disadattamento della soluzione

0.011



Profilo di velocità





Risultati

| | |
|-------------------------------------|--------|
| Profondità piano di posa [m] | 0.00 |
| Vs30 [m/sec] | 345.83 |
| Categoria del suolo | C |

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT,30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu,30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

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] | NSPT | Qc [kPa] |
|----|----------------|--------------|----------|----------|-----------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|------|----------|
| 1 | 5.33 | 5.33 | 200.48 | 539.81 | 1700.00 | 0.42 | 68.33 | 495.38 | 404.27 | 194.05 | N/A | 769.73 |
| 2 | 13.00 | 7.67 | 402.05 | 984.81 | 1800.00 | 0.40 | 290.96 | 1745.74 | 1357.80 | 814.68 | N/A | N/A |
| 3 | 28.29 | 15.29 | 405.19 | 921.02 | 1850.00 | 0.38 | 303.74 | 1569.30 | 1164.32 | 838.31 | N/A | N/A |
| 4 | oo | oo | 508.93 | 1059.41 | 1900.00 | 0.35 | 492.11 | 2132.48 | 1476.33 | 1328.70 | 0 | N/A |

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;



GEOL. NAZARIO
DI LELLA

Geol. Di Lella Nazario
Via Ripalta 21/A
71010 - Lesina (FG)
C.FISC: DLLNZR64L011054R
P.IVA: 02101530711

Via: via Ripalta 21/A
71010 Lesina (FG) - FG
Tel: 0882.218822 - 328.3250902
Fax: 0882.218822
Email: geol.dilella@gargano.it Web:

PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA” in agro di Alberona - ALBE-06



Data: luglio 2023

Il committente IVPC SRL

IL Tecnico
GEOL. N. DI LELLA

Il Progettista
GEOL. N. DI LELLA

Indagine geofisica tramite tecnica MASW

Easy MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P-Longitudinale:** onda profonda di compressione;
- **S-Trasversale:** onda profonda di taglio;
- **L-Love:** onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R-Rayleigh:** onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (P,S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

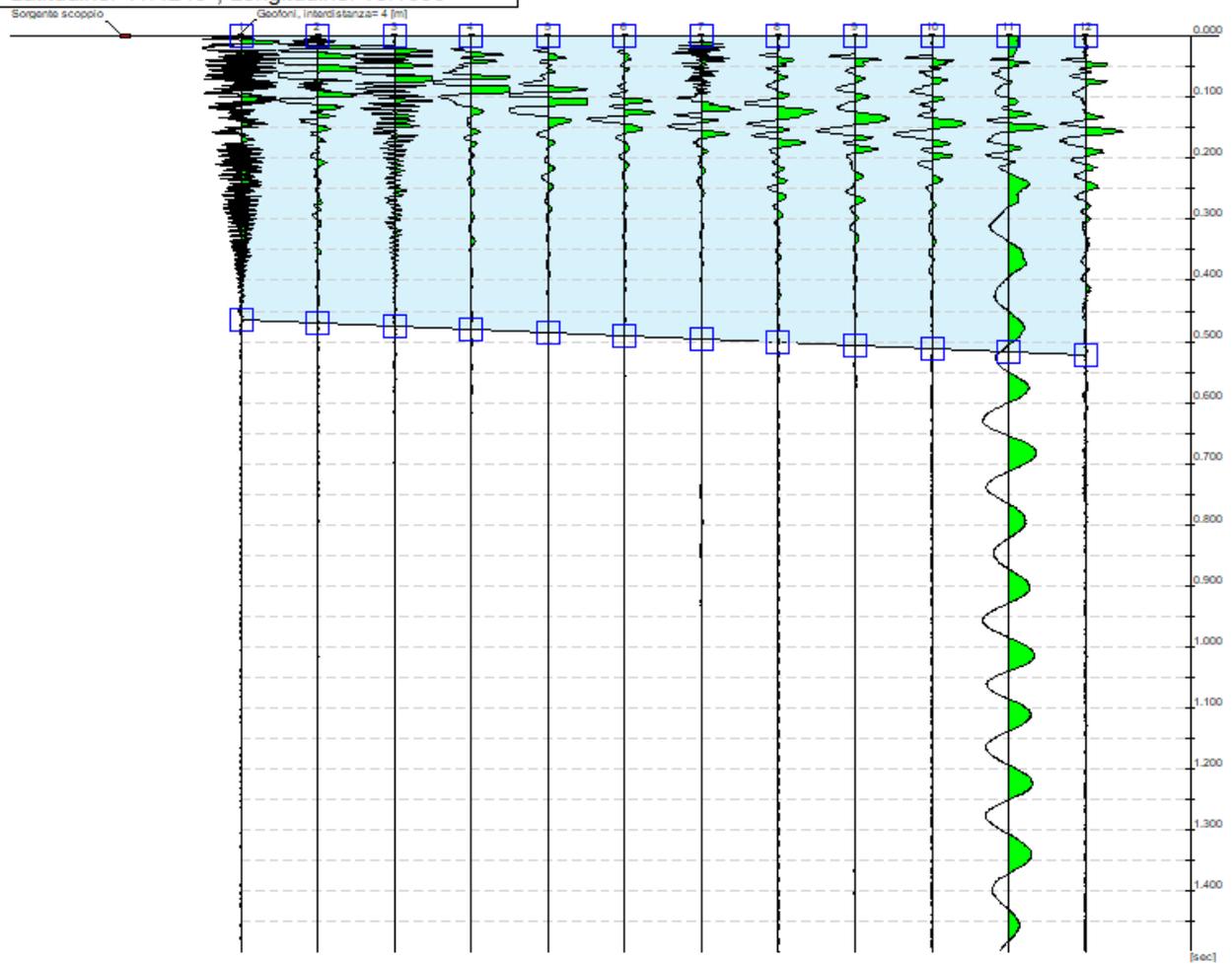
Dati generali

| | |
|---------------------|-------------------|
| Committente | IVPC SRL |
| Cantiere | ALBERONA ALBE-06 |
| Località | ALBERONA |
| Operatore | GEOL. N. DI LELLA |
| Responsabile | GEOL. N. DI LELLA |
| Zona | ALBE-06 |
| Data | 16/07/2023 02:18 |
| Latitudine | 41,4239512°N |
| Longitudine | 15,1089591°E |

Tracce

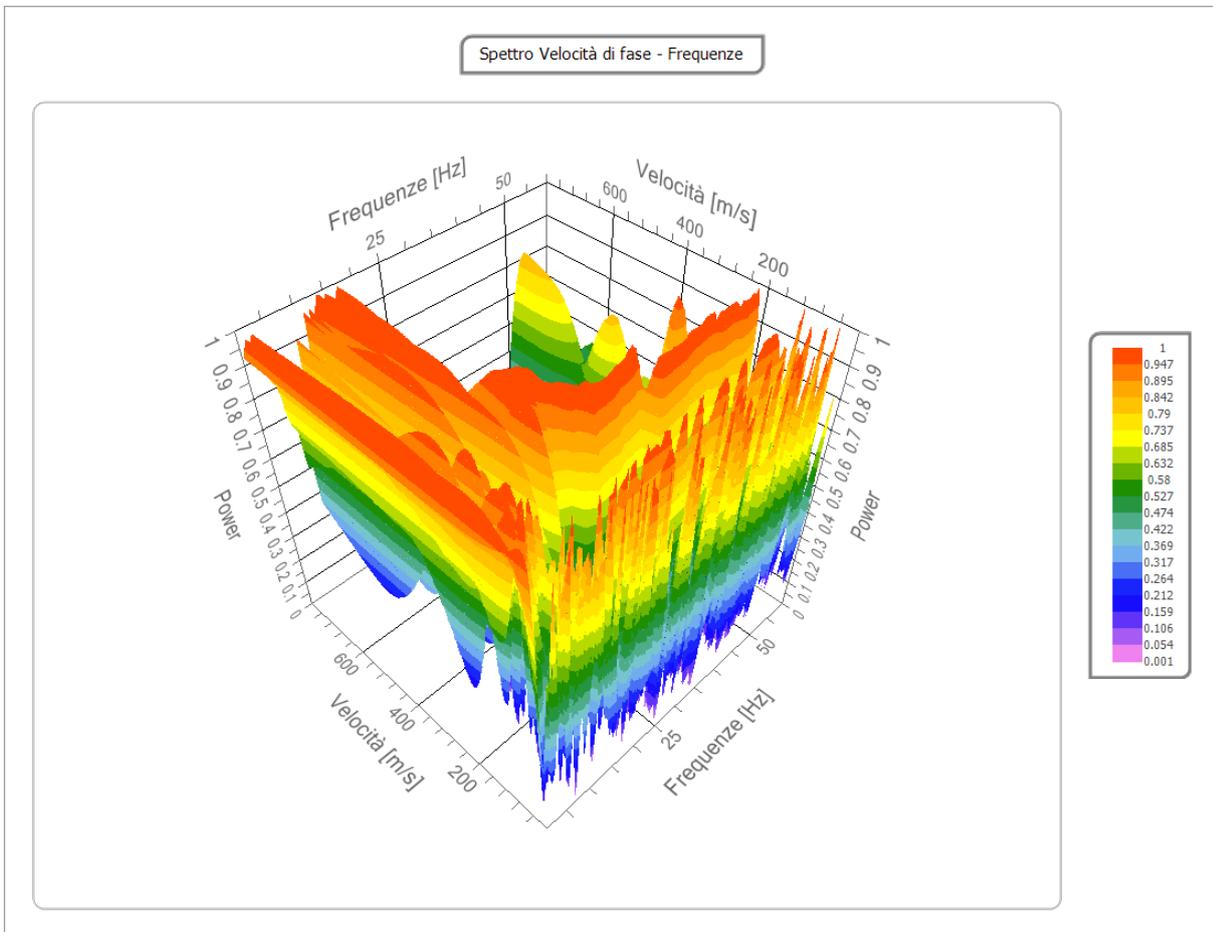
| | |
|---------------------------------|--------|
| N. tracce | 12 |
| Durata acquisizione [msec] | 1500.0 |
| Interdistanza geofoni [m] | 4.0 |
| Periodo di campionamento [msec] | 1.00 |

Committente: IVPC SRL
Cantiere: ALBERONA ALBE-06
Località: ALBERONA
Operatore: GEOL. N. DI LELLA
Responsabile: GEOL. N. DI LELLA
Data: 16/07/2023
Latitudine: 41.4240°, Longitudine: 15.1090°



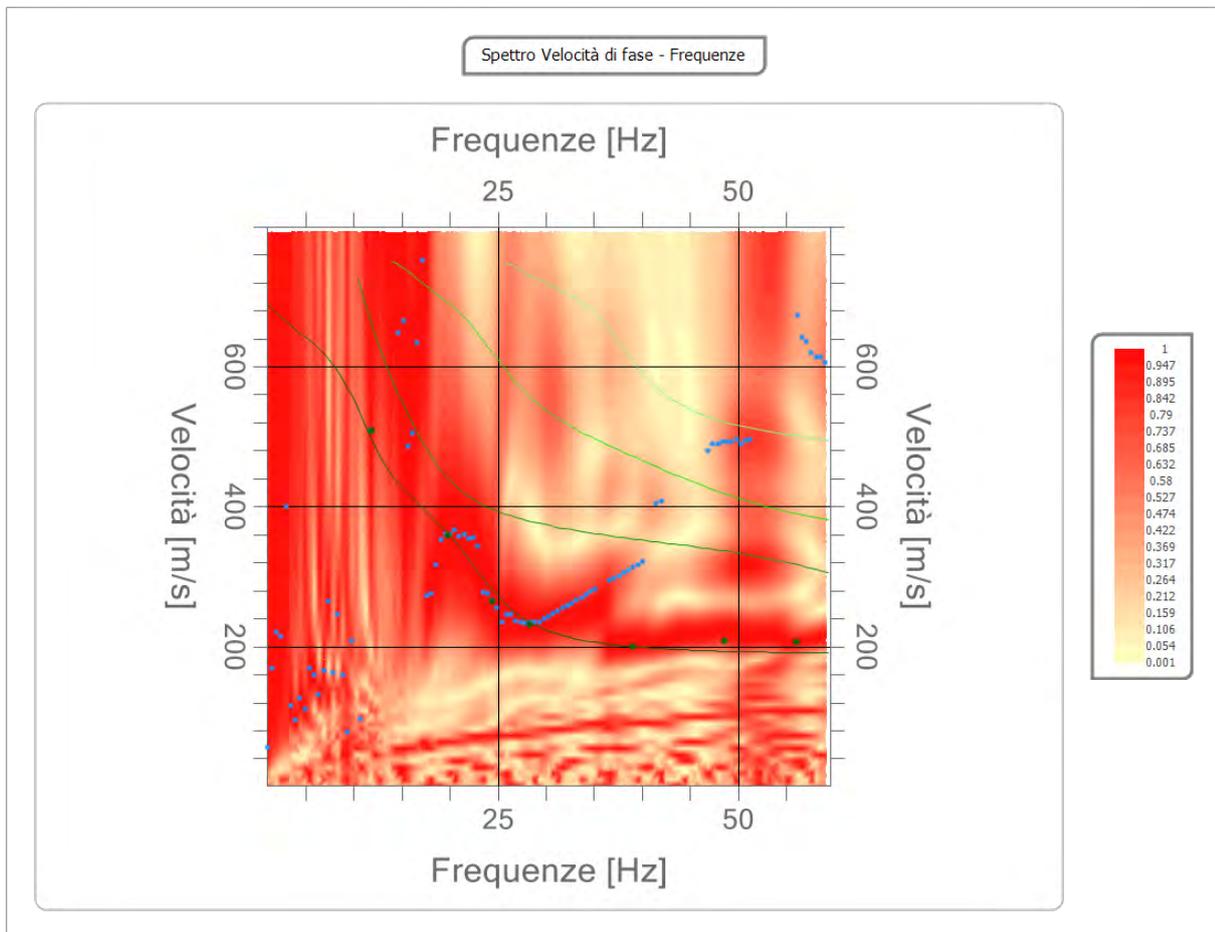
Analisi spettrale

| | |
|--|-----|
| Frequenza minima di elaborazione [Hz] | 1 |
| Frequenza massima di elaborazione [Hz] | 60 |
| Velocità minima di elaborazione [m/sec] | 1 |
| Velocità massima di elaborazione [m/sec] | 800 |
| Intervallo velocità [m/sec] | 1 |



Curva di dispersione

| n. | Frequenza [Hz] | Velocità [m/sec] | Modo |
|----|-------------------|---------------------|------|
| 1 | 11.8 | 508.0 | 0 |
| 2 | 19.9 | 358.7 | 0 |
| 3 | 24.4 | 265.1 | 0 |
| 4 | 28.4 | 232.3 | 0 |
| 5 | 39.1 | 199.5 | 0 |
| 6 | 48.7 | 207.7 | 0 |
| 7 | 56.1 | 206.1 | 0 |



Inversione

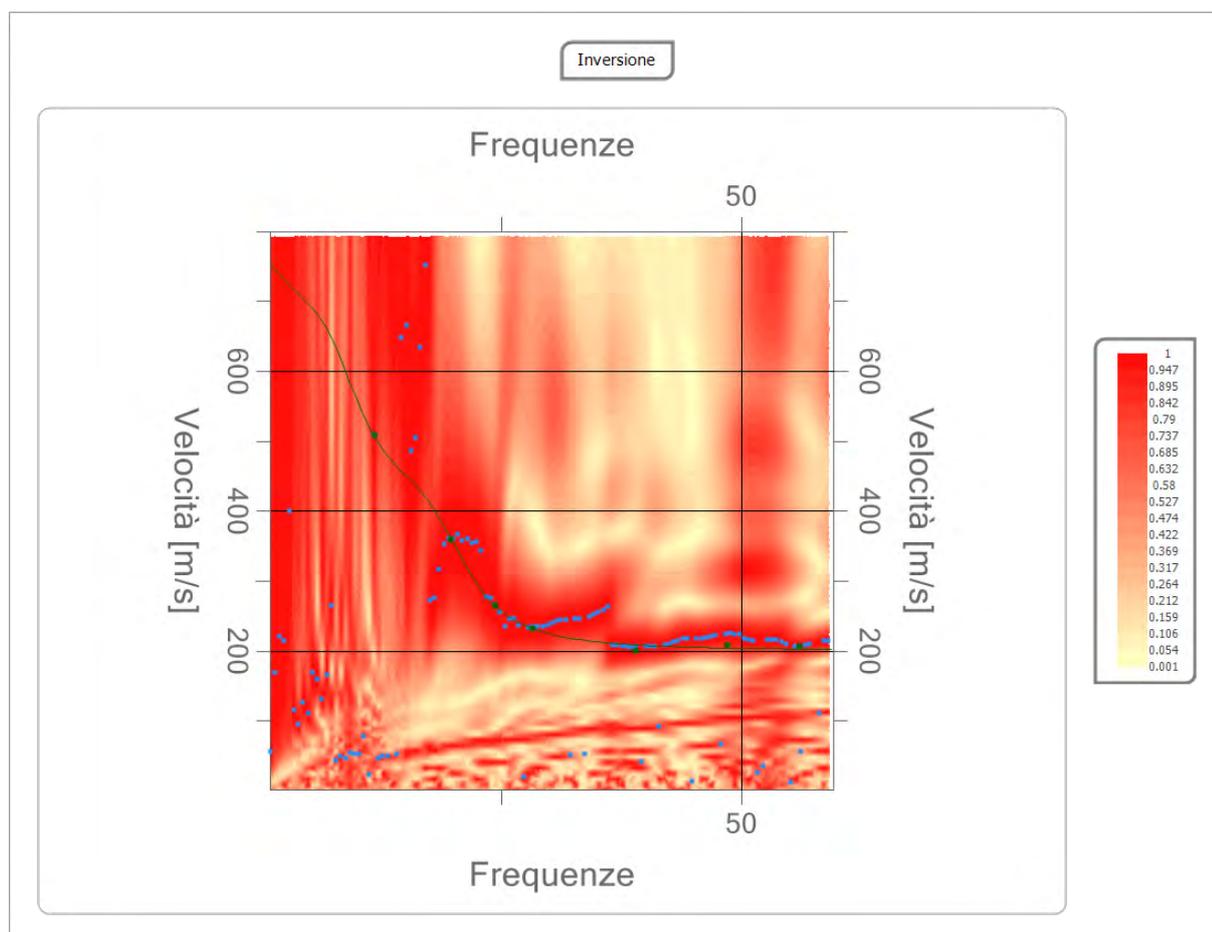
| n. | Descrizione | Profondità [m] | Spessore [m] | Peso unità volume [kg/mc] | Coefficiente Poisson | Falda | Vp [m/sec] | Vs [m/sec] |
|----|-------------|-------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------|-------|---------------|---------------|
| 1 | | 4.16 | 4.16 | 1800.0 | 0.4 | No | 573.1 | 212.8 |
| 2 | | 10.27 | 6.12 | 1850.0 | 0.4 | No | 1084.9 | 442.9 |
| 3 | | 24.62 | 14.35 | 1900.0 | 0.4 | No | 1291.3 | 568.1 |
| 4 | | ∞ | ∞ | 1950.0 | 0.4 | No | 1712.5 | 822.7 |

Percentuale di errore

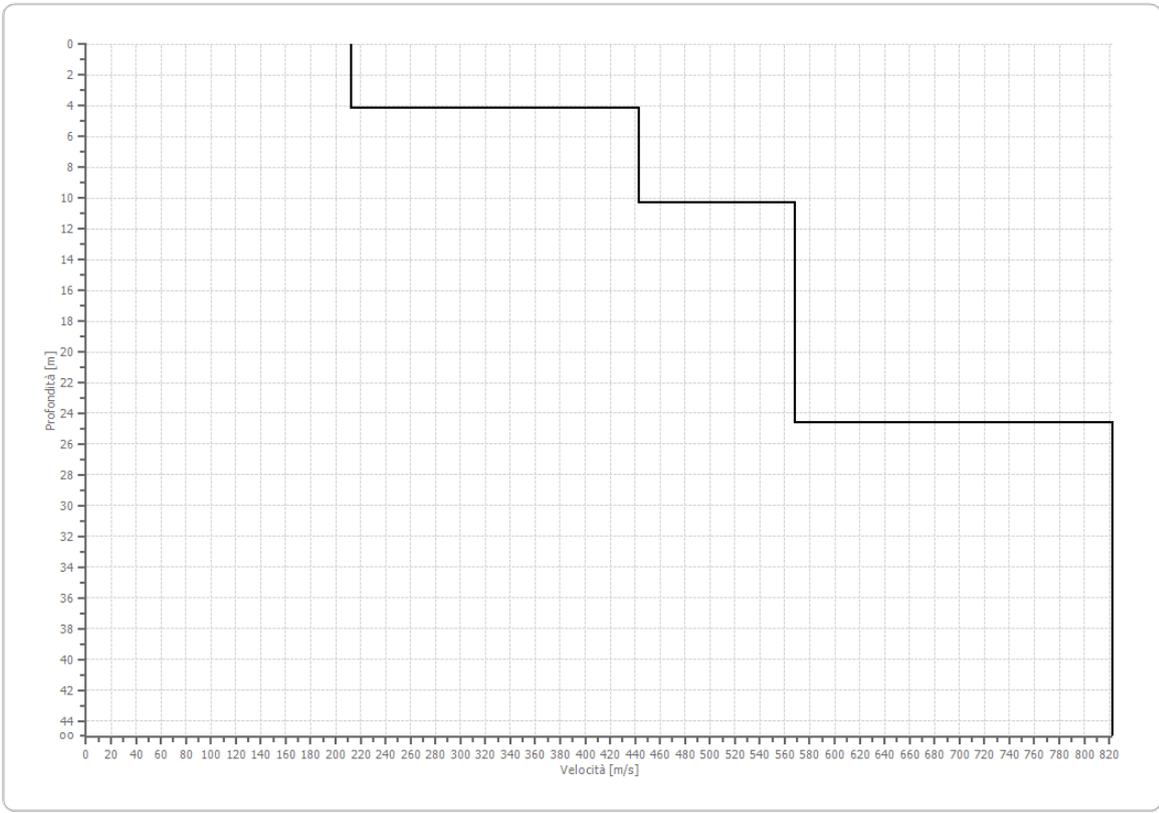
0.017 %

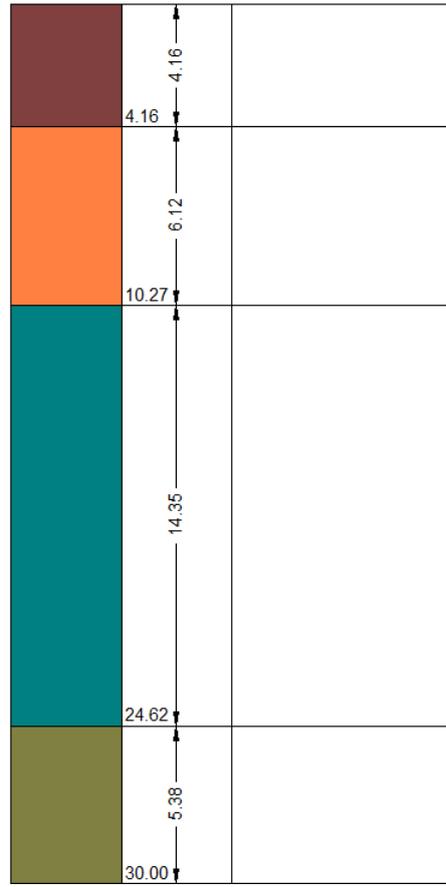
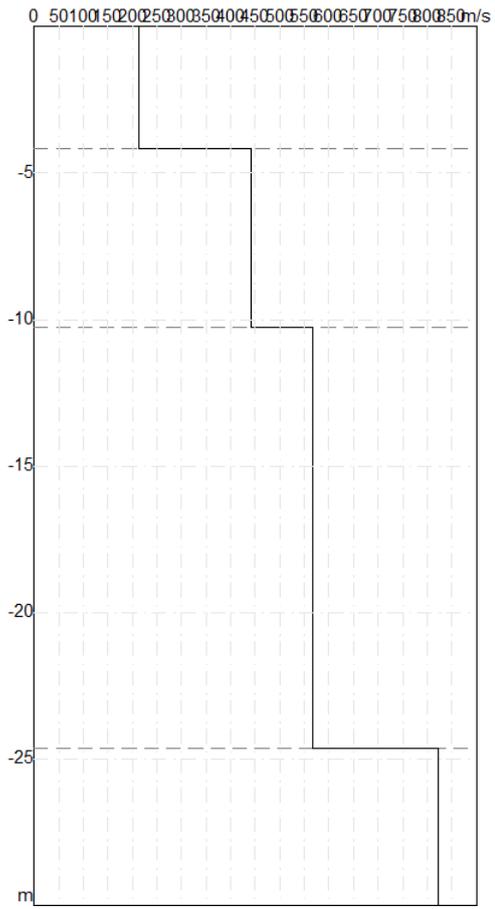
Fattore di disadattamento della soluzione

0.019



Profilo di velocità





Risultati

| | |
|------------------------------|--------|
| Profondità piano di posa [m] | 0.00 |
| Vs30 [m/sec] | 460.60 |
| Categoria del suolo | B |

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

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] | NSPT | Qc [kPa] |
|----|----------------|--------------|----------|----------|-----------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|------|----------|
| 1 | 4.16 | 4.16 | 212.84 | 573.09 | 1700.00 | 0.42 | 77.01 | 558.34 | 455.66 | 218.71 | N/A | 1039.66 |
| 2 | 10.27 | 6.12 | 442.90 | 1084.89 | 1800.00 | 0.40 | 353.09 | 2118.57 | 1647.77 | 988.66 | N/A | N/A |
| 3 | 24.62 | 14.35 | 568.11 | 1291.33 | 1850.00 | 0.38 | 597.09 | 3084.94 | 2288.83 | 1647.96 | N/A | N/A |
| 4 | oo | oo | 822.68 | 1712.54 | 1900.00 | 0.35 | 1285.92 | 5572.30 | 3857.75 | 3471.97 | 0 | N/A |

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;



GEOL. NAZARIO
DI LELLA

Geol. Di Lella Nazario
Via Ripalta 21/A
71010 - Lesina (FG)
C.FISC: DLLNZR64L011054R
P.IVA: 02101530711

Via: Via Ripalta 21/A
71010 Lesina (FG) - FG
Tel: 0882.218822 - 328.3250902
Fax: 0882.218822
Email: geol.dilella@gargano.it Web:

**PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI
ALBERONA” in agro di Alberona - ALBE-08**



Data: luglio 2023

Il committente IVPC SRL

IL Tecnico
GEOL. N. DI LELLA

Il Progettista
GEOL. N. DI LELLA

Indagine geofisica tramite tecnica MASW

Easy MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P-Longitudinale:** onda profonda di compressione;
- **S-Trasversale:** onda profonda di taglio;
- **L-Love:** onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R-Rayleigh:** onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (P,S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

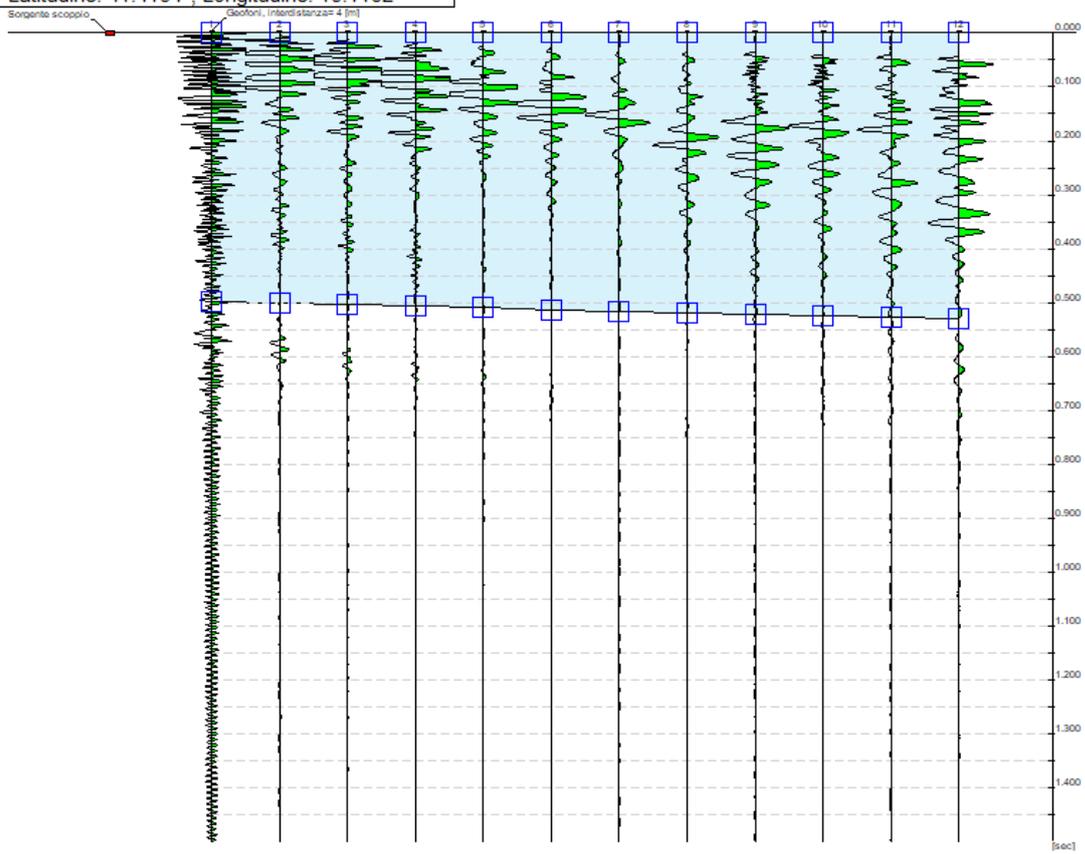
Dati generali

| | |
|---------------------|-------------------|
| Committente | IVPC SRL |
| Cantiere | ALBERONA ALBE-08 |
| Località | ALBERONA |
| Operatore | GEOL. N. DI LELLA |
| Responsabile | GEOL. N. DI LELLA |
| Zona | ALBE-08 |
| Data | 16/07/2023 06:04 |
| Latitudine | 41,4153502°N |
| Longitudine | 15,1161648°E |

Tracce

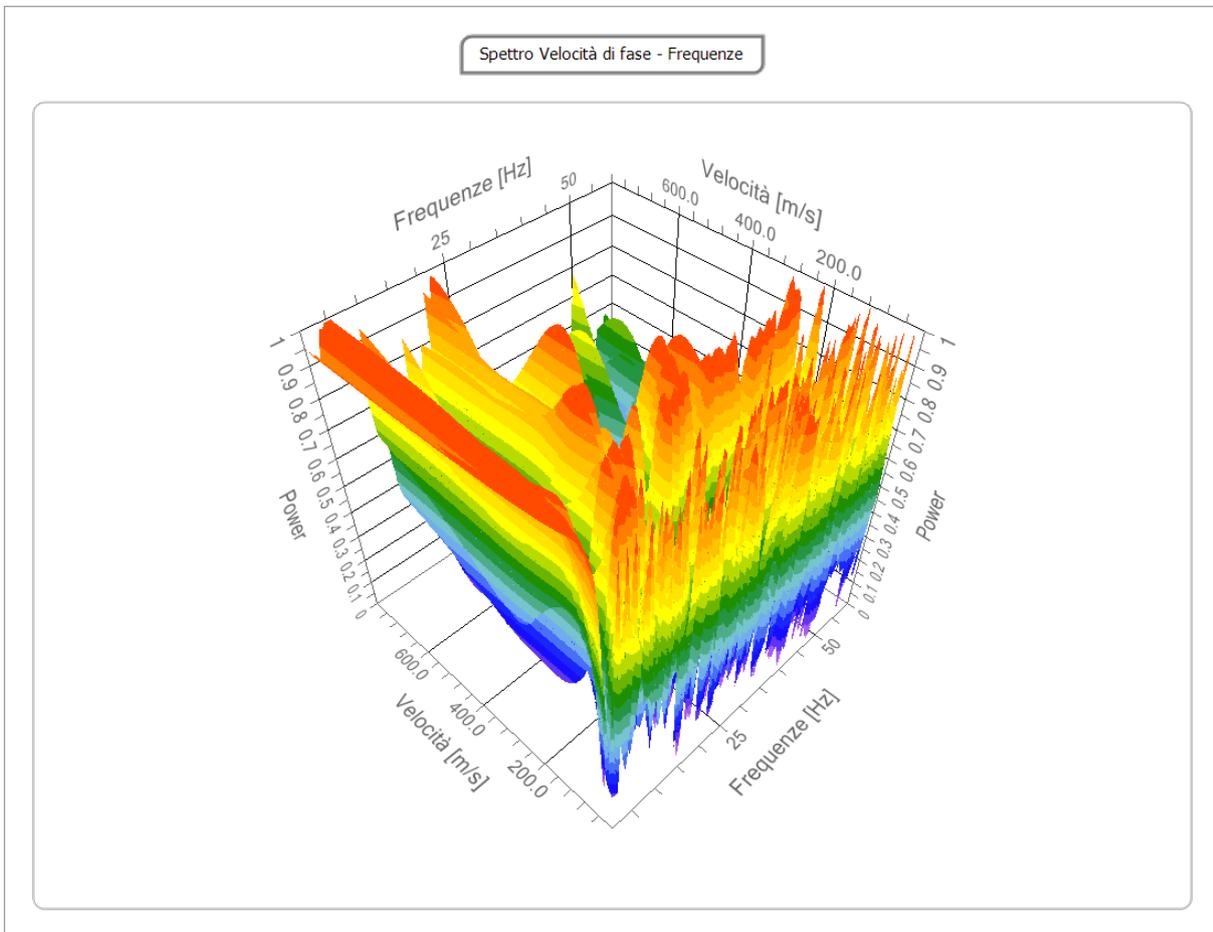
| | |
|---------------------------------|--------|
| N. tracce | 12 |
| Durata acquisizione [msec] | 1500.0 |
| Interdistanza geofoni [m] | 4.0 |
| Periodo di campionamento [msec] | 1.00 |

Committente: IVPC SRL
Cantiere: ALBERONA ALBE-08
Località: ALBERONA
Operatore: GEOL. N. DI LELLA
Responsabile: GEOL. N. DI LELLA
Data: 16/07/2023
Latitudine: 41.4154°, Longitudine: 15.1162°



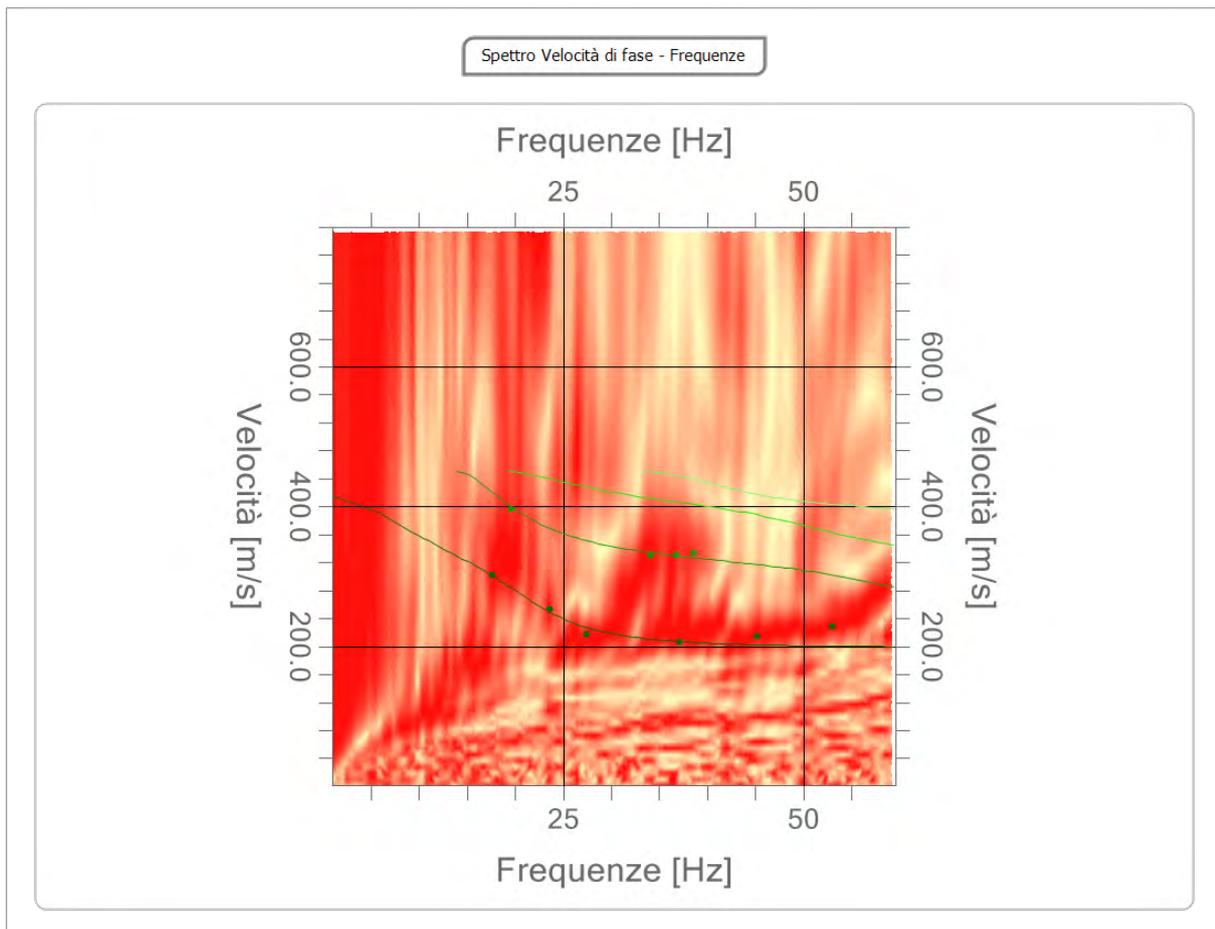
Analisi spettrale

| | |
|--|-----|
| Frequenza minima di elaborazione [Hz] | 1 |
| Frequenza massima di elaborazione [Hz] | 60 |
| Velocità minima di elaborazione [m/sec] | 1 |
| Velocità massima di elaborazione [m/sec] | 800 |
| Intervallo velocità [m/sec] | 1 |



Curva di dispersione

| n. | Frequenza [Hz] | Velocità [m/sec] | Modo |
|----|-------------------|---------------------|------|
| 1 | 17.6 | 302.9 | 0 |
| 2 | 19.6 | 396.4 | 1 |
| 3 | 23.6 | 253.7 | 0 |
| 4 | 27.4 | 217.6 | 0 |
| 5 | 34.1 | 330.8 | 1 |
| 6 | 36.8 | 330.8 | 1 |
| 7 | 37.1 | 206.1 | 0 |
| 8 | 38.6 | 334.1 | 1 |
| 9 | 45.2 | 214.3 | 0 |
| 10 | 53.0 | 229.1 | 0 |



Inversione

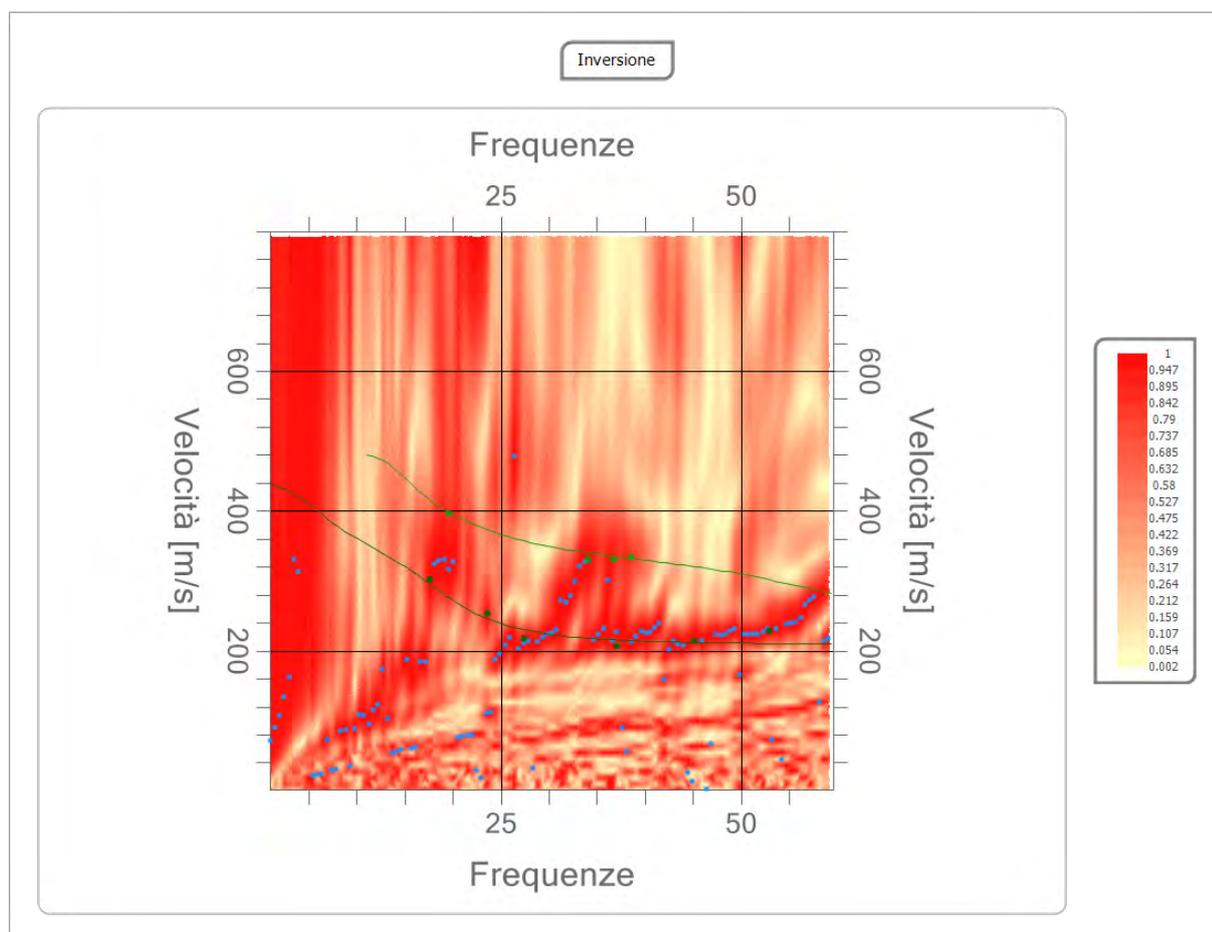
| n. | Descrizione | Profondità [m] | Spessore [m] | Peso unità volume [kg/mc] | Coefficiente Poisson | Falda | Vp [m/sec] | Vs [m/sec] |
|----|-------------|-------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------|-------|---------------|---------------|
| 1 | | 4.56 | 4.56 | 1800.0 | 0.4 | No | 595.8 | 221.3 |
| 2 | | 10.76 | 6.20 | 1850.0 | 0.4 | No | 869.7 | 355.0 |
| 3 | | 26.03 | 15.27 | 1950.0 | 0.4 | No | 937.5 | 412.5 |
| 4 | | ∞ | ∞ | 2000.0 | 0.4 | No | 997.5 | 479.2 |

Percentuale di errore

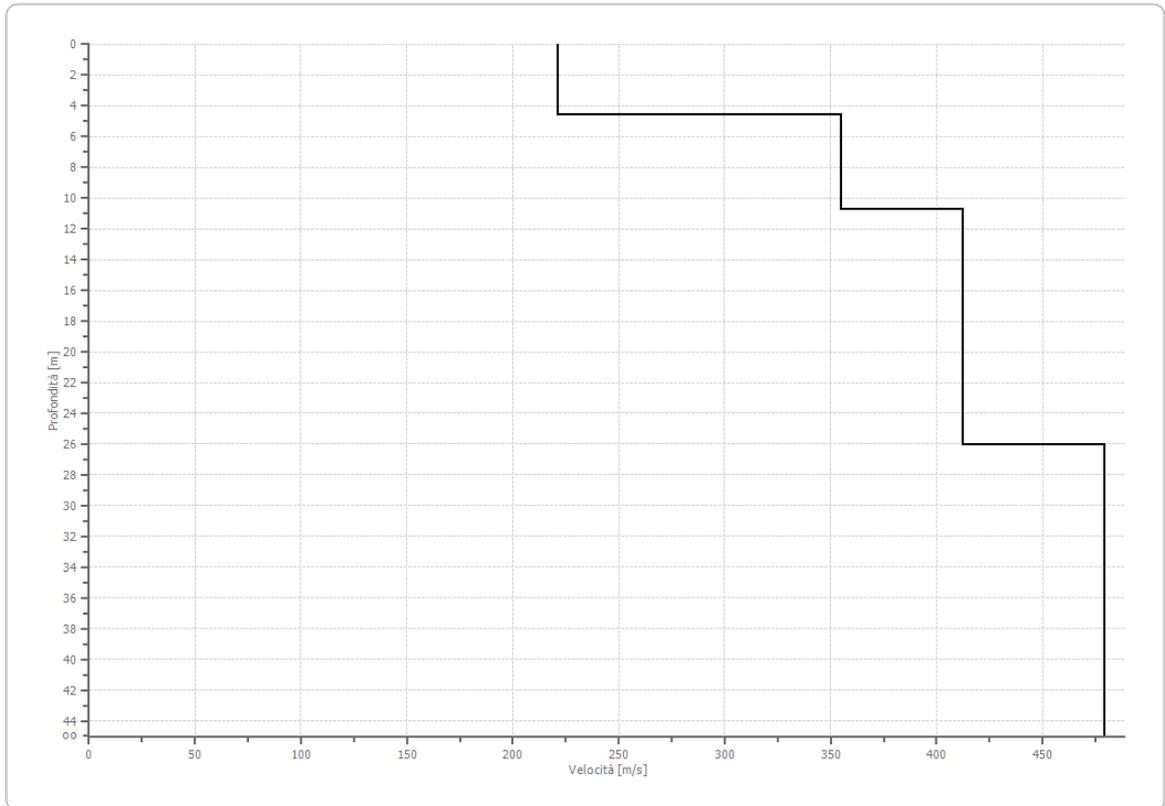
0.097 %

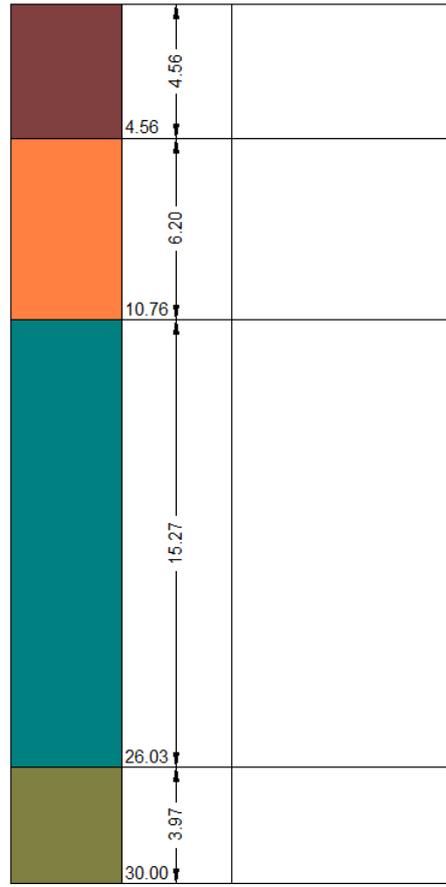
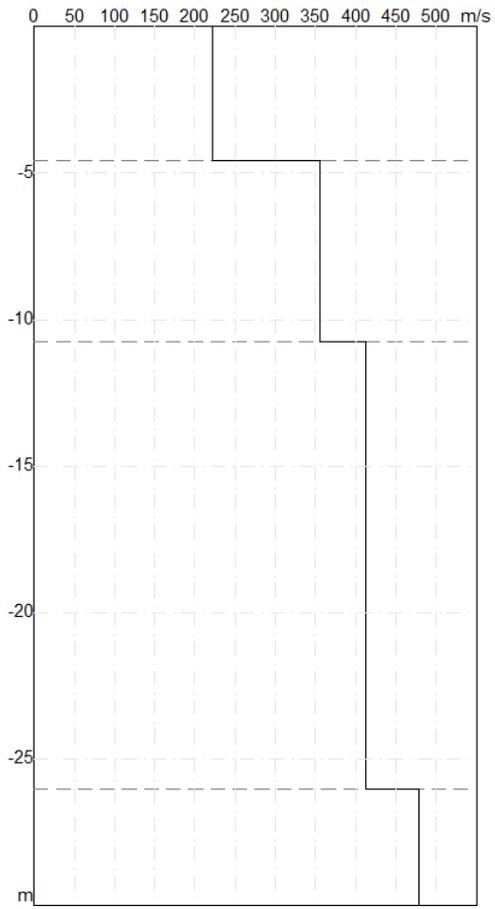
Fattore di disadattamento della soluzione

0.038



Profilo di velocità





Risultati

| | |
|------------------------------|--------|
| Profondità piano di posa [m] | 0.00 |
| Vs30 [m/sec] | 360.31 |
| Categoria del suolo | C |

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT,30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu,30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

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] | NSPT | Qc [kPa] |
|----|----------------|--------------|----------|----------|-----------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|------|----------|
| 1 | 4.56 | 4.56 | 221.27 | 595.78 | 1700.00 | 0.42 | 83.23 | 603.43 | 492.45 | 236.38 | N/A | 1263.66 |
| 2 | 10.76 | 6.20 | 355.05 | 869.68 | 1800.00 | 0.40 | 226.90 | 1361.42 | 1058.89 | 635.33 | N/A | N/A |
| 3 | 26.03 | 15.27 | 412.45 | 937.51 | 1900.00 | 0.38 | 323.22 | 1669.97 | 1239.01 | 892.09 | N/A | N/A |
| 4 | oo | oo | 479.21 | 997.55 | 1950.00 | 0.35 | 447.79 | 1940.44 | 1343.38 | 1209.04 | 0 | N/A |

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;



GEOL. NAZARIO
DI LELLA

Geol. Di Lella Nazario
Via Ripalta 21/A
71010 - Lesina (FG)
C.FISC: DLLNZR64L01I054R
P.IVA: 02101530711

Via: via Ripalta 21/A
71010 Lesina - FG

Tel: 0882.218822 - 328.3250902

Fax: 0882.218822

Email: geol.dilella@gargano.it Web:

PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA” in agro di Alberona - ALBE-10



Data: luglio 2023

Il committente IVPC SRL

IL Tecnico
GEOL. N. DI LELLA

Il Progettista
GEOL. N. DI LELLA

Indagine geofisica tramite tecnica MASW

Easy MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P**-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- **S**-Trasversale: onda profonda di taglio;
- **L**-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R**-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (P,S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

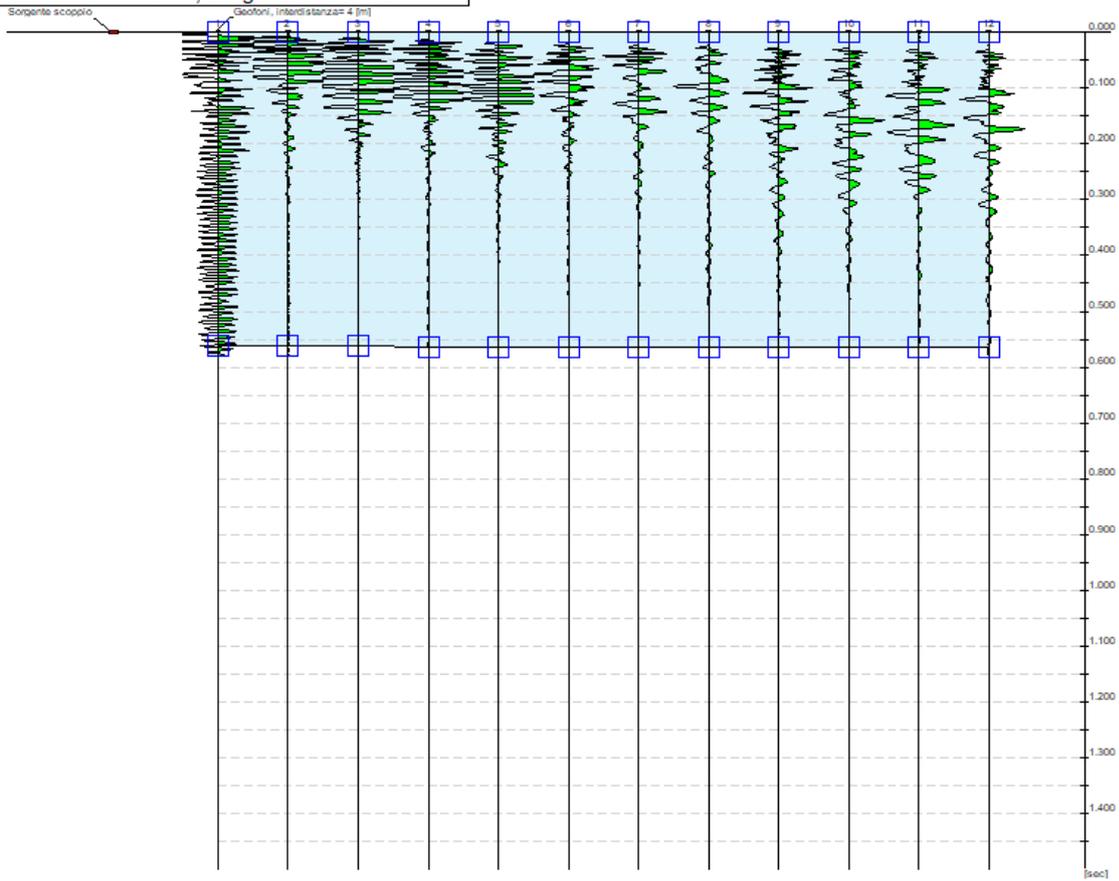
Dati generali

| | |
|---------------------|-------------------|
| Committente | IVPC SRL |
| Cantiere | ALBERONA ALBE-10 |
| Località | ALBERONA |
| Operatore | GEOL. N. DI LELLA |
| Responsabile | GEOL. N. DI LELLA |
| Zona | ALBE-10 |
| Data | 18/07/2023 12:14 |
| Latitudine | 41,4044545°N |
| Longitudine | 15,1127761°E |

Tracce

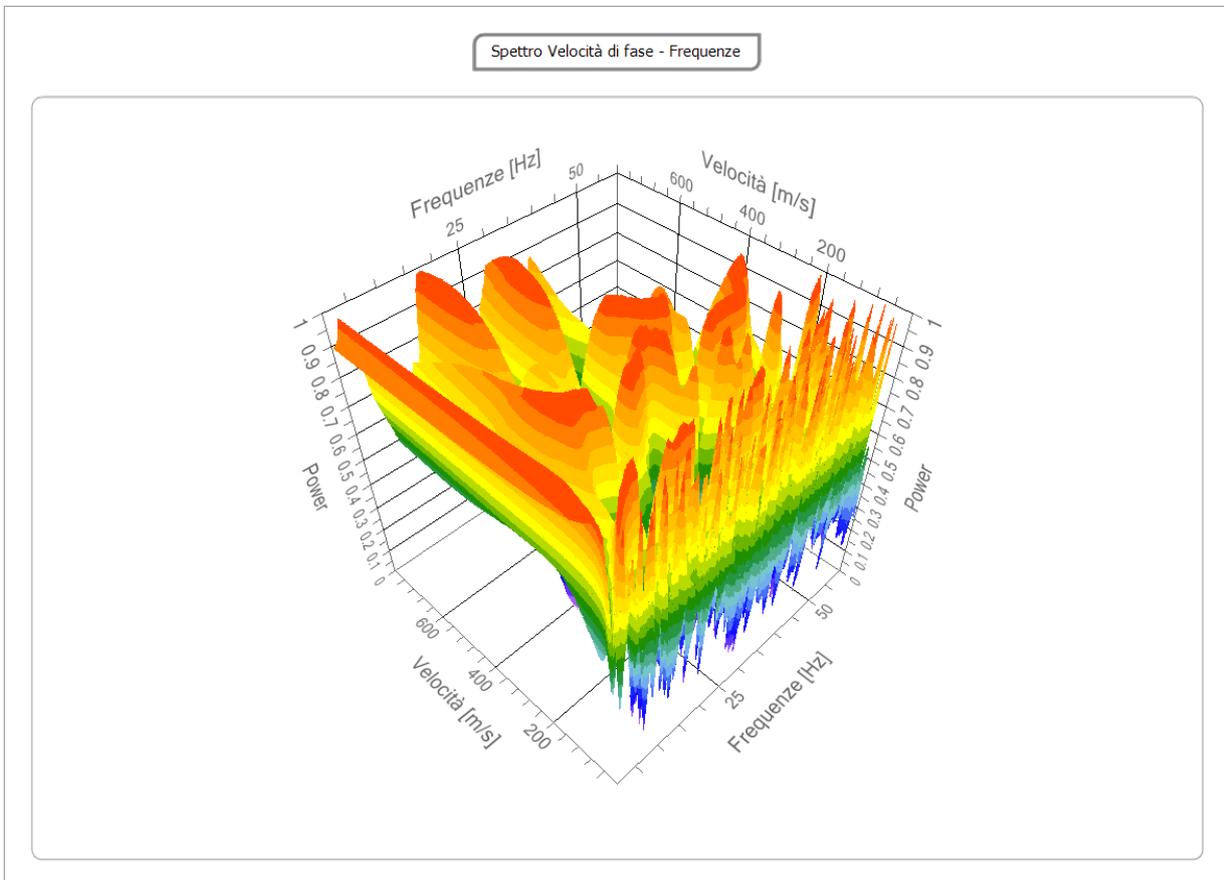
| | |
|---------------------------------|--------|
| N. tracce | 12 |
| Durata acquisizione [msec] | 1500.0 |
| Interdistanza geofoni [m] | 4.0 |
| Periodo di campionamento [msec] | 1.00 |

Committente: IVPC SRL
Cantiere: ALBERONA ALBE-10
Località: ALBERONA
Operatore: GEOL. N. DI LELLA
Responsabile: GEOL. N. DI LELLA
Data: 18/07/2023
Latitudine: 41.4047°, Longitudine: 15.1124°



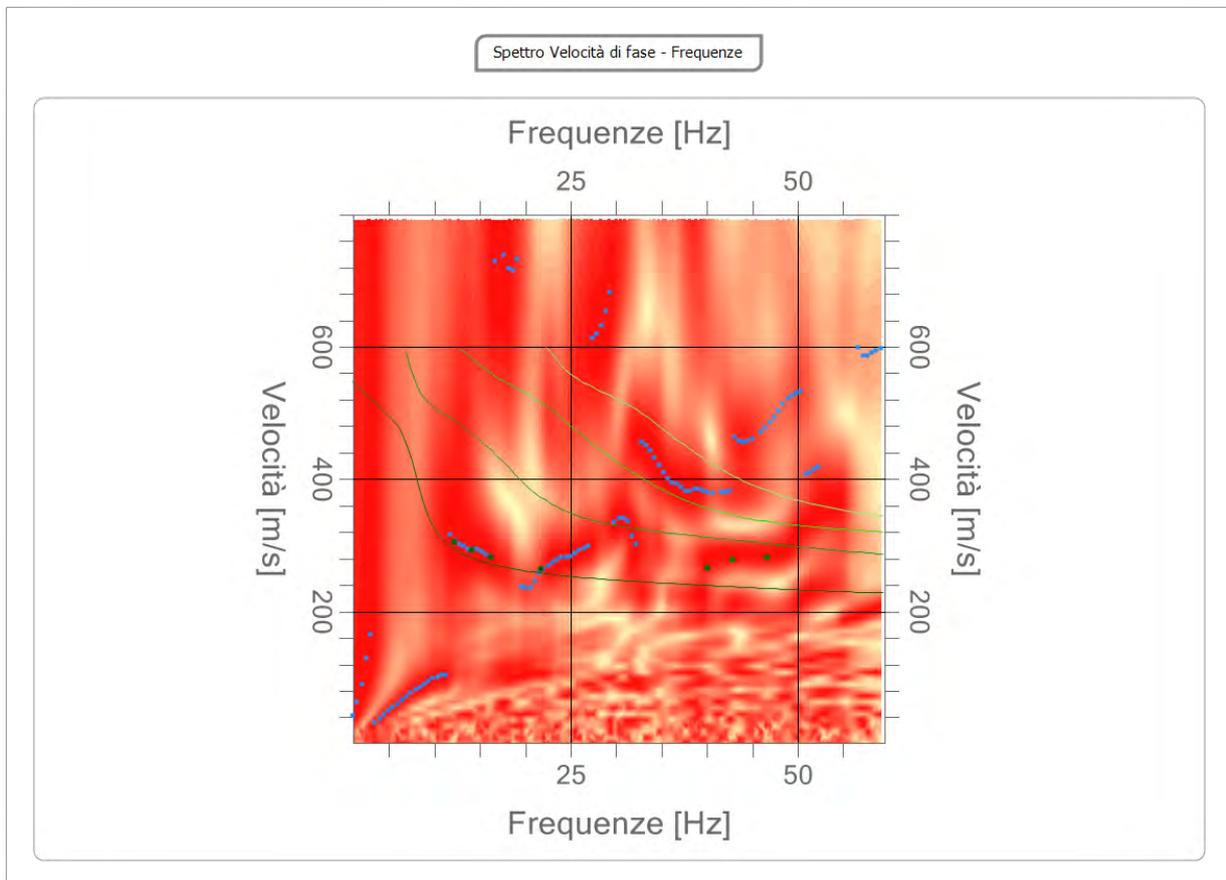
Analisi spettrale

| | |
|--|-----|
| Frequenza minima di elaborazione [Hz] | 1 |
| Frequenza massima di elaborazione [Hz] | 60 |
| Velocità minima di elaborazione [m/sec] | 1 |
| Velocità massima di elaborazione [m/sec] | 800 |
| Intervallo velocità [m/sec] | 1 |



Curva di dispersione

| n. | Frequenza [Hz] | Velocità [m/sec] | Modo |
|----|-------------------|---------------------|------|
| 1 | 12.2 | 306.2 | 0 |
| 2 | 14.1 | 293.0 | 0 |
| 3 | 16.2 | 281.6 | 0 |
| 4 | 21.7 | 265.1 | 0 |
| 5 | 40.0 | 266.8 | 0 |
| 6 | 42.7 | 278.3 | 0 |
| 7 | 46.6 | 281.6 | 0 |



Inversione

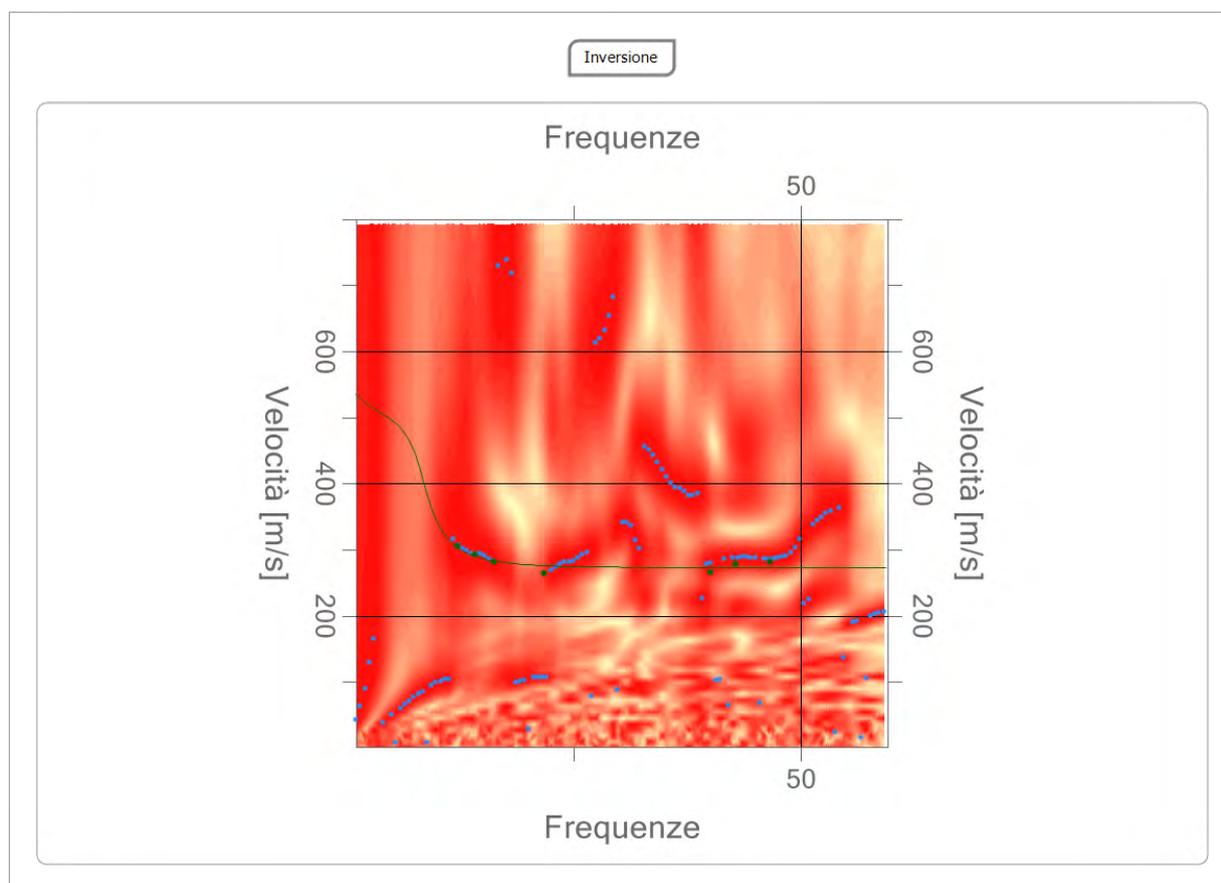
| n. | Descrizione | Profondità [m] | Spessore [m] | Peso unità volume [kg/mc] | Coefficiente Poisson | Falda | Vp [m/sec] | Vs [m/sec] |
|----|-------------|-------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------|-------|---------------|---------------|
| 1 | | 2.85 | 2.85 | 1800.0 | 0.4 | No | 778.7 | 289.2 |
| 2 | | 11.54 | 8.68 | 1850.0 | 0.4 | No | 702.6 | 286.9 |
| 3 | | 17.22 | 5.68 | 1900.0 | 0.4 | No | 842.2 | 370.5 |
| 4 | | oo | oo | 1950.0 | 0.4 | No | 1219.1 | 585.7 |

Percentuale di errore

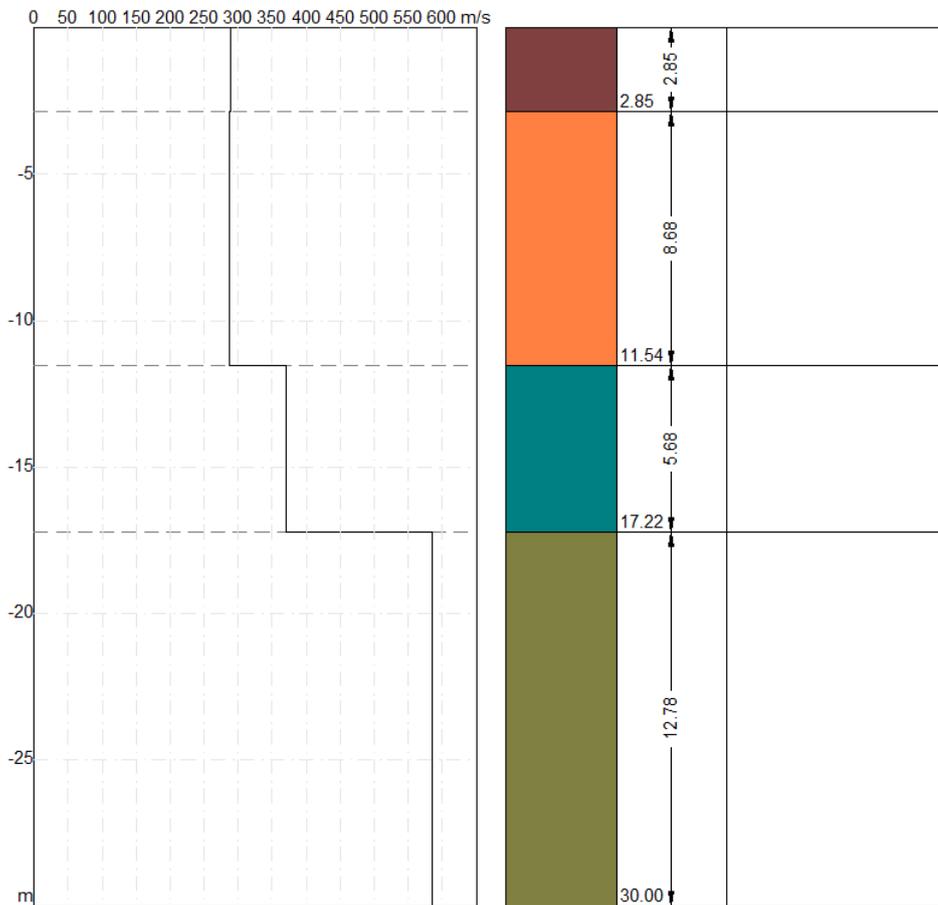
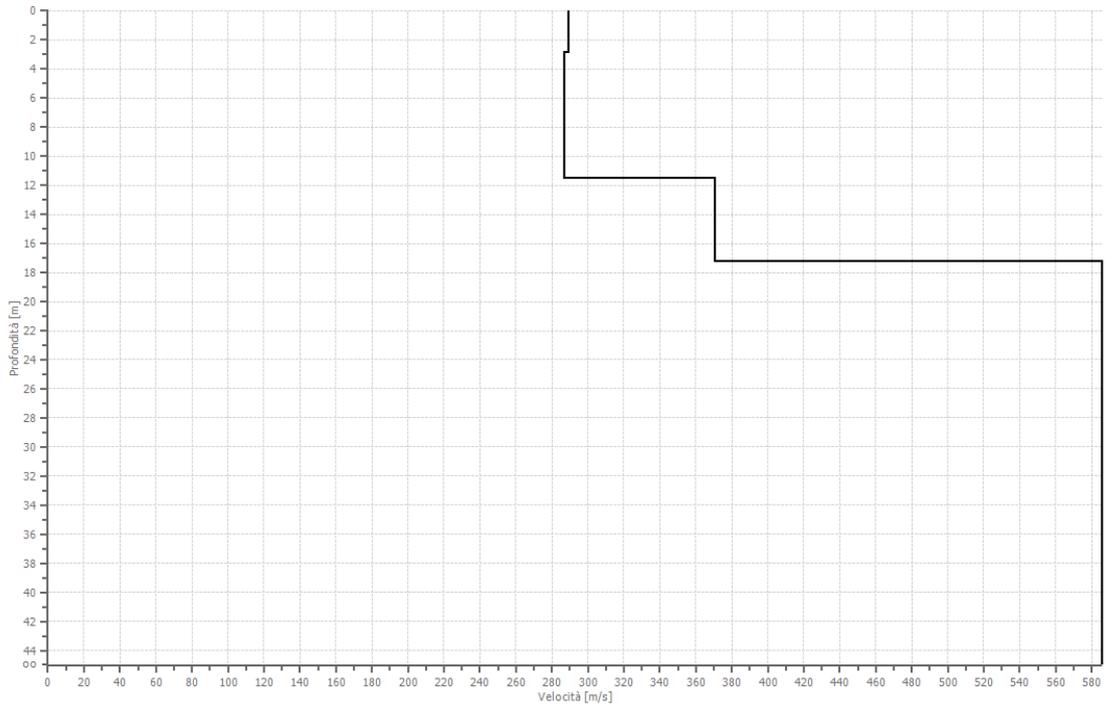
0.047 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.023



Profilo di velocità



Risultati

| | |
|------------------------------|--------|
| Profondità piano di posa [m] | 0.00 |
| Vs30 [m/sec] | 388.09 |
| Categoria del suolo | B |

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

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] | NSPT | Qc [kPa] |
|----|----------------|--------------|----------|----------|-----------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|------|----------|
| 1 | 2.85 | 2.85 | 289.19 | 778.66 | 1750.00 | 0.42 | 146.35 | 1061.06 | 865.92 | 415.64 | N/A | 4851.38 |
| 2 | 11.54 | 8.68 | 286.85 | 702.64 | 1800.00 | 0.40 | 148.11 | 888.68 | 691.19 | 414.72 | N/A | 4657.70 |
| 3 | 17.22 | 5.68 | 370.52 | 842.21 | 1850.00 | 0.38 | 253.98 | 1312.25 | 973.60 | 700.99 | N/A | N/A |
| 4 | oo | oo | 585.66 | 1219.14 | 1900.00 | 0.35 | 651.69 | 2823.97 | 1955.06 | 1759.55 | 0 | N/A |

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;



GEOL. NAZARIO
DI LELLA

Geol. Di Lella Nazario
Via Ripalta 21/A
71010 - Lesina (FG)
C.FISC: DLLNZR64L01I054R
P.IVA: 02101530711

Via: via Ripalta 21/A
71010 Lesina - FG

Tel: 0882.218822 - 328.3250902

Fax: 0882.218822

Email: geol.dilella@gargano.it Web:

PROGETTO PER IL RIFACIMENTO ED IL POTENZIAMENTO DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA” in agro di Alberona - ALBE-12



Data: luglio 2023

Il committente IVPC SRL

IL Tecnico
GEOL. N. DI LELLA

Il Progettista
GEOL. N. DI LELLA

Indagine geofisica tramite tecnica MASW

Easy MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P**-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- **S**-Trasversale: onda profonda di taglio;
- **L**-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R**-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (P,S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

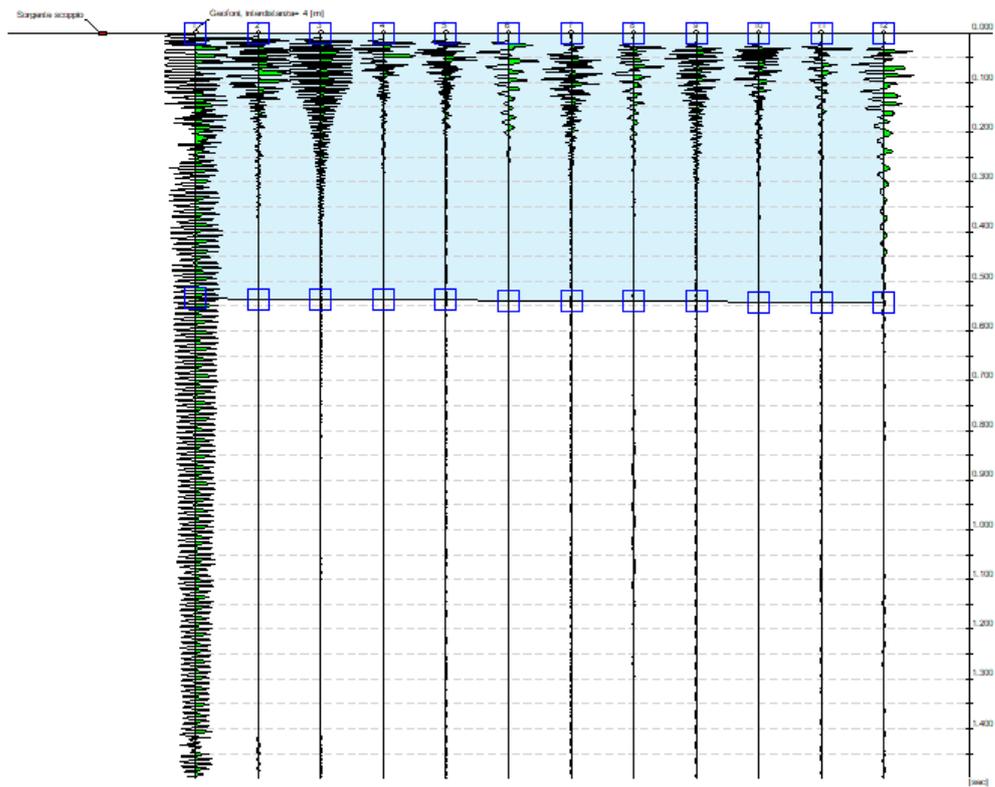
Dati generali

| | |
|---------------------|-------------------|
| Committente | IVPC SRL |
| Cantiere | ALBERONA ALBE-12 |
| Località | ALBERONA |
| Operatore | GEOL. N. DI LELLA |
| Responsabile | GEOL. N. DI LELLA |
| Zona | ALBE-12 |
| Data | 18/07/2023 01:58 |
| Latitudine | 41,3909193°N |
| Longitudine | 15,1169100°E |

Tracce

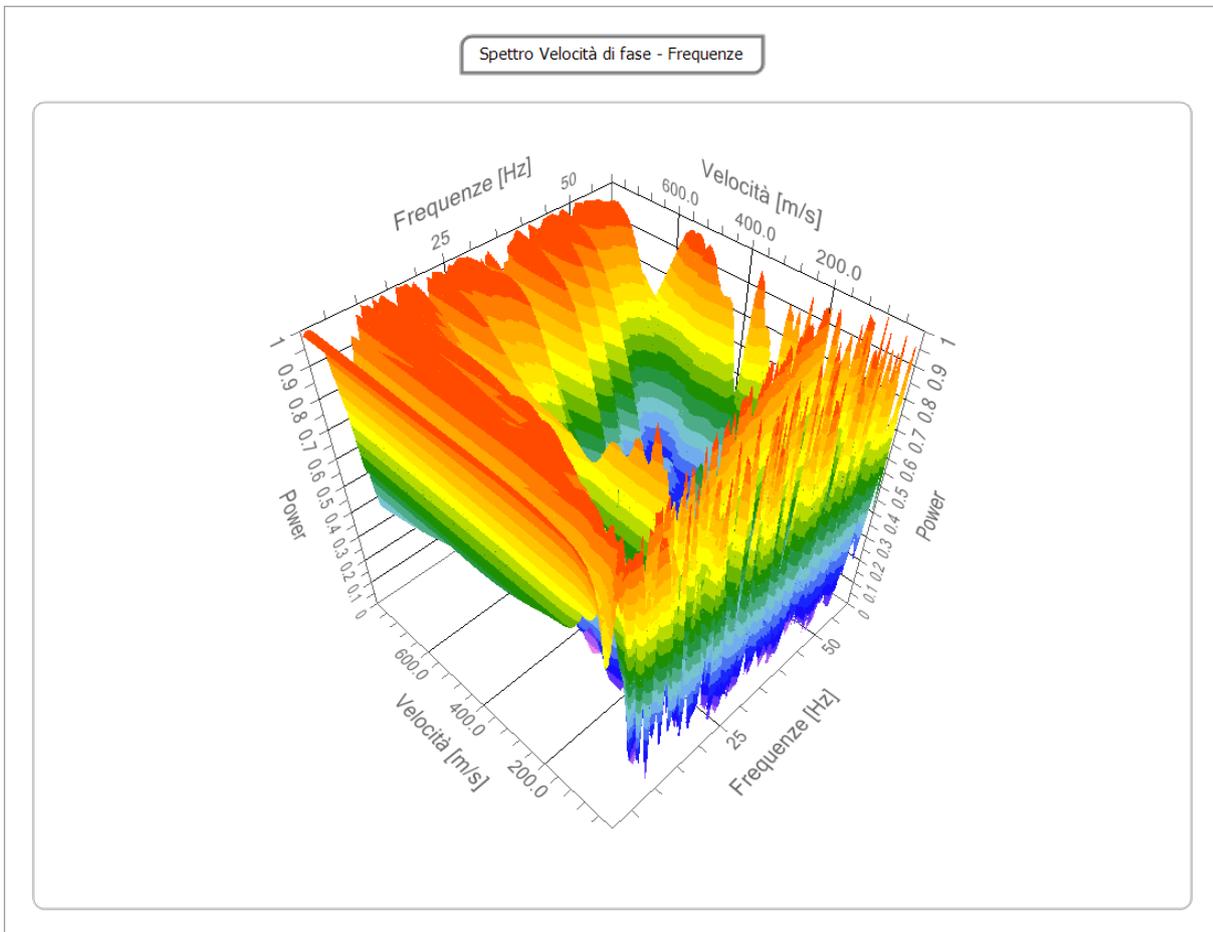
| | |
|---------------------------------|--------|
| N. tracce | 12 |
| Durata acquisizione [msec] | 1500.0 |
| Interdistanza geofoni [m] | 4.0 |
| Periodo di campionamento [msec] | 1.00 |

Committente: IVPC SRL
Cantiere: ALBERONA ALBE-12
Località: ALBERONA
Operatore: GEOL. N. DI LELLA
Responsabile: GEOL. N. DI LELLA
Data: 18/07/2023
Latitudine: 41.3909°, Longitudine: 15.1169°



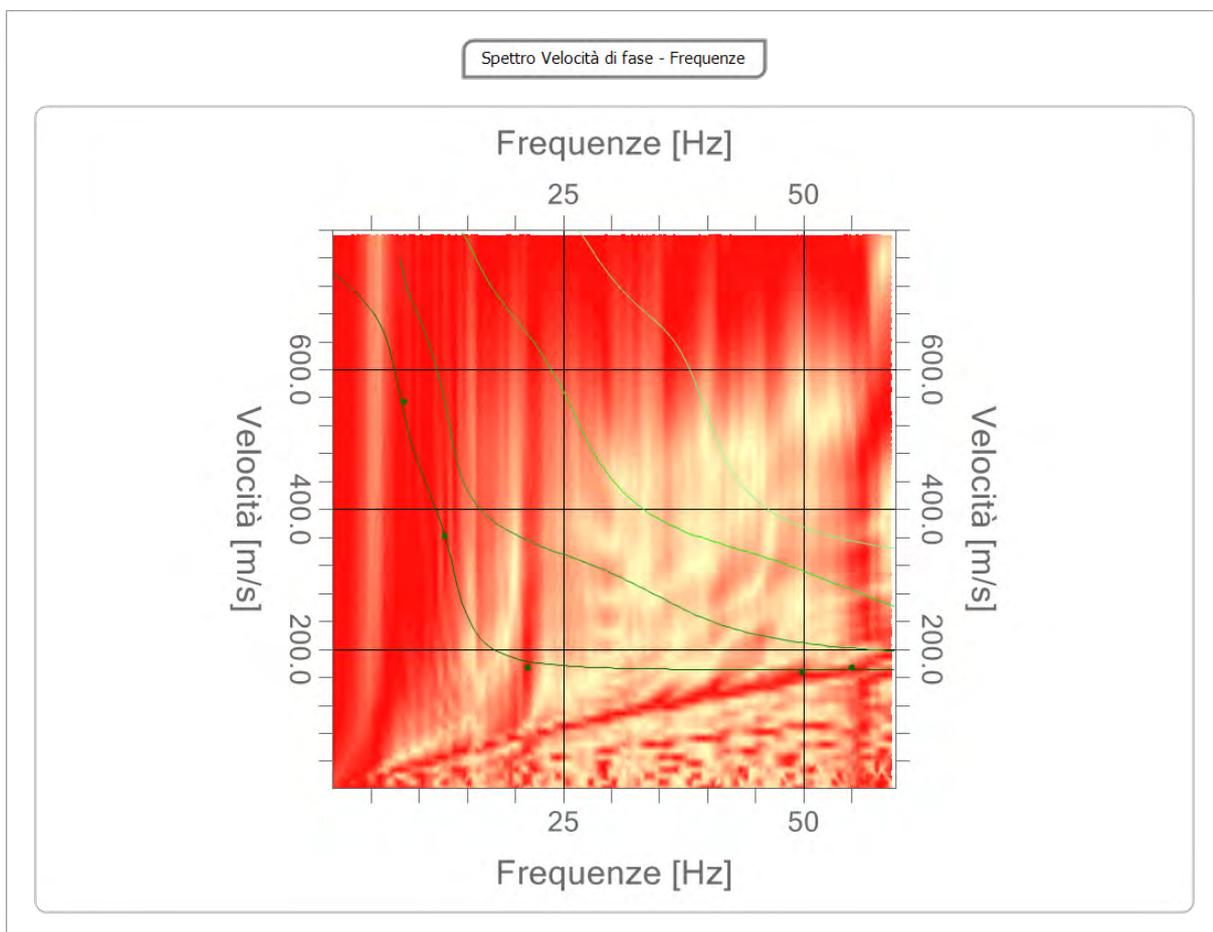
Analisi spettrale

| | |
|--|-----|
| Frequenza minima di elaborazione [Hz] | 1 |
| Frequenza massima di elaborazione [Hz] | 60 |
| Velocità minima di elaborazione [m/sec] | 1 |
| Velocità massima di elaborazione [m/sec] | 800 |
| Intervallo velocità [m/sec] | 1 |



Curva di dispersione

| n. | Frequenza [Hz] | Velocità [m/sec] | Modo |
|----|-------------------|---------------------|------|
| 1 | 8.4 | 553.9 | 0 |
| 2 | 12.6 | 361.9 | 0 |
| 3 | 21.3 | 173.3 | 0 |
| 4 | 49.9 | 166.7 | 0 |
| 5 | 55.0 | 173.3 | 0 |



Inversione

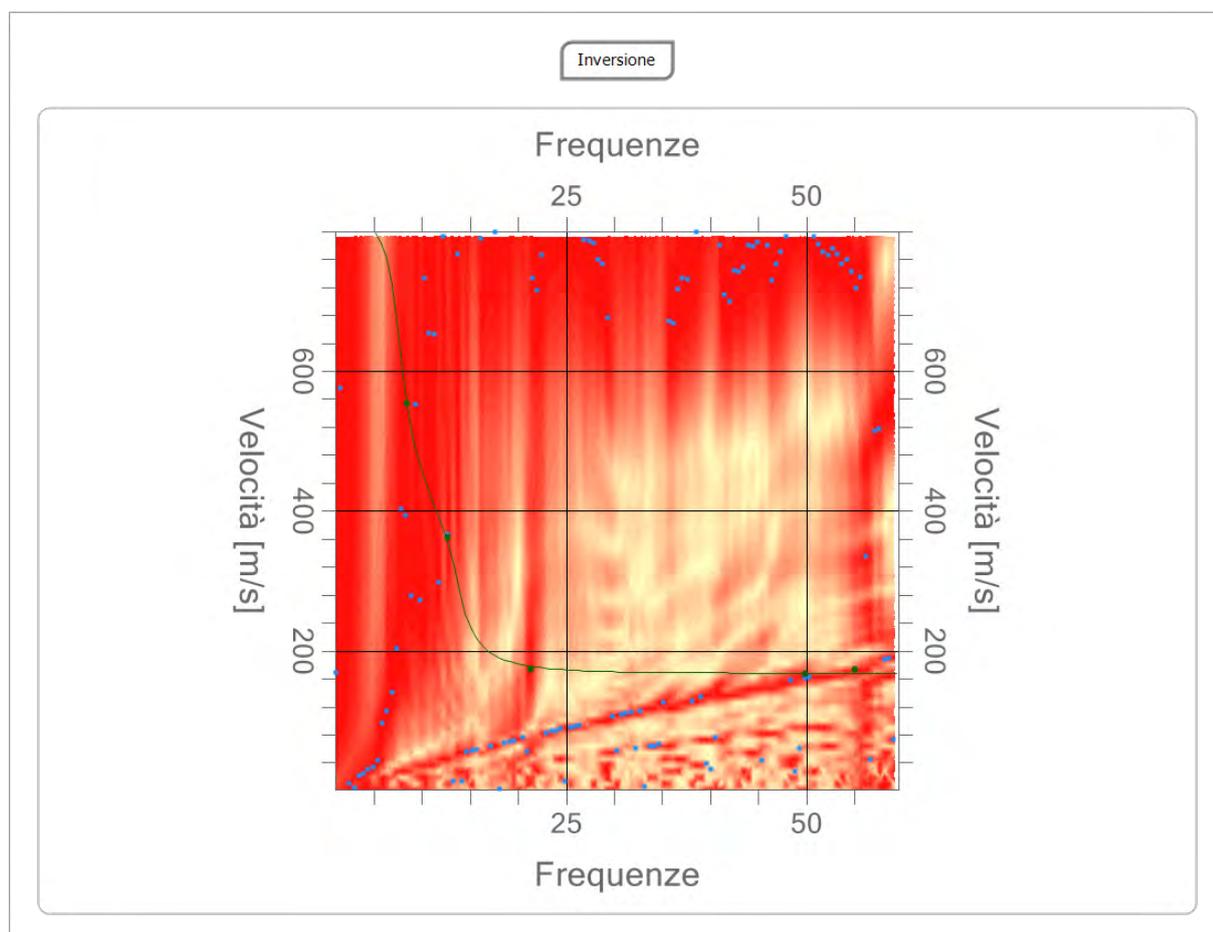
| n. | Descrizione | Profondità [m] | Spessore [m] | Peso unità volume [kg/mc] | Coefficiente Poisson | Falda | Vp [m/sec] | Vs [m/sec] |
|----|-------------|-------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------|-------|---------------|---------------|
| 1 | | 5.81 | 5.81 | 1750.0 | 0.4 | No | 477.9 | 177.5 |
| 2 | | 10.20 | 4.39 | 1800.0 | 0.4 | No | 1231.9 | 502.9 |
| 3 | | 21.23 | 11.03 | 1850.0 | 0.4 | No | 1954.2 | 859.7 |
| 4 | | ∞ | ∞ | 1900.0 | 0.4 | No | 1920.2 | 922.4 |

Percentuale di errore

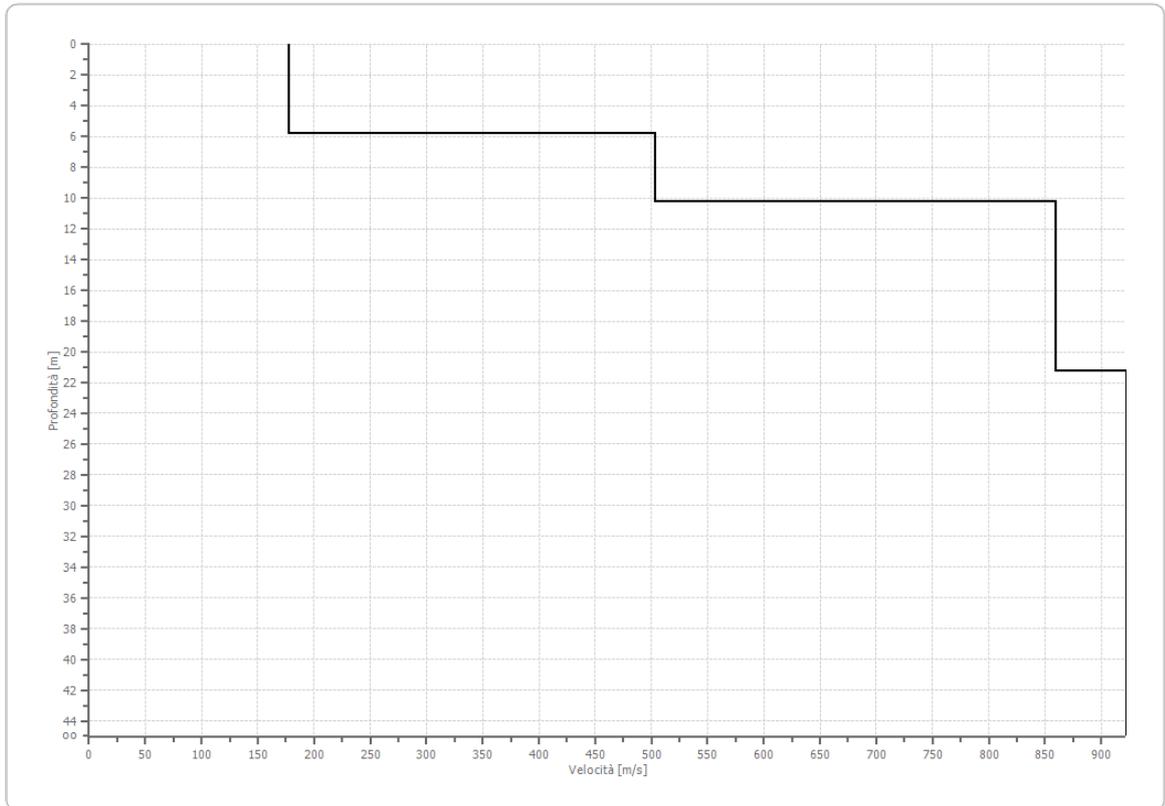
0.013 %

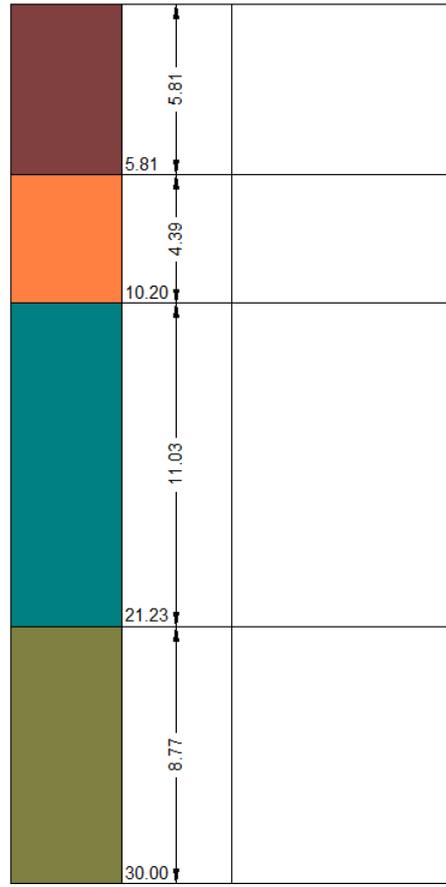
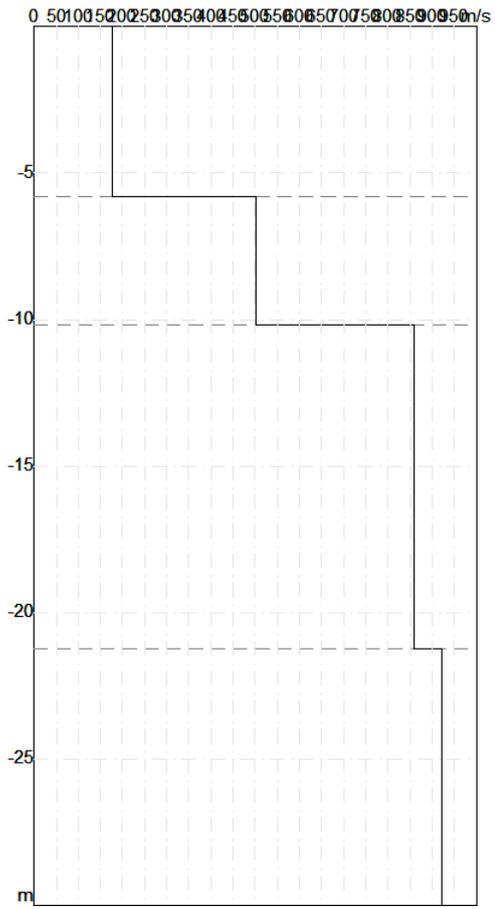
Fattore di disadattamento della soluzione

0.019



Profilo di velocità





Risultati

| | |
|------------------------------|--------|
| Profondità piano di posa [m] | 0.00 |
| Vs30 [m/sec] | 470.25 |
| Categoria del suolo | B |

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

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] | NSPT | Qc [kPa] |
|----|----------------|--------------|----------|----------|-----------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|------|----------|
| 1 | 5.81 | 5.81 | 177.47 | 477.85 | 1700.00 | 0.42 | 53.54 | 388.18 | 316.79 | 152.06 | 75 | 417.11 |
| 2 | 10.20 | 4.39 | 502.93 | 1231.92 | 1750.00 | 0.40 | 442.64 | 2655.84 | 2065.66 | 1239.39 | N/A | N/A |
| 3 | 21.23 | 11.03 | 859.73 | 1954.19 | 1800.00 | 0.38 | 1330.44 | 6873.93 | 5100.01 | 3672.01 | N/A | N/A |
| 4 | oo | oo | 922.41 | 1920.16 | 1850.00 | 0.35 | 1574.07 | 6820.97 | 4722.21 | 4249.99 | 0 | N/A |

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young

ALLEGATI (3) - Rapporti Verifiche di Stabilità

Report elaborazioni

SSAP 5.2.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2023)
WWW.SSAP.EU
Build No. 14046
BY
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI
UASLP, San Luis Potosi, Mexico
e-mail: lborselli@gmail.com
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU
Ricercatore Associato CNR-IRPI, Perugia , Italia

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 3 luglio 2023

File report: D:\Documenti\Lavnaz\Eolico\MEZZINA\IVPC-ALBERONA\MASSARO PIERPAOLO ULTIMO\ALB-2\ssap-abe2\REPORT ALB2.txt

Data: 30/7/2023

Localita' : ALBERONA

Descrizione: ALBE-2

Modello pendio: mod-albe2.mod

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X,Y (in m) ___

| SUP T. | | SUP 2 | | SUP 3 | | SUP 4 | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| X | Y | X | Y | X | Y | X | Y |
| 0.00 | 849.00 | 0.00 | 844.97 | 0.00 | 841.69 | 55.98 | 865.01 |
| 4.12 | 851.00 | 13.07 | 849.22 | 42.63 | 853.15 | 62.88 | 865.01 |
| 7.96 | 851.00 | 41.65 | 856.06 | 59.20 | 859.00 | 62.88 | 863.81 |
| 12.93 | 852.00 | 58.09 | 861.66 | 106.75 | 862.19 | 68.43 | 863.31 |
| 19.45 | 854.00 | 59.43 | 861.66 | - | - | 68.43 | 861.96 |
| 23.61 | 855.00 | 62.64 | 861.66 | - | - | 62.94 | 861.96 |
| 29.24 | 856.24 | 62.94 | 861.96 | - | - | 62.64 | 861.66 |
| 44.42 | 865.00 | 68.43 | 861.96 | - | - | 56.22 | 861.66 |
| 53.38 | 865.00 | 106.75 | 865.19 | - | - | 55.92 | 861.96 |
| 55.98 | 865.01 | - | - | - | - | 50.43 | 861.96 |
| 62.88 | 865.01 | - | - | - | - | 50.43 | 863.31 |
| 74.30 | 865.02 | - | - | - | - | 55.98 | 863.81 |
| 81.69 | 866.21 | - | - | - | - | 55.98 | 865.01 |
| 86.59 | 867.17 | - | - | - | - | - | - |
| 106.75 | 870.00 | - | - | - | - | - | - |

| SUP 5 | | SUP 6 | | SUP 7 | | SUP 8 | |
|-------|--------|-------|---|-------|---|-------|---|
| X | Y | X | Y | X | Y | X | Y |
| 29.24 | 856.24 | - | - | - | - | - | - |
| 44.42 | 865.00 | - | - | - | - | - | - |
| 53.38 | 865.00 | - | - | - | - | - | - |
| 55.98 | 865.01 | - | - | - | - | - | - |
| 55.98 | 863.81 | - | - | - | - | - | - |
| 50.43 | 863.31 | - | - | - | - | - | - |
| 40.99 | 858.00 | - | - | - | - | - | - |
| 31.73 | 856.24 | - | - | - | - | - | - |
| 29.24 | 856.24 | - | - | - | - | - | - |

-- ASSENZA DI FALDA --

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

| | fi' | C' | Cu | Gamm | Gamm_sat | STR_IDX | sgci | GSI | mi | D |
|----------|-------|-------|------|-------|----------|---------|------|------|------|------|
| STRATO 1 | 24.00 | 26.39 | 0.00 | 17.17 | 18.00 | 2.524 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 2 | 24.00 | 45.09 | 0.00 | 17.54 | 18.00 | 4.184 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 3 | 27.00 | 84.02 | 0.00 | 18.59 | 19.00 | 13.009 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

STRATO 4 70.00 500.00 0.00 25.00 25.00 1000.000 0.00 0.00 0.00 0.00
 STRATO 5 30.00 80.00 0.00 18.00 19.00 11.881 0.00 0.00 0.00 0.00

LEGENDA: f_i _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)

C' _____ Coesione efficace (in Kpa)

C_u _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

γ_{mm} _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m³)

γ_{sat} _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m³)

STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH') (adimensionale)

---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek et al.(2002)-

σ_{ci} _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

m_i _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: $\gamma_{PHI}=1.25$, $\gamma_C=1.25$ e $\gamma_{Cu}=1.4$ - DISATTIVATI

---- SOVRACCARICHI PRESENTI ----

Nota Bene:

##Nota: la distribuzione del carico e delle forze unitarie puo' variare
 in modo lineare tra gli estremi di coordinate X1 e X2

TABELLA SOVRACCARICHI IN SUPERFICIE

| N. | X1 | X2 | SX1 | SX2 | Alpha | WsH1 | WsH2 | WsV1 | WsV2 |
|----|---------|---------|---------|---------|-------|--------|--------|--------|---------|
| | (m) | (m) | (kPa) | (kPa) | () | (kN/m) | (kN/m) | (kN/m) | (kN/m) |
| 1 | 55.9800 | 62.8800 | 5200.00 | 5200.00 | 90.00 | 90.00 | 0.00 | 0.00 | 5200.00 |

LEGENDA SIMBOLI

N. : NUMERO SOVRACCARICO

X1(m) : Posizione carico da X1

X2(m) : a X2

SX1(kPa) : Carico in X1 (Kpa)

SX2(kPa) : Carico in X2 (Kpa)

Alpha() : Inclinazione carico (gradi):

Componenti distribuzione forza unitaria applicata:

WsH1,WsH2(kN/m) : forza unitaria Orizzontale (per metro di proiezione Verticale) : da X1 a X2 (vedasi cap.2 manuale)

WsV1,WsV2(kN/m) : forza unitaria Verticale (per metro di proiezione Orizzontale) : da X1 a X2 (vedasi Cap.2 manuale)

---- PALIFICATE PRESENTI ----

Nota Bene:

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975) - HASSIOTIS (1997)

Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: Attivata

TABELLA PALIFICATE

| N. | X | Y | L | D | D2 | D1 | fNTC |
|-----|---------|----------|-------|------|------|------|------|
| (-) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) | (-) |
| 1 | 53.1700 | 862.0000 | 30.00 | 1.20 | 0.01 | 1.21 | 1.00 |
| 2 | 67.8600 | 862.0000 | 30.00 | 1.20 | 0.01 | 1.21 | 1.00 |

LEGENDA SIMBOLI

N.(-) : Numero PALIFICATA

X(m) : Coordinata X Testa

Y(m) : Coordinata Y Testa

L(m) : Lunghezza pali L*

D(m) : Diametro pali

D2(m) : Lunghezza apertura tra pali

D1(m) : Lunghezza interasse tra pali

fNTC : Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018)

*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza, ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

MOTORE DI RICERCA: CONVEX RANDOM - Chen (1992)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 4.3 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 2.14 98.21

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 816.21

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 12.81 104.62

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 5000

*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso di uso del motore di ricerca NEW RANDOM SEARCH

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (λ_0, F_{s0}) ADOTTATO : A (rapido)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO K_h : 0.0170

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO K_v (assunto Positivo): 0.0085

COEFFICIENTE $c=K_v/K_h$ UTILIZZATO : 0.5000

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR F_s

| X(m) | Y(m) | #Superficie N.1 - #FS_minimo | #Fattore di sicurezza(FS)= 2.5362 | #Lambda= 0.3825 |
|--------|---------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 28.954 | 856.177 | | | |
| 30.929 | 856.080 | | | |
| 31.911 | 856.043 | | | |
| 32.596 | 856.032 | | | |
| 33.193 | 856.038 | | | |
| 33.747 | 856.060 | | | |
| 34.287 | 856.095 | | | |
| 34.848 | 856.145 | | | |
| 35.438 | 856.210 | | | |
| 36.093 | 856.295 | | | |
| 36.662 | 856.388 | | | |
| 37.202 | 856.498 | | | |
| 37.713 | 856.626 | | | |
| 38.257 | 856.786 | | | |
| 38.765 | 856.960 | | | |
| 39.298 | 857.165 | | | |
| 39.850 | 857.401 | | | |
| 40.467 | 857.686 | | | |
| 41.065 | 857.962 | | | |
| 41.646 | 858.230 | | | |
| 42.221 | 858.496 | | | |

| | |
|--------|---------|
| 42.784 | 858.756 |
| 43.351 | 859.017 |
| 43.915 | 859.278 |
| 44.481 | 859.539 |
| 45.041 | 859.798 |
| 45.606 | 860.059 |
| 46.171 | 860.320 |
| 46.737 | 860.582 |
| 47.300 | 860.843 |
| 47.867 | 861.105 |
| 48.432 | 861.367 |
| 49.000 | 861.630 |
| 49.353 | 861.794 |
| 49.353 | 865.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 2 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.6013 #Lambda= 0.4539

| | |
|--------|---------|
| 28.085 | 855.986 |
| 29.582 | 855.413 |
| 30.300 | 855.153 |
| 30.787 | 854.998 |
| 31.199 | 854.889 |
| 31.597 | 854.808 |
| 31.969 | 854.752 |
| 32.369 | 854.712 |
| 32.802 | 854.687 |
| 33.318 | 854.676 |
| 33.747 | 854.682 |
| 34.144 | 854.707 |
| 34.511 | 854.749 |
| 34.906 | 854.817 |
| 35.270 | 854.900 |
| 35.659 | 855.009 |
| 36.071 | 855.144 |
| 36.549 | 855.319 |
| 36.989 | 855.487 |
| 37.409 | 855.653 |
| 37.817 | 855.821 |
| 38.226 | 855.997 |
| 38.627 | 856.176 |
| 39.033 | 856.363 |
| 39.446 | 856.560 |
| 39.875 | 856.771 |
| 40.297 | 856.981 |
| 40.713 | 857.189 |
| 41.128 | 857.397 |
| 41.540 | 857.606 |
| 41.952 | 857.816 |
| 42.365 | 858.028 |
| 42.779 | 858.242 |
| 43.193 | 858.458 |
| 43.609 | 858.675 |
| 44.024 | 858.891 |
| 44.439 | 859.108 |
| 44.788 | 859.290 |
| 44.788 | 865.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 3 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.6226 #Lambda= 0.4506

| | |
|--------|---------|
| 28.207 | 856.012 |
| 30.048 | 855.435 |
| 30.906 | 855.188 |
| 31.476 | 855.056 |

| | |
|--------|---------|
| 31.943 | 854.981 |
| 32.410 | 854.947 |
| 32.831 | 854.946 |
| 33.295 | 854.978 |
| 33.802 | 855.042 |
| 34.428 | 855.148 |
| 34.958 | 855.254 |
| 35.447 | 855.371 |
| 35.905 | 855.500 |
| 36.384 | 855.658 |
| 36.836 | 855.826 |
| 37.310 | 856.023 |
| 37.804 | 856.248 |
| 38.359 | 856.519 |
| 38.879 | 856.780 |
| 39.380 | 857.038 |
| 39.870 | 857.298 |
| 40.361 | 857.565 |
| 40.845 | 857.835 |
| 41.335 | 858.116 |
| 41.830 | 858.407 |
| 42.342 | 858.714 |
| 42.845 | 859.018 |
| 43.343 | 859.322 |
| 43.379 | 859.344 |
| 43.379 | 864.399 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 4 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.6250 #Lambda= 0.3798

| | |
|--------|---------|
| 28.341 | 856.042 |
| 29.981 | 855.066 |
| 30.719 | 854.651 |
| 31.189 | 854.426 |
| 31.554 | 854.292 |
| 31.940 | 854.206 |
| 32.263 | 854.170 |
| 32.636 | 854.172 |
| 33.057 | 854.211 |
| 33.615 | 854.294 |
| 34.092 | 854.375 |
| 34.528 | 854.461 |
| 34.939 | 854.553 |
| 35.354 | 854.659 |
| 35.755 | 854.773 |
| 36.171 | 854.903 |
| 36.602 | 855.049 |
| 37.076 | 855.221 |
| 37.512 | 855.387 |
| 37.932 | 855.558 |
| 38.340 | 855.734 |
| 38.758 | 855.924 |
| 39.163 | 856.118 |
| 39.576 | 856.327 |
| 39.997 | 856.549 |
| 40.443 | 856.794 |
| 40.881 | 857.035 |
| 41.312 | 857.273 |
| 41.740 | 857.511 |
| 42.164 | 857.746 |
| 42.592 | 857.984 |
| 43.022 | 858.225 |
| 43.459 | 858.469 |
| 43.786 | 858.653 |

43.786 864.634

X(m) Y(m) #Superficie N. 5 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.6393 #Lambda= 0.4031

| | |
|--------|---------|
| 28.070 | 855.982 |
| 29.605 | 855.022 |
| 30.300 | 854.611 |
| 30.744 | 854.384 |
| 31.093 | 854.244 |
| 31.457 | 854.149 |
| 31.765 | 854.103 |
| 32.120 | 854.089 |
| 32.520 | 854.108 |
| 33.049 | 854.162 |
| 33.495 | 854.219 |
| 33.900 | 854.284 |
| 34.279 | 854.358 |
| 34.668 | 854.449 |
| 35.039 | 854.548 |
| 35.426 | 854.665 |
| 35.829 | 854.801 |
| 36.279 | 854.964 |
| 36.693 | 855.122 |
| 37.092 | 855.282 |
| 37.480 | 855.446 |
| 37.873 | 855.621 |
| 38.259 | 855.801 |
| 38.653 | 855.993 |
| 39.057 | 856.199 |
| 39.488 | 856.426 |
| 39.895 | 856.647 |
| 40.292 | 856.871 |
| 40.681 | 857.097 |
| 41.076 | 857.335 |
| 41.465 | 857.576 |
| 41.860 | 857.829 |
| 42.264 | 858.095 |
| 42.688 | 858.382 |
| 42.688 | 864.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 6 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.6567 #Lambda= 0.3811

| | |
|--------|---------|
| 25.960 | 855.518 |
| 28.127 | 854.780 |
| 29.127 | 854.467 |
| 29.784 | 854.302 |
| 30.318 | 854.210 |
| 30.858 | 854.170 |
| 31.337 | 854.172 |
| 31.868 | 854.216 |
| 32.450 | 854.302 |
| 33.174 | 854.442 |
| 33.801 | 854.578 |
| 34.383 | 854.721 |
| 34.933 | 854.874 |
| 35.496 | 855.051 |
| 36.035 | 855.236 |
| 36.591 | 855.445 |
| 37.162 | 855.676 |
| 37.781 | 855.944 |
| 38.384 | 856.205 |
| 38.972 | 856.463 |
| 39.555 | 856.719 |

| | |
|--------|---------|
| 40.131 | 856.974 |
| 40.709 | 857.231 |
| 41.286 | 857.490 |
| 41.866 | 857.751 |
| 42.446 | 858.014 |
| 43.027 | 858.279 |
| 43.604 | 858.543 |
| 44.183 | 858.809 |
| 44.759 | 859.075 |
| 44.759 | 865.000 |

| X(m) | Y(m) | #Superficie N. 7 | #Fattore di sicurezza(FS)= 2.6650 | #Lambda= 0.4448 |
|--------|---------|------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 29.071 | 856.203 | | | |
| 30.626 | 855.387 | | | |
| 31.320 | 855.047 | | | |
| 31.758 | 854.869 | | | |
| 32.096 | 854.771 | | | |
| 32.456 | 854.720 | | | |
| 32.755 | 854.713 | | | |
| 33.103 | 854.745 | | | |
| 33.497 | 854.817 | | | |
| 34.019 | 854.943 | | | |
| 34.472 | 855.060 | | | |
| 34.887 | 855.175 | | | |
| 35.281 | 855.294 | | | |
| 35.675 | 855.422 | | | |
| 36.058 | 855.555 | | | |
| 36.452 | 855.700 | | | |
| 36.857 | 855.859 | | | |
| 37.292 | 856.037 | | | |
| 37.700 | 856.211 | | | |
| 38.097 | 856.388 | | | |
| 38.484 | 856.568 | | | |
| 38.879 | 856.760 | | | |
| 39.266 | 856.956 | | | |
| 39.660 | 857.163 | | | |
| 40.064 | 857.383 | | | |
| 40.490 | 857.623 | | | |
| 40.897 | 857.857 | | | |
| 41.296 | 858.093 | | | |
| 41.688 | 858.331 | | | |
| 42.084 | 858.579 | | | |
| 42.372 | 858.763 | | | |
| 42.372 | 863.818 | | | |

| X(m) | Y(m) | #Superficie N. 8 | #Fattore di sicurezza(FS)= 2.6701 | #Lambda= 0.5011 |
|--------|---------|------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 28.593 | 856.098 | | | |
| 30.699 | 855.080 | | | |
| 31.642 | 854.655 | | | |
| 32.243 | 854.432 | | | |
| 32.709 | 854.311 | | | |
| 33.203 | 854.251 | | | |
| 33.620 | 854.247 | | | |
| 34.106 | 854.297 | | | |
| 34.662 | 854.400 | | | |
| 35.402 | 854.579 | | | |
| 36.006 | 854.745 | | | |
| 36.551 | 854.920 | | | |
| 37.051 | 855.109 | | | |
| 37.575 | 855.336 | | | |
| 38.063 | 855.573 | | | |

| | |
|--------|---------|
| 38.576 | 855.849 |
| 39.110 | 856.162 |
| 39.711 | 856.538 |
| 40.290 | 856.901 |
| 40.851 | 857.254 |
| 41.405 | 857.604 |
| 41.948 | 857.948 |
| 42.499 | 858.298 |
| 42.941 | 858.579 |
| 42.941 | 864.146 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 9 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.6772 #Lambda= 0.3904

| | |
|--------|---------|
| 27.521 | 855.861 |
| 29.455 | 855.005 |
| 30.343 | 854.638 |
| 30.923 | 854.437 |
| 31.389 | 854.316 |
| 31.866 | 854.244 |
| 32.283 | 854.216 |
| 32.750 | 854.226 |
| 33.265 | 854.273 |
| 33.917 | 854.364 |
| 34.477 | 854.456 |
| 34.994 | 854.556 |
| 35.481 | 854.667 |
| 35.981 | 854.798 |
| 36.460 | 854.939 |
| 36.959 | 855.103 |
| 37.481 | 855.290 |
| 38.062 | 855.513 |
| 38.589 | 855.728 |
| 39.096 | 855.948 |
| 39.585 | 856.174 |
| 40.087 | 856.422 |
| 40.574 | 856.676 |
| 41.073 | 856.951 |
| 41.587 | 857.247 |
| 42.139 | 857.579 |
| 42.666 | 857.903 |
| 43.181 | 858.225 |
| 43.688 | 858.549 |
| 43.688 | 864.577 |

X(m) Y(m) #Superficie N.10 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.6961 #Lambda= 0.4062

| | |
|--------|---------|
| 28.341 | 856.042 |
| 30.623 | 855.503 |
| 31.676 | 855.281 |
| 32.372 | 855.177 |
| 32.938 | 855.135 |
| 33.510 | 855.146 |
| 34.020 | 855.194 |
| 34.581 | 855.288 |
| 35.193 | 855.429 |
| 35.944 | 855.636 |
| 36.604 | 855.833 |
| 37.222 | 856.032 |
| 37.810 | 856.238 |
| 38.407 | 856.465 |
| 38.986 | 856.701 |
| 39.582 | 856.960 |
| 40.197 | 857.243 |

40.863 857.565
 41.489 857.878
 42.097 858.193
 42.692 858.512
 43.294 858.846
 43.886 859.185
 44.218 859.382
 44.218 864.884

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

| Sup N. | FS | FTR(kN/m) | FTA(kN/m) | Bilancio(kN/m) | ESITO |
|--------|-------|-----------|-----------|----------------|---------|
| 1 | 2.536 | 1183.4 | 466.6 | 623.5 | Surplus |
| 2 | 2.601 | 1054.7 | 405.4 | 568.1 | Surplus |
| 3 | 2.623 | 893.9 | 340.9 | 484.9 | Surplus |
| 4 | 2.625 | 1009.3 | 384.5 | 547.9 | Surplus |
| 5 | 2.639 | 924.8 | 350.4 | 504.3 | Surplus |
| 6 | 2.657 | 1136.6 | 427.8 | 623.2 | Surplus |
| 7 | 2.665 | 786.8 | 295.3 | 432.5 | Surplus |
| 8 | 2.670 | 917.8 | 343.7 | 505.3 | Surplus |
| 9 | 2.677 | 1032.9 | 385.8 | 569.9 | Surplus |
| 10 | 2.696 | 952.7 | 353.4 | 528.7 | Surplus |

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 432.5

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie di scivolamento

FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata, ovvero in kN/m

 TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

| X (m) | dx (m) | alpha (°) | W (kN/m) | ru (-) | U (kPa) | phi' (°) | (c',Cu) (kPa) |
|--------|--------|-----------|----------|--------|---------|----------|---------------|
| 28.954 | 0.286 | -2.82 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 29.240 | 0.353 | -2.82 | 1.18 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 29.593 | 0.353 | -2.82 | 2.59 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 29.946 | 0.353 | -2.82 | 4.00 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 30.299 | 0.353 | -2.82 | 5.41 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 30.652 | 0.277 | -2.82 | 5.23 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 30.929 | 0.353 | -2.16 | 7.92 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 31.282 | 0.353 | -2.16 | 9.31 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 31.635 | 0.095 | -2.16 | 2.74 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 31.730 | 0.181 | -2.16 | 5.51 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 31.911 | 0.353 | -0.88 | 11.74 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 32.264 | 0.331 | -0.88 | 12.20 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 32.596 | 0.353 | 0.54 | 14.26 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 32.949 | 0.245 | 0.54 | 10.62 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 33.193 | 0.353 | 2.30 | 16.37 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 33.546 | 0.201 | 2.30 | 9.83 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 33.747 | 0.353 | 3.69 | 18.23 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 34.100 | 0.187 | 3.69 | 10.11 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 34.287 | 0.353 | 5.05 | 19.95 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 34.640 | 0.208 | 5.05 | 12.29 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| 34.848 | 0.353 | 6.31 | 21.67 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 35.201 | 0.237 | 6.31 | 15.14 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 35.438 | 0.353 | 7.39 | 23.40 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 35.791 | 0.302 | 7.39 | 20.83 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 36.093 | 0.353 | 9.27 | 25.23 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 36.446 | 0.216 | 9.27 | 15.92 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 36.662 | 0.168 | 11.54 | 12.56 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 36.830 | 0.353 | 11.54 | 27.09 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 37.183 | 0.019 | 11.54 | 1.51 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 37.202 | 0.353 | 14.04 | 27.94 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 37.555 | 0.158 | 14.04 | 12.71 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 37.713 | 0.353 | 16.47 | 28.97 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 38.066 | 0.191 | 16.47 | 15.92 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 38.257 | 0.353 | 18.80 | 29.91 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 38.610 | 0.156 | 18.80 | 13.36 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 38.765 | 0.353 | 21.10 | 30.66 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 39.118 | 0.179 | 21.10 | 15.73 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 39.298 | 0.353 | 23.12 | 31.30 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 39.651 | 0.199 | 23.12 | 17.85 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 39.850 | 0.353 | 24.78 | 31.83 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 40.203 | 0.264 | 24.78 | 24.00 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 40.467 | 0.353 | 24.78 | 32.34 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 40.820 | 0.170 | 24.78 | 15.65 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 40.990 | 0.075 | 24.78 | 6.96 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 41.065 | 0.353 | 24.79 | 32.80 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 41.418 | 0.228 | 24.79 | 21.30 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 41.646 | 0.004 | 24.79 | 0.36 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 41.650 | 0.353 | 24.79 | 33.21 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 42.003 | 0.218 | 24.79 | 20.63 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 42.221 | 0.353 | 24.79 | 33.62 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 42.574 | 0.056 | 24.79 | 5.36 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 42.630 | 0.154 | 24.79 | 14.77 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 42.784 | 0.353 | 24.79 | 34.02 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 43.137 | 0.214 | 24.79 | 20.70 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 43.351 | 0.353 | 24.79 | 34.42 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 43.704 | 0.212 | 24.79 | 20.74 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 43.915 | 0.353 | 24.79 | 34.82 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 44.268 | 0.152 | 24.79 | 15.05 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 44.420 | 0.061 | 24.79 | 5.99 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 44.481 | 0.353 | 24.79 | 34.34 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 44.834 | 0.208 | 24.79 | 19.72 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 45.041 | 0.353 | 24.80 | 32.67 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 45.394 | 0.212 | 24.80 | 19.12 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 45.606 | 0.353 | 24.81 | 30.97 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 45.959 | 0.211 | 24.81 | 18.04 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 46.171 | 0.353 | 24.83 | 29.29 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 46.524 | 0.213 | 24.83 | 17.18 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 46.737 | 0.353 | 24.84 | 27.59 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 47.090 | 0.210 | 24.84 | 15.91 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 47.300 | 0.353 | 24.85 | 25.90 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 47.653 | 0.214 | 24.85 | 15.17 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 47.867 | 0.353 | 24.86 | 24.20 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 48.220 | 0.212 | 24.86 | 14.05 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 48.432 | 0.353 | 24.87 | 22.51 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 48.785 | 0.115 | 24.87 | 7.08 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 48.900 | 0.100 | 24.87 | 6.06 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 49.000 | 0.353 | 24.88 | 20.81 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio

dx(m) : Larghezza concio

alpha () : Angolo pendenza base concio

W(kN/m) : Forza peso concio
 ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale
 U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio
 phi'() : Angolo di attrito efficace base concio
 c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

| X (m) | ht (m) | yt (m) | yt' (--) | E(x) (kN/m) | T(x) (kN/m) | E' (kN) | rho(x) (--) | FS_qFEM (--) | FS_p-qPATH (--) | | | |
|----------|-----------|-----------|-------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-------|--|--|
| 28.954 | 0.000 | 856.177 | 0.105 | 0.0000000000E+000 | 0.0000000000E+000 | 0.0000000000E+000 | 1.2399743923E+001 | 0.085 | 14.180 | 8.180 | | |
| 29.240 | 0.025 | 856.188 | 0.105 | 3.7509775558E+000 | -1.4350137719E-002 | 1.3860863983E+001 | 0.085 | 14.180 | 8.180 | | | |
| 29.593 | 0.098 | 856.244 | 0.158 | 8.9630003883E+000 | -1.1054985287E-001 | 1.3796185884E+001 | 0.085 | 11.218 | 5.067 | | | |
| 29.946 | 0.172 | 856.300 | 0.160 | 1.3491915951E+001 | -3.9778695090E-001 | 1.3101695636E+001 | 0.085 | 10.313 | 4.157 | | | |
| 30.299 | 0.246 | 856.357 | 0.177 | 1.8213586829E+001 | -9.9789568089E-001 | 1.4894593613E+001 | 0.085 | 10.655 | 3.905 | | | |
| 30.652 | 0.331 | 856.425 | 0.178 | 2.4008396378E+001 | -2.0243019444E+000 | 1.5140318573E+001 | 0.085 | 11.897 | 3.803 | | | |
| 30.929 | 0.390 | 856.469 | 0.158 | 2.7923003392E+001 | -2.8681037967E+000 | 1.4130821947E+001 | 0.085 | 13.260 | 3.971 | | | |
| 31.282 | 0.458 | 856.524 | 0.149 | 3.2906938048E+001 | -3.8491219748E+000 | 1.3824751040E+001 | 0.085 | 15.249 | 4.329 | | | |
| 31.635 | 0.522 | 856.575 | 0.143 | 3.7684110508E+001 | -3.8160140488E+000 | 1.3873251711E+001 | 0.085 | 16.921 | 4.789 | | | |
| 31.730 | 0.539 | 856.588 | 0.146 | 3.9010744670E+001 | -3.5734865804E+000 | 1.4193564923E+001 | 0.085 | 17.223 | 4.939 | | | |
| 31.911 | 0.572 | 856.615 | 0.159 | 4.1665190869E+001 | -5.2626348991E+000 | 1.5295163278E+001 | 0.087 | 17.564 | 5.281 | | | |
| 32.264 | 0.636 | 856.673 | 0.179 | 4.7521797878E+001 | 5.2460062533E-001 | 1.7984008649E+001 | 0.093 | 17.491 | 6.124 | | | |
| 32.596 | 0.706 | 856.738 | 0.208 | 5.3908591572E+001 | 5.9054879241E+000 | 2.0141573708E+001 | 0.106 | 16.096 | 7.129 | | | |
| 32.949 | 0.780 | 856.815 | 0.224 | 6.1339107109E+001 | 1.1926090687E+001 | 2.0959752076E+001 | 0.131 | 13.803 | 8.266 | | | |
| 33.193 | 0.834 | 856.872 | 0.218 | 6.6450673632E+001 | 1.5849276965E+001 | 1.9419796871E+001 | 0.156 | 12.084 | 8.944 | | | |
| 33.546 | 0.894 | 856.946 | 0.209 | 7.2552849552E+001 | 2.0013804650E+001 | 1.6421028391E+001 | 0.192 | 10.098 | 9.461 | | | |
| 33.747 | 0.927 | 856.987 | 0.215 | 7.5747155538E+001 | 2.1902249935E+001 | 1.5787406524E+001 | 0.212 | 9.214 | 9.583 | | | |
| 34.100 | 0.982 | 857.065 | 0.223 | 8.1231822845E+001 | 2.4665748809E+001 | 1.5323200872E+001 | 0.241 | 8.043 | 9.481 | | | |
| 34.287 | 1.013 | 857.108 | 0.233 | 8.4073943589E+001 | 2.6108217245E+001 | 1.4968902584E+001 | 0.251 | 7.543 | 9.281 | | | |
| 34.640 | 1.065 | 857.191 | 0.238 | 8.9197215398E+001 | 2.8727066172E+001 | 1.4162670675E+001 | 0.264 | 6.836 | 8.711 | | | |
| 34.848 | 1.097 | 857.242 | 0.252 | 9.2103864185E+001 | 3.0221586951E+001 | 1.3919665239E+001 | 0.270 | 6.494 | 8.273 | | | |
| 35.201 | 1.149 | 857.332 | 0.268 | 9.6995928780E+001 | 3.2751243673E+001 | 1.3917213215E+001 | 0.279 | 5.970 | 7.463 | | | |
| 35.438 | 1.190 | 857.400 | 0.296 | 1.0030509582E+002 | 3.4463638884E+001 | 1.3837150811E+001 | 0.285 | 5.635 | 6.867 | | | |
| 35.791 | 1.251 | 857.507 | 0.323 | 1.0512680991E+002 | 3.6955172494E+001 | 1.3570775131E+001 | 0.291 | 5.164 | 6.019 | | | |
| 36.093 | 1.316 | 857.611 | 0.327 | 1.0920526533E+002 | 3.9025103525E+001 | 1.2009727268E+001 | 0.295 | 4.765 | 5.337 | | | |
| 36.446 | 1.368 | 857.721 | 0.300 | 1.1283208335E+002 | 4.0834836609E+001 | 9.0138606120E+000 | 0.297 | 4.402 | 4.773 | | | |
| 36.662 | 1.394 | 857.782 | 0.286 | 1.1461437657E+002 | 4.1707866829E+001 | 7.4986958865E+000 | 0.298 | 4.216 | 4.509 | | | |
| 36.830 | 1.409 | 857.831 | 0.287 | 1.1577397788E+002 | 4.2275853197E+001 | 6.3850076356E+000 | 0.297 | 4.085 | 4.337 | | | |
| 37.183 | 1.437 | 857.931 | 0.284 | 1.1762810683E+002 | 4.3181623653E+001 | 4.0849689507E+000 | 0.295 | 3.836 | 4.047 | | | |
| 37.202 | 1.438 | 857.936 | 0.323 | 1.1770603081E+002 | 4.3220199670E+001 | 3.9785231579E+000 | 0.295 | 3.826 | 4.035 | | | |
| 37.555 | 1.465 | 858.052 | 0.324 | 1.1883803247E+002 | 4.3838545887E+001 | 2.4083884285E+000 | 0.291 | 3.574 | 3.772 | | | |
| 37.713 | 1.476 | 858.102 | 0.386 | 1.1916139382E+002 | 4.4036599973E+001 | 1.6280650294E+000 | 0.289 | 3.466 | 3.663 | | | |
| 38.066 | 1.519 | 858.249 | 0.404 | 1.1940072933E+002 | 4.4344885419E+001 | -3.2384032254E-001 | 0.282 | 3.179 | 3.380 | | | |
| 38.257 | 1.535 | 858.321 | 0.431 | 1.1923575248E+002 | 4.4383162900E+001 | -1.6830832621E+000 | 0.279 | 3.044 | 3.249 | | | |
| 38.610 | 1.576 | 858.483 | 0.430 | 1.1810699286E+002 | 4.4161465935E+001 | -3.7821018600E+000 | 0.270 | 2.779 | 2.990 | | | |
| 38.765 | 1.581 | 858.540 | 0.422 | 1.1747833217E+002 | 4.3987249064E+001 | -4.6765664791E+000 | 0.267 | 2.693 | 2.905 | | | |
| 39.118 | 1.602 | 858.698 | 0.435 | 1.1531743072E+002 | 4.3320196656E+001 | -6.8257408431E+000 | 0.258 | 2.489 | 2.699 | | | |
| 39.298 | 1.607 | 858.772 | 0.456 | 1.1403056935E+002 | 4.2881190642E+001 | -7.8616856827E+000 | 0.253 | 2.404 | 2.610 | | | |
| 39.651 | 1.625 | 858.940 | 0.502 | 1.1078324614E+002 | 4.1735793849E+001 | -1.1069692059E+001 | 0.241 | 2.238 | 2.428 | | | |
| 39.850 | 1.648 | 859.049 | 0.541 | 1.0836402916E+002 | 4.0843749636E+001 | -1.2259958743E+001 | 0.234 | 2.150 | 2.326 | | | |
| 40.203 | 1.675 | 859.239 | 0.551 | 1.0395288816E+002 | 3.9212166903E+001 | -1.3424451439E+001 | 0.221 | 2.013 | 2.159 | | | |
| 40.467 | 1.704 | 859.390 | 0.521 | 1.0022401497E+002 | 3.7837534434E+001 | -1.3382180367E+001 | 0.211 | 1.928 | 2.047 | | | |
| 40.820 | 1.712 | 859.561 | 0.479 | 9.5847745604E+001 | 3.6246800319E+001 | -1.2248434978E+001 | 0.201 | 1.848 | 1.938 | | | |
| 40.990 | 1.713 | 859.640 | 0.458 | 9.3780627081E+001 | 3.5504129367E+001 | -1.1735754079E+001 | 0.196 | 1.818 | 1.893 | | | |
| 41.065 | 1.711 | 859.673 | 0.442 | 9.2911536554E+001 | 3.5193767579E+001 | -1.1586261536E+001 | 0.194 | 1.806 | 1.877 | | | |
| 41.418 | 1.705 | 859.830 | 0.455 | 8.8744420884E+001 | 3.3718848963E+001 | -1.2398063198E+001 | 0.186 | 1.761 | 1.809 | | | |
| 41.646 | 1.708 | 859.938 | 0.473 | 8.5832152369E+001 | 3.2680394948E+001 | -1.0814317571E+001 | 0.181 | 1.735 | 1.768 | | | |
| 41.650 | 1.707 | 859.939 | 0.460 | 8.5791089063E+001 | 3.2665735808E+001 | -1.0800003540E+001 | 0.180 | 1.734 | 1.768 | | | |
| 42.003 | 1.707 | 860.102 | 0.480 | 8.1370691849E+001 | 3.1065859226E+001 | -1.3416268618E+001 | 0.172 | 1.701 | 1.715 | | | |
| 42.221 | 1.717 | 860.213 | 0.488 | 7.8326856517E+001 | 2.9944294543E+001 | -1.3623521687E+001 | 0.166 | 1.681 | 1.682 | | | |
| 42.574 | 1.722 | 860.381 | 0.472 | 7.3714754446E+001 | 2.8196807359E+001 | -1.2665385671E+001 | 0.157 | 1.656 | 1.642 | | | |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|---------|-------|-------------------|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|
| 42.630 | 1.721 | 860.406 | 0.463 | 7.3008592625E+001 | 2.7921165109E+001 | -1.2688719325E+001 | 0.155 | 1.653 | 1.636 |
| 42.784 | 1.722 | 860.478 | 0.506 | 7.1016866933E+001 | 2.7140057537E+001 | -1.3447493744E+001 | 0.151 | 1.645 | 1.622 |
| 43.137 | 1.744 | 860.663 | 0.532 | 6.5848465296E+001 | 2.5063559258E+001 | -1.5157871306E+001 | 0.139 | 1.632 | 1.596 |
| 43.351 | 1.762 | 860.779 | 0.541 | 6.2545109657E+001 | 2.3713567195E+001 | -1.5525331720E+001 | 0.131 | 1.629 | 1.585 |
| 43.704 | 1.789 | 860.969 | 0.531 | 5.7032498048E+001 | 2.1463551790E+001 | -1.5622722891E+001 | 0.119 | 1.627 | 1.573 |
| 43.915 | 1.801 | 861.079 | 0.466 | 5.3726732732E+001 | 2.0127105513E+001 | -1.4927861962E+001 | 0.113 | 1.629 | 1.570 |
| 44.268 | 1.791 | 861.232 | 0.409 | 4.8868813573E+001 | 1.8193756385E+001 | -1.2530414165E+001 | 0.104 | 1.635 | 1.570 |
| 44.420 | 1.774 | 861.286 | 0.348 | 4.7047254680E+001 | 1.7476708857E+001 | -1.1891669033E+001 | 0.101 | 1.639 | 1.573 |
| 44.481 | 1.767 | 861.306 | 0.329 | 4.6330067965E+001 | 1.7194510208E+001 | -1.1912611054E+001 | 0.100 | 1.641 | 1.574 |
| 44.834 | 1.719 | 861.422 | 0.325 | 4.1991247952E+001 | 1.5462413810E+001 | -1.2517009673E+001 | 0.095 | 1.654 | 1.585 |
| 45.041 | 1.690 | 861.489 | 0.328 | 3.9363221169E+001 | 1.4381753568E+001 | -1.2853583390E+001 | 0.092 | 1.664 | 1.595 |
| 45.394 | 1.644 | 861.606 | 0.335 | 3.4703660049E+001 | 1.2384242417E+001 | -1.3399766045E+001 | 0.088 | 1.685 | 1.617 |
| 45.606 | 1.619 | 861.678 | 0.342 | 3.1836090697E+001 | 1.1104609637E+001 | -1.3324403405E+001 | 0.087 | 1.700 | 1.634 |
| 45.959 | 1.577 | 861.799 | 0.330 | 2.7247420116E+001 | 8.9844510261E+000 | -1.1725915880E+001 | 0.085 | 1.728 | 1.665 |
| 46.171 | 1.544 | 861.864 | 0.310 | 2.4930415611E+001 | 7.8819952935E+000 | -1.0786912974E+001 | 0.085 | 1.745 | 1.684 |
| 46.524 | 1.491 | 861.974 | 0.310 | 2.1227040118E+001 | 6.1279795672E+000 | -1.0084488191E+001 | 0.085 | 1.775 | 1.719 |
| 46.737 | 1.458 | 862.040 | 0.310 | 1.9129024101E+001 | 5.1510635305E+000 | -9.6493464462E+000 | 0.085 | 1.796 | 1.743 |
| 47.090 | 1.404 | 862.150 | 0.310 | 1.5833606699E+001 | 3.6884086758E+000 | -8.9685610540E+000 | 0.085 | 1.832 | 1.786 |
| 47.300 | 1.372 | 862.215 | 0.325 | 1.3995615669E+001 | 2.9301815506E+000 | -8.7682661044E+000 | 0.085 | 1.859 | 1.816 |
| 47.653 | 1.326 | 862.332 | 0.338 | 1.0889757323E+001 | 1.8160413764E+000 | -8.6330592024E+000 | 0.085 | 1.915 | 1.876 |
| 47.867 | 1.301 | 862.406 | 0.329 | 9.0656819620E+000 | 1.2760292763E+000 | -8.2219885020E+000 | 0.085 | 1.950 | 1.914 |
| 48.220 | 1.250 | 862.519 | 0.306 | 6.3446160063E+000 | 5.2577829201E-001 | -6.8914592980E+000 | 0.085 | 2.019 | 1.986 |
| 48.432 | 1.212 | 862.580 | 0.295 | 4.9853067264E+000 | 2.6585103908E-001 | -6.3740894291E+000 | 0.085 | 2.082 | 2.047 |
| 48.785 | 1.155 | 862.686 | 0.280 | 2.7504956911E+000 | 3.7134298741E-002 | -4.8774032777E+000 | 0.085 | 2.246 | 2.179 |
| 48.900 | 1.126 | 862.710 | 0.157 | 2.2453059194E+000 | 1.5922534047E-002 | -3.2083026280E+000 | 0.085 | 2.302 | 2.217 |
| 49.000 | 1.089 | 862.719 | 0.157 | 2.0293837223E+000 | 1.3449804538E-002 | -2.9563986848E+000 | 0.085 | 2.302 | 2.372 |

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
yt(m) : coordinata Y linea di trust
yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust
E(x)(kN/m) : Forza Normale interconcio
T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio
E' (kN) : derivata Forza normale interconcio
Rho(x) (-) : fattore mobilitazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al.(2003)
FS_qFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM
FS_p-qPATH(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by p-qPATH Procedure

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

| X | dx | dl | alpha | TauStress | TauF | TauStrength | TauS |
|--------|-------|-------|--------|-----------|--------|-------------|--------|
| (m) | (m) | (m) | () | (kPa) | (kN/m) | (kPa) | (kN/m) |
| 28.954 | 0.286 | 0.286 | -2.822 | -0.021 | -0.006 | 26.658 | 7.625 |
| 29.240 | 0.353 | 0.353 | -2.822 | -0.107 | -0.038 | 27.717 | 9.797 |
| 29.593 | 0.353 | 0.353 | -2.822 | -0.236 | -0.083 | 29.187 | 10.316 |
| 29.946 | 0.353 | 0.353 | -2.822 | -0.365 | -0.129 | 30.460 | 10.767 |
| 30.299 | 0.353 | 0.353 | -2.822 | -0.494 | -0.175 | 31.551 | 11.152 |
| 30.652 | 0.277 | 0.277 | -2.822 | -0.609 | -0.169 | 33.057 | 9.162 |
| 30.929 | 0.353 | 0.353 | -2.164 | -0.466 | -0.164 | 34.868 | 12.318 |
| 31.282 | 0.353 | 0.353 | -2.164 | -0.547 | -0.193 | 38.168 | 13.484 |
| 31.635 | 0.095 | 0.095 | -2.164 | -0.599 | -0.057 | 40.606 | 3.860 |
| 31.730 | 0.181 | 0.182 | -2.164 | -0.630 | -0.114 | 42.736 | 7.760 |
| 31.911 | 0.353 | 0.353 | -0.882 | 0.053 | 0.019 | 45.507 | 16.067 |
| 32.264 | 0.331 | 0.331 | -0.882 | 0.059 | 0.020 | 50.671 | 16.777 |
| 32.596 | 0.353 | 0.353 | 0.541 | 1.069 | 0.377 | 51.559 | 18.203 |
| 32.949 | 0.245 | 0.245 | 0.541 | 1.149 | 0.281 | 52.482 | 12.837 |
| 33.193 | 0.353 | 0.353 | 2.304 | 2.650 | 0.936 | 51.034 | 18.031 |
| 33.546 | 0.201 | 0.201 | 2.304 | 2.802 | 0.562 | 51.402 | 10.315 |
| 33.747 | 0.353 | 0.354 | 3.693 | 4.192 | 1.483 | 51.452 | 18.202 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 34.100 | 0.187 | 0.187 | 3.693 | 4.394 | 0.823 | 52.521 | 9.834 |
| 34.287 | 0.353 | 0.354 | 5.054 | 5.914 | 2.096 | 52.949 | 18.766 |
| 34.640 | 0.208 | 0.209 | 5.054 | 6.172 | 1.290 | 53.984 | 11.287 |
| 34.848 | 0.353 | 0.355 | 6.314 | 7.741 | 2.750 | 54.505 | 19.359 |
| 35.201 | 0.237 | 0.239 | 6.314 | 8.054 | 1.921 | 55.602 | 13.263 |
| 35.438 | 0.353 | 0.356 | 7.394 | 9.567 | 3.406 | 56.156 | 19.991 |
| 35.791 | 0.302 | 0.305 | 7.394 | 9.949 | 3.032 | 57.287 | 17.457 |
| 36.093 | 0.353 | 0.358 | 9.271 | 12.547 | 4.488 | 57.455 | 20.552 |
| 36.446 | 0.216 | 0.219 | 9.271 | 12.921 | 2.831 | 58.344 | 12.783 |
| 36.662 | 0.168 | 0.171 | 11.541 | 15.922 | 2.722 | 58.089 | 9.931 |
| 36.830 | 0.353 | 0.360 | 11.541 | 16.296 | 5.872 | 58.899 | 21.222 |
| 37.183 | 0.019 | 0.020 | 11.541 | 16.565 | 0.328 | 59.476 | 1.176 |
| 37.202 | 0.353 | 0.364 | 14.041 | 19.891 | 7.238 | 59.095 | 21.505 |
| 37.555 | 0.158 | 0.162 | 14.041 | 20.275 | 3.293 | 59.820 | 9.716 |
| 37.713 | 0.353 | 0.368 | 16.475 | 23.595 | 8.686 | 59.568 | 21.930 |
| 38.066 | 0.191 | 0.199 | 16.475 | 24.001 | 4.773 | 60.332 | 11.999 |
| 38.257 | 0.353 | 0.373 | 18.801 | 27.143 | 10.122 | 60.238 | 22.464 |
| 38.610 | 0.156 | 0.164 | 18.801 | 27.503 | 4.521 | 60.868 | 10.006 |
| 38.765 | 0.353 | 0.378 | 21.105 | 30.458 | 11.526 | 60.699 | 22.969 |
| 39.118 | 0.179 | 0.192 | 21.105 | 30.797 | 5.914 | 61.332 | 11.777 |
| 39.298 | 0.353 | 0.384 | 23.119 | 33.288 | 12.778 | 61.283 | 23.524 |
| 39.651 | 0.199 | 0.217 | 23.119 | 33.591 | 7.286 | 62.247 | 13.502 |
| 39.850 | 0.353 | 0.389 | 24.783 | 35.577 | 13.834 | 61.984 | 24.102 |
| 40.203 | 0.264 | 0.291 | 24.783 | 35.860 | 10.431 | 62.594 | 18.207 |
| 40.467 | 0.353 | 0.389 | 24.784 | 36.144 | 14.054 | 62.436 | 24.278 |
| 40.820 | 0.170 | 0.187 | 24.784 | 36.383 | 6.803 | 62.579 | 11.700 |
| 40.990 | 0.075 | 0.083 | 24.784 | 36.491 | 3.027 | 62.526 | 5.187 |
| 41.065 | 0.353 | 0.389 | 24.785 | 36.662 | 14.256 | 62.716 | 24.387 |
| 41.418 | 0.228 | 0.251 | 24.785 | 36.892 | 9.259 | 63.156 | 15.850 |
| 41.646 | 0.004 | 0.004 | 24.787 | 36.985 | 0.155 | 62.816 | 0.264 |
| 41.650 | 0.353 | 0.389 | 24.787 | 37.127 | 14.437 | 63.355 | 24.636 |
| 42.003 | 0.218 | 0.240 | 24.787 | 37.353 | 8.965 | 63.932 | 15.345 |
| 42.221 | 0.353 | 0.389 | 24.788 | 37.580 | 14.613 | 64.022 | 24.895 |
| 42.574 | 0.056 | 0.062 | 24.788 | 37.743 | 2.330 | 64.153 | 3.960 |
| 42.630 | 0.154 | 0.170 | 24.788 | 37.826 | 6.419 | 64.320 | 10.916 |
| 42.784 | 0.353 | 0.389 | 24.789 | 38.028 | 14.788 | 64.991 | 25.272 |
| 43.137 | 0.214 | 0.235 | 24.789 | 38.252 | 8.997 | 65.462 | 15.396 |
| 43.351 | 0.353 | 0.389 | 24.790 | 38.478 | 14.963 | 65.699 | 25.548 |
| 43.704 | 0.212 | 0.233 | 24.790 | 38.702 | 9.018 | 65.872 | 15.349 |
| 43.915 | 0.353 | 0.389 | 24.791 | 38.927 | 15.137 | 65.574 | 25.500 |
| 44.268 | 0.152 | 0.167 | 24.791 | 39.127 | 6.541 | 65.308 | 10.919 |
| 44.420 | 0.061 | 0.067 | 24.791 | 39.086 | 2.606 | 65.233 | 4.350 |
| 44.481 | 0.353 | 0.389 | 24.793 | 38.396 | 14.931 | 64.741 | 25.176 |
| 44.834 | 0.208 | 0.229 | 24.793 | 37.458 | 8.572 | 64.054 | 14.658 |
| 45.041 | 0.353 | 0.389 | 24.804 | 36.532 | 14.208 | 63.458 | 24.679 |
| 45.394 | 0.212 | 0.234 | 24.804 | 35.587 | 8.315 | 62.811 | 14.675 |
| 45.606 | 0.353 | 0.389 | 24.815 | 34.652 | 13.478 | 61.920 | 24.083 |
| 45.959 | 0.211 | 0.233 | 24.815 | 33.707 | 7.848 | 60.576 | 14.103 |
| 46.171 | 0.353 | 0.389 | 24.825 | 32.772 | 12.748 | 59.553 | 23.165 |
| 46.524 | 0.213 | 0.235 | 24.825 | 31.824 | 7.477 | 58.447 | 13.731 |
| 46.737 | 0.353 | 0.389 | 24.836 | 30.884 | 12.014 | 57.307 | 22.293 |
| 47.090 | 0.210 | 0.231 | 24.836 | 29.940 | 6.929 | 56.118 | 12.988 |
| 47.300 | 0.353 | 0.389 | 24.847 | 29.005 | 11.284 | 54.973 | 21.387 |
| 47.653 | 0.214 | 0.236 | 24.847 | 28.054 | 6.608 | 53.720 | 12.654 |
| 47.867 | 0.353 | 0.389 | 24.858 | 27.111 | 10.548 | 52.600 | 20.465 |
| 48.220 | 0.212 | 0.234 | 24.858 | 26.161 | 6.123 | 51.185 | 11.981 |
| 48.432 | 0.353 | 0.389 | 24.869 | 25.219 | 9.813 | 49.962 | 19.441 |
| 48.785 | 0.115 | 0.126 | 24.869 | 24.433 | 3.088 | 48.961 | 6.188 |
| 48.900 | 0.100 | 0.110 | 24.869 | 24.073 | 2.641 | 48.534 | 5.325 |
| 49.000 | 0.353 | 0.389 | 24.880 | 23.319 | 9.075 | 47.838 | 18.616 |

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio

$dx(m)$: Larghezza concio
 $dl(m)$: lunghezza base concio
 $\alpha(\text{°})$: Angolo pendenza base concio
 $\tau_{\text{Stress}}(\text{kPa})$: Sforzo di taglio su base concio
 $\tau_{\text{uF}}(\text{kN/m})$: Forza di taglio su base concio
 $\tau_{\text{Strength}}(\text{kPa})$: Resistenza al taglio su base concio
 $\tau_{\text{uS}}(\text{kN/m})$: Forza resistente al taglio su base concio

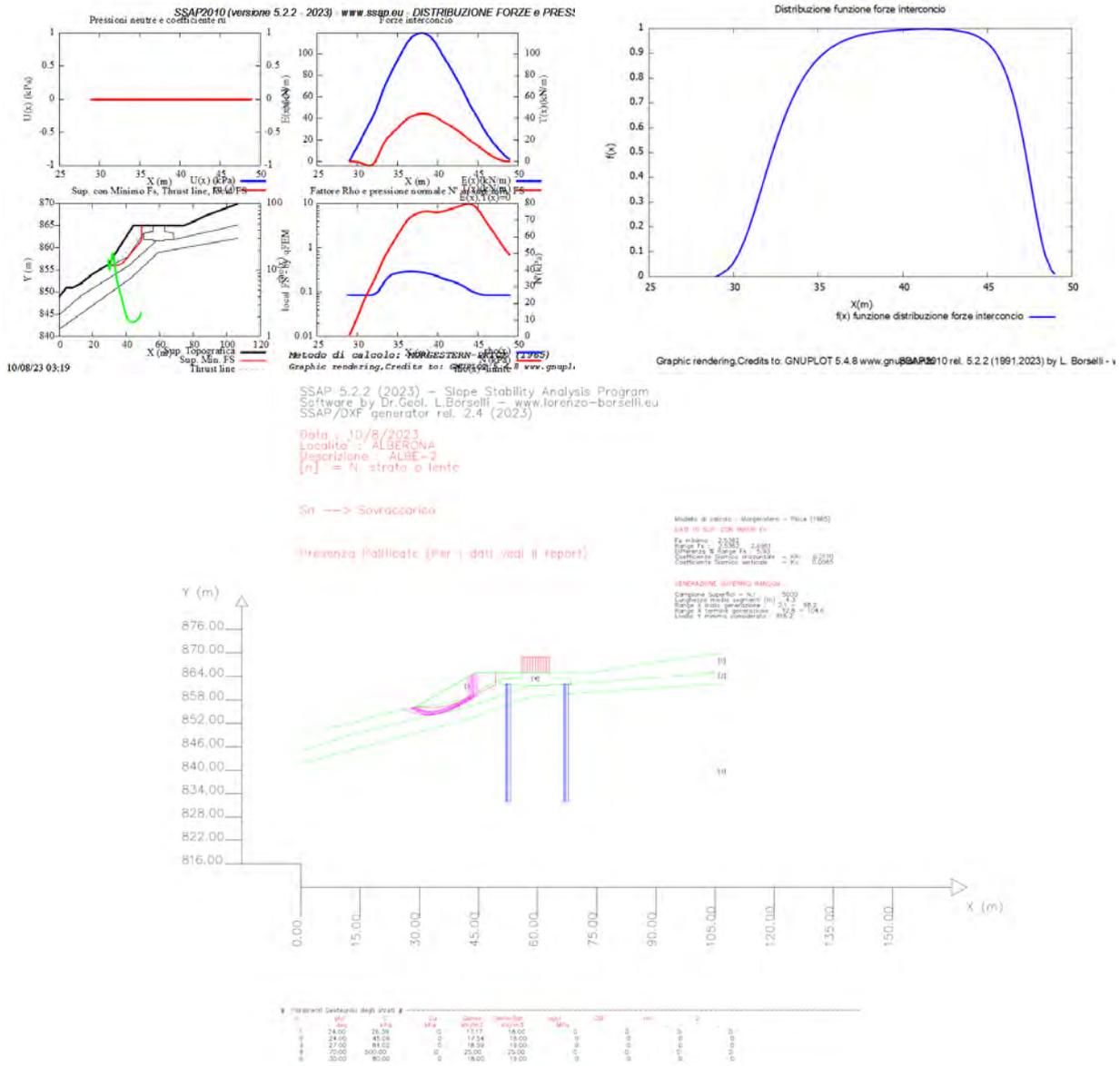
FORZE APPLICATE/RESISTENTI SU PALIFICATE*,**

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975,79,81,82) - HASSIOTIS (1997)

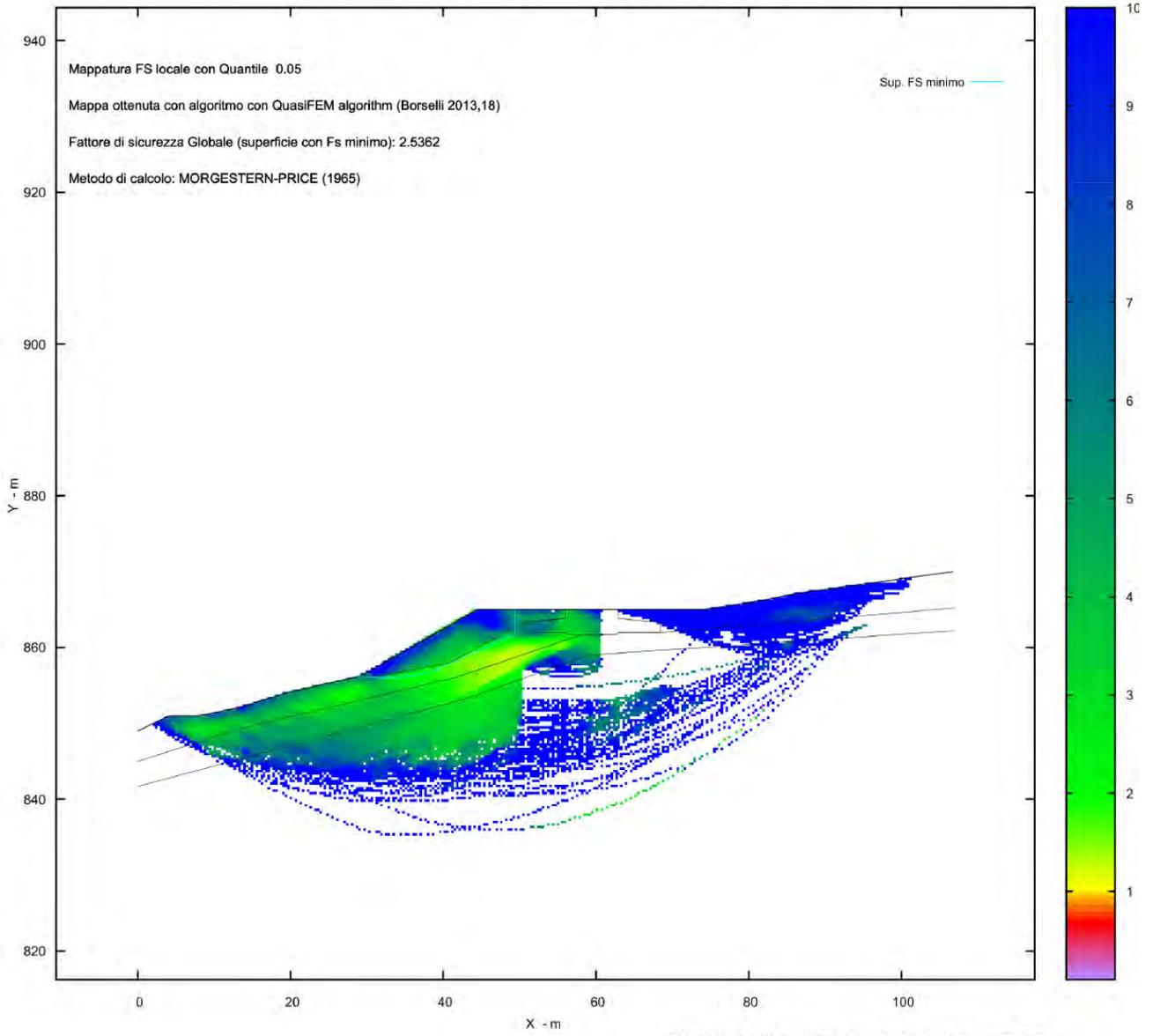
*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza, ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

PALIFICATA N.1 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo

PALIFICATA N.2 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo

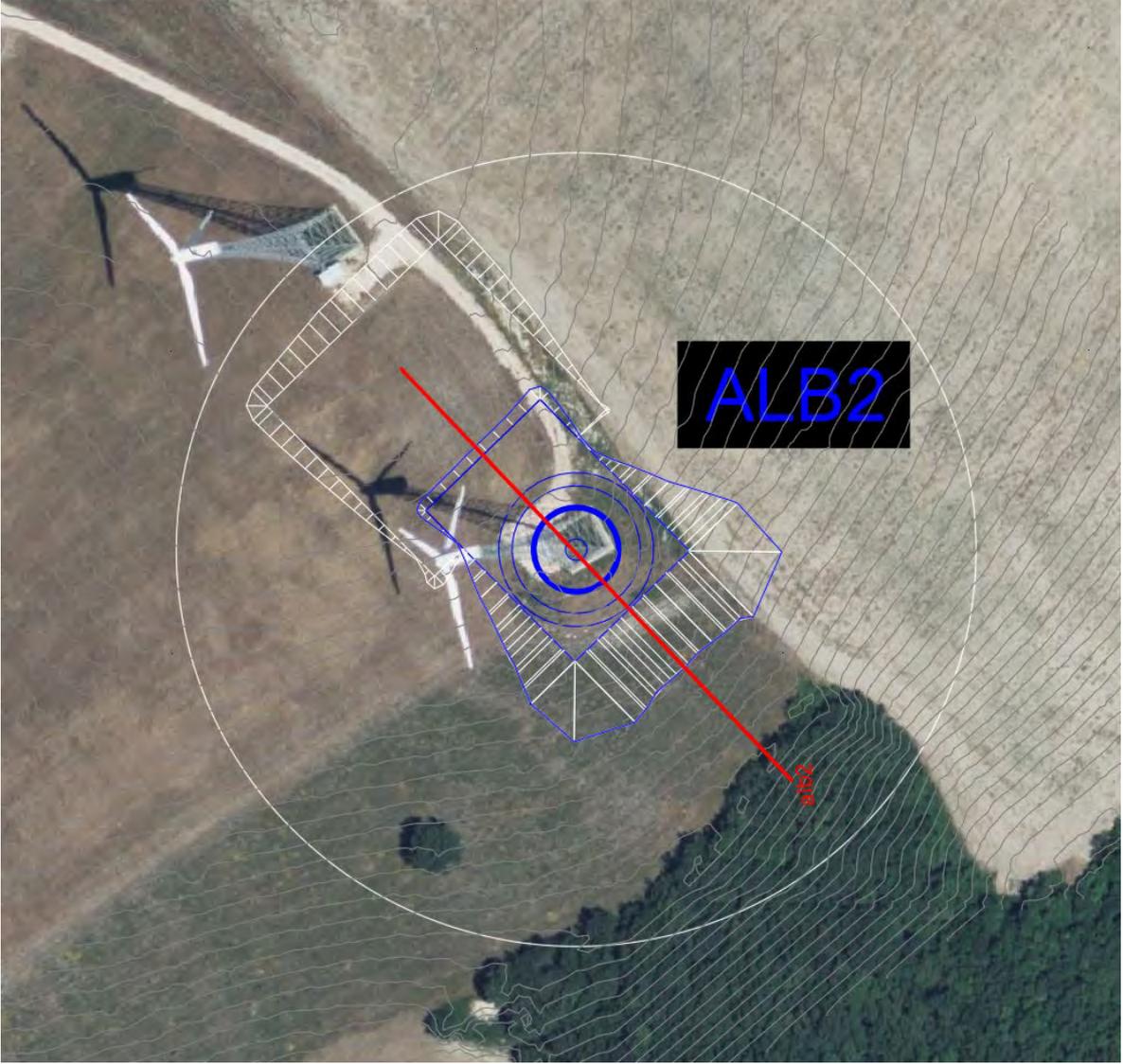


MAPPA FS LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)



Credits to: GNUPLOT 5.4.8 www.gnuplot.info

SSAP2010 rel. 5.2.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
<https://WWW.SSAP.EU>



Report elaborazioni

SSAP 5.2.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2023)
WWW.SSAP.EU
Build No. 14046
BY
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI
UASLP, San Luis Potosi, Mexico
e-mail: lborselli@gmail.com
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU
Ricercatore Associato CNR-IRPI, Perugia , Italia

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 3 luglio 2023

File report: D:\Documenti\Lavnaz\Eolico\MEZZINA\IVPC-ALBERONA\MASSARO PIERPAOLO ULTIMO\ALB-3\SSAP-ALB3\REPORT ALB-3.txt

Data: 30/7/2023

Localita' : ALBERONA

Descrizione: ALB-3

Modello pendio: MODELLO-ALB-3.mod

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

__ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X,Y (in m) __

| SUP T. | | SUP 2 | | SUP 3 | | SUP 4 | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| X | Y | X | Y | X | Y | X | Y |
| 0.00 | 904.00 | 0.00 | 902.46 | 0.00 | 894.73 | 46.02 | 915.00 |
| 18.15 | 908.67 | 40.47 | 911.95 | 6.04 | 896.21 | 52.92 | 915.00 |
| 32.64 | 912.00 | 45.96 | 911.95 | 6.31 | 896.28 | 52.92 | 913.80 |
| 39.56 | 913.25 | 46.26 | 911.65 | 8.71 | 896.91 | 58.47 | 913.30 |
| 40.26 | 913.65 | 52.68 | 911.65 | 9.51 | 897.11 | 58.47 | 911.95 |
| 42.60 | 915.00 | 52.98 | 911.95 | 10.25 | 897.30 | 52.98 | 911.95 |
| 46.02 | 915.00 | 58.47 | 911.95 | 12.66 | 897.95 | 52.68 | 911.65 |
| 52.92 | 915.00 | 58.47 | 913.30 | 13.94 | 898.30 | 46.26 | 911.65 |
| 72.60 | 915.00 | 75.14 | 914.15 | 16.09 | 898.86 | 45.96 | 911.95 |
| 75.59 | 917.99 | 84.06 | 916.50 | 17.73 | 899.28 | 40.47 | 911.95 |
| 89.94 | 918.00 | 89.84 | 916.50 | 20.33 | 899.94 | 40.47 | 913.30 |
| 93.78 | 917.00 | 97.13 | 915.44 | 21.60 | 900.25 | 46.02 | 913.80 |
| 113.05 | 916.00 | 113.05 | 914.50 | 24.41 | 900.91 | 46.02 | 915.00 |
| - | - | - | 25.78 | 901.24 | - | - | - |
| - | - | - | 26.39 | 901.38 | - | - | - |
| - | - | - | 28.67 | 901.90 | - | - | - |
| - | - | - | 30.06 | 902.22 | - | - | - |
| - | - | - | 33.05 | 902.88 | - | - | - |
| - | - | - | 34.49 | 903.19 | - | - | - |
| - | - | - | 39.11 | 904.11 | - | - | - |
| - | - | - | 46.06 | 905.00 | - | - | - |
| - | - | - | 48.60 | 905.00 | - | - | - |
| - | - | - | 51.62 | 907.38 | - | - | - |
| - | - | - | 51.80 | 907.51 | - | - | - |
| - | - | - | 51.83 | 907.54 | - | - | - |
| - | - | - | 53.86 | 908.00 | - | - | - |
| - | - | - | 54.08 | 908.00 | - | - | - |
| - | - | - | 54.43 | 908.00 | - | - | - |
| - | - | - | 54.85 | 908.00 | - | - | - |
| - | - | - | 55.37 | 908.00 | - | - | - |
| - | - | - | 55.73 | 908.00 | - | - | - |
| - | - | - | 56.52 | 908.00 | - | - | - |
| - | - | - | 57.05 | 908.00 | - | - | - |
| - | - | - | 58.76 | 908.00 | - | - | - |
| - | - | - | 59.59 | 908.00 | - | - | - |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|--------|--------|---|---|
| - | - | - | - | 61.85 | 908.00 | - | - |
| - | - | - | - | 62.21 | 908.00 | - | - |
| - | - | - | - | 65.55 | 908.21 | - | - |
| - | - | - | - | 72.82 | 909.00 | - | - |
| - | - | - | - | 72.86 | 909.00 | - | - |
| - | - | - | - | 73.29 | 909.00 | - | - |
| - | - | - | - | 73.78 | 909.00 | - | - |
| - | - | - | - | 75.07 | 909.00 | - | - |
| - | - | - | - | 75.56 | 909.00 | - | - |
| - | - | - | - | 75.94 | 909.00 | - | - |
| - | - | - | - | 76.05 | 909.00 | - | - |
| - | - | - | - | 76.78 | 909.00 | - | - |
| - | - | - | - | 77.19 | 909.00 | - | - |
| - | - | - | - | 77.42 | 909.00 | - | - |
| - | - | - | - | 79.41 | 908.76 | - | - |
| - | - | - | - | 80.17 | 908.71 | - | - |
| - | - | - | - | 80.96 | 908.72 | - | - |
| - | - | - | - | 81.56 | 908.69 | - | - |
| - | - | - | - | 86.01 | 909.00 | - | - |
| - | - | - | - | 86.21 | 909.00 | - | - |
| - | - | - | - | 86.23 | 909.00 | - | - |
| - | - | - | - | 87.92 | 909.00 | - | - |
| - | - | - | - | 88.60 | 909.00 | - | - |
| - | - | - | - | 89.28 | 908.77 | - | - |
| - | - | - | - | 89.51 | 908.72 | - | - |
| - | - | - | - | 90.06 | 908.52 | - | - |
| - | - | - | - | 92.99 | 908.00 | - | - |
| - | - | - | - | 93.83 | 908.00 | - | - |
| - | - | - | - | 94.56 | 908.00 | - | - |
| - | - | - | - | 95.22 | 907.96 | - | - |
| - | - | - | - | 95.66 | 907.95 | - | - |
| - | - | - | - | 96.78 | 907.94 | - | - |
| - | - | - | - | 96.82 | 907.94 | - | - |
| - | - | - | - | 96.84 | 907.94 | - | - |
| - | - | - | - | 98.47 | 907.88 | - | - |
| - | - | - | - | 99.67 | 907.86 | - | - |
| - | - | - | - | 99.72 | 907.86 | - | - |
| - | - | - | - | 99.87 | 907.85 | - | - |
| - | - | - | - | 100.14 | 907.84 | - | - |
| - | - | - | - | 101.25 | 907.81 | - | - |
| - | - | - | - | 101.33 | 907.80 | - | - |
| - | - | - | - | 101.49 | 907.80 | - | - |
| - | - | - | - | 101.73 | 907.78 | - | - |
| - | - | - | - | 102.39 | 907.74 | - | - |
| - | - | - | - | 103.37 | 907.69 | - | - |
| - | - | - | - | 103.79 | 907.65 | - | - |
| - | - | - | - | 104.66 | 907.59 | - | - |
| - | - | - | - | 104.83 | 907.58 | - | - |
| - | - | - | - | 105.27 | 907.56 | - | - |
| - | - | - | - | 105.46 | 907.54 | - | - |
| - | - | - | - | 106.00 | 907.51 | - | - |
| - | - | - | - | 107.60 | 907.38 | - | - |
| - | - | - | - | 108.13 | 907.35 | - | - |
| - | - | - | - | 108.61 | 907.31 | - | - |
| - | - | - | - | 109.47 | 907.25 | - | - |
| - | - | - | - | 110.84 | 907.14 | - | - |
| - | - | - | - | 111.07 | 907.13 | - | - |
| - | - | - | - | 111.14 | 907.12 | - | - |
| - | - | - | - | 113.05 | 906.97 | - | - |

| | | | | | | | |
|-------|--------|---|-------|---|-------|---|-------|
| | SUP 5 | | SUP 6 | | SUP 7 | | SUP 8 |
| X | Y | X | Y | X | Y | X | Y |
| 39.56 | 913.25 | - | - | - | - | - | - |

40.26 913.65 - - - - -
 42.60 915.00 - - - - -
 46.02 915.00 - - - - -
 46.02 913.80 - - - - -
 40.47 913.30 - - - - -
 39.56 913.25 - - - - -
 -- ASSENZA DI FALDA --

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

| | fi` | C` | Cu | Gamm | Gamm_sat | STR_IDX | sgci | GSI | mi | D |
|----------|-------|--------|------|-------|----------|----------|------|------|------|------|
| STRATO 1 | 24.00 | 26.39 | 0.00 | 17.17 | 18.00 | 2.524 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 2 | 24.00 | 45.09 | 0.00 | 17.54 | 18.00 | 4.184 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 3 | 27.00 | 84.02 | 0.00 | 18.59 | 19.00 | 13.009 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 4 | 70.00 | 500.00 | 0.00 | 25.00 | 25.00 | 1000.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 5 | 30.00 | 80.00 | 0.00 | 18.00 | 19.00 | 11.881 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)
 C` _____ Coesione efficace (in Kpa)
 Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)
 Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)
 Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)
 STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH) (adimensionale)
 ---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek et al.(2002)-
 sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)
 GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)
 mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)
 D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: gammaPHI=1.25, gammaC=1.25 e gammaCu=1.4 - DISATTIVATI

----- SOVRACCARICHI PRESENTI -----

Nota Bene:

##Nota: la distribuzione del carico e delle forze unitarie puo' variare
 in modo lineare tra gli estremi di coordinate X1 e X2

TABELLA SOVRACCARICHI IN SUPERFICIE

| N. | X1 | X2 | SX1 | SX2 | Alpha | WsH1 | WsH2 | WsV1 | WsV2 |
|----|---------|---------|---------|---------|-------|--------|--------|---------|---------|
| | (m) | (m) | (kPa) | (kPa) | () | (kN/m) | (kN/m) | (kN/m) | (kN/m) |
| 1 | 46.0200 | 52.9200 | 5200.00 | 5200.00 | 90.00 | 0.00 | 0.00 | 5200.00 | 5200.00 |

LEGENDA SIMBOLI

N. : NUMERO SOVRACCARICO

X1(m) : Posizione carico da X1

X2(m) : a X2

SX1(kPa) : Carico in X1 (Kpa)

SX2(kPa) : Carico in X2 (Kpa)

Alpha() : Inclinazione carico (gradi):

Componenti distribuzione forza unitaria applicata:

WsH1,WsH2(kN/m) : forza unitaria Orizzontale (per metro di proiezione Verticale) : da X1 a X2 (vedasi cap.2 manuale)

WsV1,WsV2(kN/m) : forza unitaria Verticale (per metro di proiezione Orizzontale) : da X1 a X2 (vedasi Cap.2 manuale)

----- PALIFICATE PRESENTI -----

Nota Bene:

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975) - HASSIOTIS (1997)

Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: Attivata

TABELLA PALIFICATE

| N. | X | Y | L | D | D2 | D1 | fNTC |
|-----|---------|----------|-------|------|------|------|------|
| (-) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) | (-) |
| 1 | 43.0000 | 912.0000 | 30.00 | 1.20 | 0.01 | 1.21 | 1.00 |
| 2 | 57.0000 | 912.0000 | 30.00 | 1.20 | 0.01 | 1.21 | 1.00 |

LEGENDA SIMBOLI

N.(-) : Numero PALIFICATA

X(m) : Coordinata X Testa

Y(m) : Coordinata Y Testa

L(m) : Lunghezza pali L*

D(m) : Diametro pali

D2(m) : Lunghezza apertura tra pali

D1(m) : Lunghezza interasse tra pali

fNTC : Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018)

*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza, ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

MOTORE DI RICERCA: RANDOM SEARCH - Siegel (1981)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 4.5 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 2.26 104.01

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 873.79

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 13.57 110.79

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 5000

*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso di uso del motore di ricerca NEW RANDOM SEARCH

INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0170

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0085

COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs

| X(m) | Y(m) | #Superficie N.1 - #FS_minimo | #Fattore di sicurezza(FS)= 2.8513 | #Lambda= 0.0200 |
|--------|---------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 22.459 | 909.660 | | | |
| 25.588 | 908.414 | | | |
| 27.126 | 907.826 | | | |
| 28.186 | 907.454 | | | |
| 29.102 | 907.166 | | | |
| 29.963 | 906.934 | | | |
| 30.778 | 906.742 | | | |

| | |
|--------|---------|
| 31.621 | 906.573 |
| 32.489 | 906.426 |
| 33.442 | 906.292 |
| 34.368 | 906.162 |
| 35.271 | 906.037 |
| 36.165 | 905.914 |
| 37.047 | 905.794 |
| 37.955 | 905.672 |
| 38.885 | 905.548 |
| 39.870 | 905.418 |
| 40.926 | 905.280 |
| 41.775 | 905.213 |
| 42.560 | 905.207 |
| 43.267 | 905.265 |
| 44.084 | 905.402 |
| 44.809 | 905.589 |
| 45.623 | 905.872 |
| 46.537 | 906.254 |
| 47.694 | 906.794 |
| 48.648 | 907.282 |
| 49.519 | 907.781 |
| 50.322 | 908.296 |
| 51.173 | 908.903 |
| 52.063 | 909.614 |
| 53.109 | 910.525 |
| 54.649 | 911.955 |
| 57.827 | 915.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 2 #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1145 #Lambda= 0.7791

| | |
|--------|---------|
| 26.990 | 910.701 |
| 28.853 | 910.296 |
| 29.819 | 910.087 |
| 30.506 | 909.941 |
| 31.124 | 909.810 |
| 31.673 | 909.696 |
| 32.228 | 909.582 |
| 32.787 | 909.469 |
| 33.358 | 909.354 |
| 33.945 | 909.238 |
| 34.489 | 909.142 |
| 35.021 | 909.061 |
| 35.539 | 908.996 |
| 36.077 | 908.943 |
| 36.604 | 908.904 |
| 37.155 | 908.878 |
| 37.742 | 908.865 |
| 38.405 | 908.864 |
| 38.959 | 908.885 |
| 39.475 | 908.932 |
| 39.953 | 909.005 |
| 40.476 | 909.116 |
| 40.961 | 909.250 |
| 41.488 | 909.427 |
| 42.064 | 909.652 |
| 42.763 | 909.951 |
| 43.338 | 910.226 |
| 43.868 | 910.514 |
| 44.357 | 910.817 |
| 44.885 | 911.185 |
| 45.433 | 911.618 |
| 46.081 | 912.182 |
| 47.041 | 913.077 |

49.034 915.000

X(m) Y(m) #Superficie N. 3 #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1340 #Lambda= 0.7679

| | |
|--------|---------|
| 26.451 | 910.578 |
| 27.952 | 909.915 |
| 28.651 | 909.625 |
| 29.115 | 909.461 |
| 29.494 | 909.355 |
| 29.873 | 909.284 |
| 30.211 | 909.246 |
| 30.579 | 909.231 |
| 30.974 | 909.239 |
| 31.455 | 909.272 |
| 31.895 | 909.298 |
| 32.311 | 909.318 |
| 32.714 | 909.334 |
| 33.114 | 909.344 |
| 33.508 | 909.351 |
| 33.906 | 909.353 |
| 34.308 | 909.351 |
| 34.722 | 909.346 |
| 35.132 | 909.340 |
| 35.539 | 909.335 |
| 35.945 | 909.331 |
| 36.347 | 909.327 |
| 36.758 | 909.323 |
| 37.173 | 909.320 |
| 37.602 | 909.317 |
| 38.049 | 909.315 |
| 38.443 | 909.326 |
| 38.822 | 909.353 |
| 39.183 | 909.394 |
| 39.571 | 909.456 |
| 39.934 | 909.530 |
| 40.318 | 909.626 |
| 40.720 | 909.743 |
| 41.180 | 909.892 |
| 41.605 | 910.035 |
| 42.013 | 910.179 |
| 42.410 | 910.326 |
| 42.808 | 910.479 |
| 43.206 | 910.639 |
| 43.616 | 910.810 |
| 44.046 | 910.996 |
| 44.515 | 911.205 |
| 44.913 | 911.403 |
| 45.290 | 911.617 |
| 45.644 | 911.845 |
| 46.031 | 912.123 |
| 46.432 | 912.451 |
| 46.908 | 912.876 |
| 47.611 | 913.551 |
| 49.072 | 915.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 4 #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1408 #Lambda= 0.6828

| | |
|--------|---------|
| 23.058 | 909.798 |
| 25.282 | 909.224 |
| 26.405 | 908.943 |
| 27.194 | 908.758 |
| 27.892 | 908.606 |
| 28.527 | 908.482 |

| | |
|--------|---------|
| 29.152 | 908.369 |
| 29.793 | 908.264 |
| 30.453 | 908.166 |
| 31.158 | 908.070 |
| 31.808 | 907.996 |
| 32.436 | 907.938 |
| 33.046 | 907.897 |
| 33.676 | 907.870 |
| 34.291 | 907.859 |
| 34.932 | 907.864 |
| 35.608 | 907.884 |
| 36.363 | 907.921 |
| 37.012 | 907.975 |
| 37.625 | 908.052 |
| 38.201 | 908.153 |
| 38.820 | 908.292 |
| 39.404 | 908.451 |
| 40.030 | 908.653 |
| 40.709 | 908.901 |
| 41.513 | 909.221 |
| 42.174 | 909.518 |
| 42.786 | 909.835 |
| 43.351 | 910.173 |
| 43.965 | 910.589 |
| 44.600 | 911.082 |
| 45.355 | 911.729 |
| 46.476 | 912.765 |
| 48.814 | 915.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 5 #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1417 #Lambda= 0.5899

| | |
|--------|---------|
| 21.949 | 909.543 |
| 24.007 | 908.255 |
| 24.965 | 907.684 |
| 25.596 | 907.349 |
| 26.110 | 907.121 |
| 26.626 | 906.947 |
| 27.082 | 906.831 |
| 27.585 | 906.746 |
| 28.133 | 906.692 |
| 28.817 | 906.658 |
| 29.417 | 906.640 |
| 29.977 | 906.635 |
| 30.510 | 906.644 |
| 31.050 | 906.665 |
| 31.574 | 906.699 |
| 32.114 | 906.747 |
| 32.673 | 906.808 |
| 33.280 | 906.887 |
| 33.844 | 906.969 |
| 34.391 | 907.058 |
| 34.924 | 907.155 |
| 35.467 | 907.264 |
| 36.001 | 907.382 |
| 36.551 | 907.513 |
| 37.122 | 907.659 |
| 37.740 | 907.827 |
| 38.295 | 907.993 |
| 38.828 | 908.171 |
| 39.341 | 908.361 |
| 39.878 | 908.579 |
| 40.396 | 908.808 |
| 40.938 | 909.068 |

| | |
|--------|---------|
| 41.511 | 909.362 |
| 42.157 | 909.711 |
| 42.718 | 910.039 |
| 43.251 | 910.378 |
| 43.756 | 910.730 |
| 44.291 | 911.133 |
| 44.857 | 911.603 |
| 45.517 | 912.190 |
| 46.478 | 913.097 |
| 48.442 | 915.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 6 #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1440 #Lambda= 0.5764

| | |
|--------|---------|
| 23.435 | 909.885 |
| 25.719 | 909.228 |
| 26.851 | 908.918 |
| 27.637 | 908.723 |
| 28.321 | 908.572 |
| 28.958 | 908.455 |
| 29.571 | 908.358 |
| 30.207 | 908.276 |
| 30.869 | 908.207 |
| 31.599 | 908.147 |
| 32.265 | 908.106 |
| 32.905 | 908.080 |
| 33.525 | 908.069 |
| 34.162 | 908.073 |
| 34.782 | 908.091 |
| 35.424 | 908.126 |
| 36.092 | 908.176 |
| 36.825 | 908.245 |
| 37.486 | 908.323 |
| 38.120 | 908.416 |
| 38.730 | 908.523 |
| 39.365 | 908.653 |
| 39.983 | 908.800 |
| 40.635 | 908.973 |
| 41.334 | 909.179 |
| 42.136 | 909.433 |
| 42.785 | 909.675 |
| 43.387 | 909.945 |
| 43.938 | 910.243 |
| 44.553 | 910.629 |
| 45.178 | 911.093 |
| 45.933 | 911.723 |
| 47.065 | 912.750 |
| 49.456 | 915.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 7 #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1531 #Lambda= 0.6868

| | |
|--------|---------|
| 23.899 | 909.991 |
| 25.450 | 909.137 |
| 26.209 | 908.733 |
| 26.730 | 908.475 |
| 27.179 | 908.272 |
| 27.602 | 908.103 |
| 28.005 | 907.960 |
| 28.429 | 907.826 |
| 28.878 | 907.702 |
| 29.391 | 907.576 |
| 29.841 | 907.477 |
| 30.266 | 907.399 |
| 30.669 | 907.339 |

| | |
|--------|---------|
| 31.092 | 907.291 |
| 31.497 | 907.261 |
| 31.926 | 907.245 |
| 32.383 | 907.243 |
| 32.912 | 907.255 |
| 33.358 | 907.281 |
| 33.774 | 907.324 |
| 34.161 | 907.386 |
| 34.578 | 907.474 |
| 34.964 | 907.577 |
| 35.374 | 907.707 |
| 35.806 | 907.864 |
| 36.303 | 908.064 |
| 36.767 | 908.246 |
| 37.212 | 908.416 |
| 37.646 | 908.576 |
| 38.078 | 908.731 |
| 38.508 | 908.880 |
| 38.945 | 909.026 |
| 39.393 | 909.172 |
| 39.864 | 909.320 |
| 40.301 | 909.467 |
| 40.725 | 909.621 |
| 41.138 | 909.782 |
| 41.565 | 909.960 |
| 41.983 | 910.146 |
| 42.417 | 910.351 |
| 42.873 | 910.578 |
| 43.378 | 910.841 |
| 43.817 | 911.090 |
| 44.234 | 911.350 |
| 44.630 | 911.620 |
| 45.052 | 911.935 |
| 45.496 | 912.303 |
| 46.016 | 912.766 |
| 46.776 | 913.484 |
| 48.333 | 915.000 |

| X(m) | Y(m) | #Superficie N. 8 | #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1538 | #Lambda= 0.9532 |
|--------|---------|------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 14.444 | 907.716 | | | |
| 16.829 | 906.507 | | | |
| 18.063 | 905.879 | | | |
| 18.939 | 905.428 | | | |
| 19.726 | 905.019 | | | |
| 20.427 | 904.651 | | | |
| 21.149 | 904.268 | | | |
| 21.894 | 903.870 | | | |
| 22.688 | 903.441 | | | |
| 23.550 | 902.973 | | | |
| 24.234 | 902.641 | | | |
| 24.851 | 902.393 | | | |
| 25.396 | 902.233 | | | |
| 26.034 | 902.113 | | | |
| 26.576 | 902.070 | | | |
| 27.202 | 902.089 | | | |
| 27.909 | 902.169 | | | |
| 28.843 | 902.326 | | | |
| 29.626 | 902.479 | | | |
| 30.337 | 902.643 | | | |
| 31.000 | 902.822 | | | |
| 31.683 | 903.035 | | | |
| 32.334 | 903.263 | | | |

| | |
|--------|---------|
| 33.018 | 903.529 |
| 33.738 | 903.835 |
| 34.552 | 904.205 |
| 35.278 | 904.556 |
| 35.969 | 904.916 |
| 36.631 | 905.287 |
| 37.317 | 905.698 |
| 37.978 | 906.120 |
| 38.663 | 906.583 |
| 39.375 | 907.091 |
| 40.157 | 907.673 |
| 40.881 | 908.230 |
| 41.581 | 908.789 |
| 42.261 | 909.354 |
| 42.955 | 909.951 |
| 43.714 | 910.634 |
| 44.575 | 911.437 |
| 45.804 | 912.618 |
| 48.242 | 915.000 |

| X(m) | Y(m) | #Superficie N. 9 | #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1549 | #Lambda= 0.8079 |
|--------|---------|------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 22.626 | 909.699 | | | |
| 24.548 | 908.943 | | | |
| 25.472 | 908.598 | | | |
| 26.101 | 908.391 | | | |
| 26.634 | 908.241 | | | |
| 27.146 | 908.130 | | | |
| 27.621 | 908.049 | | | |
| 28.124 | 907.987 | | | |
| 28.651 | 907.946 | | | |
| 29.258 | 907.920 | | | |
| 29.822 | 907.889 | | | |
| 30.362 | 907.854 | | | |
| 30.889 | 907.814 | | | |
| 31.416 | 907.767 | | | |
| 31.944 | 907.714 | | | |
| 32.487 | 907.652 | | | |
| 33.057 | 907.581 | | | |
| 33.673 | 907.499 | | | |
| 34.199 | 907.448 | | | |
| 34.697 | 907.424 | | | |
| 35.162 | 907.427 | | | |
| 35.669 | 907.458 | | | |
| 36.139 | 907.513 | | | |
| 36.645 | 907.601 | | | |
| 37.192 | 907.721 | | | |
| 37.843 | 907.889 | | | |
| 38.403 | 908.051 | | | |
| 38.926 | 908.222 | | | |
| 39.419 | 908.405 | | | |
| 39.935 | 908.620 | | | |
| 40.428 | 908.846 | | | |
| 40.946 | 909.107 | | | |
| 41.496 | 909.406 | | | |
| 42.123 | 909.766 | | | |
| 42.670 | 910.103 | | | |
| 43.189 | 910.449 | | | |
| 43.681 | 910.805 | | | |
| 44.199 | 911.208 | | | |
| 44.749 | 911.676 | | | |
| 45.388 | 912.255 | | | |
| 46.316 | 913.144 | | | |

48.205 915.000

X(m) Y(m) #Superficie N.10 #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1586 #Lambda= 0.7488

| | |
|--------|---------|
| 18.183 | 908.678 |
| 20.898 | 907.588 |
| 22.273 | 907.048 |
| 23.239 | 906.684 |
| 24.093 | 906.377 |
| 24.871 | 906.114 |
| 25.650 | 905.864 |
| 26.459 | 905.617 |
| 27.320 | 905.369 |
| 28.276 | 905.106 |
| 29.052 | 904.929 |
| 29.767 | 904.812 |
| 30.416 | 904.757 |
| 31.148 | 904.753 |
| 31.799 | 904.800 |
| 32.521 | 904.909 |
| 33.313 | 905.080 |
| 34.297 | 905.339 |
| 35.151 | 905.584 |
| 35.945 | 905.835 |
| 36.696 | 906.098 |
| 37.464 | 906.393 |
| 38.208 | 906.702 |
| 38.984 | 907.051 |
| 39.802 | 907.443 |
| 40.717 | 907.905 |
| 41.516 | 908.341 |
| 42.275 | 908.794 |
| 42.996 | 909.264 |
| 43.759 | 909.805 |
| 44.567 | 910.436 |
| 45.507 | 911.224 |
| 46.878 | 912.442 |
| 49.680 | 915.000 |

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

| Sup N. | FS | FTR(kN/m) | FTA(kN/m) | Bilancio(kN/m) | ESITO |
|--------|-------|-----------|-----------|----------------|---------|
| 1 | 2.851 | 18857.1 | 6613.5 | 10920.8 | Surplus |
| 2 | 3.115 | 34585.8 | 11104.7 | 21260.2 | Surplus |
| 3 | 3.134 | 35236.3 | 11243.4 | 21744.3 | Surplus |
| 4 | 3.141 | 32717.8 | 10417.0 | 20217.4 | Surplus |
| 5 | 3.142 | 28919.0 | 9204.9 | 17873.1 | Surplus |
| 6 | 3.144 | 39495.7 | 12562.1 | 24421.2 | Surplus |
| 7 | 3.153 | 27587.4 | 8749.2 | 17088.3 | Surplus |
| 8 | 3.154 | 27655.1 | 8768.7 | 17132.6 | Surplus |
| 9 | 3.155 | 26090.8 | 8270.0 | 16166.8 | Surplus |
| 10 | 3.159 | 42439.0 | 13435.9 | 26315.9 | Surplus |

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 10920.8

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie di scivolamento

FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN
per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata,
ovvero in kN/m

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

| X (m) | dx (m) | alpha (°) | W (kN/m) | ru (-) | U (kPa) | phi' (°) | (c',Cu) (kPa) |
|----------|-----------|--------------|-------------|-----------|------------|-------------|------------------|
| 22.459 | 0.415 | -21.71 | 0.94 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 22.874 | 0.415 | -21.71 | 2.81 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 23.289 | 0.415 | -21.71 | 4.68 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 23.704 | 0.415 | -21.71 | 6.56 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 24.119 | 0.291 | -21.71 | 5.72 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 24.410 | 0.415 | -21.71 | 9.74 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 24.825 | 0.415 | -21.71 | 11.62 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 25.240 | 0.275 | -21.71 | 8.73 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 25.515 | 0.073 | -21.71 | 2.47 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 25.588 | 0.192 | -20.92 | 6.72 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 25.780 | 0.415 | -20.92 | 15.93 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 26.195 | 0.195 | -20.92 | 8.13 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 26.390 | 0.415 | -20.92 | 18.67 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 26.805 | 0.321 | -20.92 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 27.126 | 0.415 | -19.32 | 21.93 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 27.541 | 0.415 | -19.32 | 23.70 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 27.956 | 0.231 | -19.32 | 13.93 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 28.186 | 0.415 | -17.45 | 26.39 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 28.601 | 0.069 | -17.45 | 4.52 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 28.670 | 0.415 | -17.45 | 28.32 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 29.085 | 0.017 | -17.45 | 1.23 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 29.102 | 0.415 | -15.09 | 29.98 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 29.517 | 0.415 | -15.09 | 31.51 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 29.932 | 0.031 | -15.09 | 2.39 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 29.963 | 0.097 | -13.26 | 7.59 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 30.060 | 0.415 | -13.26 | 33.42 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 30.475 | 0.303 | -13.26 | 25.27 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 30.778 | 0.415 | -11.36 | 35.82 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 31.193 | 0.415 | -11.36 | 37.13 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 31.608 | 0.014 | -11.36 | 1.24 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 31.621 | 0.415 | -9.59 | 38.44 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 32.036 | 0.415 | -9.59 | 39.65 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 32.451 | 0.038 | -9.59 | 3.67 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 32.489 | 0.151 | -8.03 | 14.75 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 32.640 | 0.410 | -8.03 | 40.77 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 33.050 | 0.392 | -8.03 | 39.92 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 33.442 | 0.415 | -7.96 | 43.18 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 33.857 | 0.415 | -7.96 | 44.16 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 34.272 | 0.096 | -7.96 | 10.31 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 34.368 | 0.122 | -7.89 | 13.22 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 34.490 | 0.415 | -7.89 | 45.65 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 34.905 | 0.366 | -7.89 | 41.04 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 35.271 | 0.415 | -7.82 | 47.48 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 35.686 | 0.415 | -7.82 | 48.45 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 36.101 | 0.064 | -7.82 | 7.61 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 36.165 | 0.415 | -7.74 | 49.57 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 36.580 | 0.415 | -7.74 | 50.54 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 36.995 | 0.051 | -7.74 | 6.31 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 37.047 | 0.415 | -7.67 | 51.63 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 37.462 | 0.415 | -7.67 | 52.59 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 37.877 | 0.078 | -7.67 | 10.04 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 37.955 | 0.415 | -7.59 | 53.74 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 38.370 | 0.415 | -7.59 | 54.70 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|---------|------|------|-------|-------|
| 38.785 | 0.100 | -7.59 | 13.38 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 38.885 | 0.225 | -7.52 | 30.13 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 39.110 | 0.415 | -7.52 | 56.40 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 39.525 | 0.035 | -7.52 | 4.80 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 39.560 | 0.310 | -7.52 | 43.12 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 39.870 | 0.040 | -7.46 | 5.70 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 39.910 | 0.350 | -7.46 | 50.38 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 40.260 | 0.210 | -7.46 | 30.98 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 40.470 | 0.415 | -7.46 | 67.36 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 40.885 | 0.041 | -7.46 | 6.78 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 40.926 | 0.415 | -4.52 | 69.82 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 41.341 | 0.089 | -4.52 | 15.25 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 41.430 | 0.345 | -4.52 | 60.11 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 41.775 | 0.025 | -0.39 | 4.37 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 41.800 | 0.390 | -0.39 | 69.75 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 42.190 | 0.369 | -0.39 | 67.62 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 42.560 | 0.040 | 4.69 | 7.46 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 42.600 | 0.400 | 4.69 | 74.12 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 43.000 | 0.015 | 4.69 | 2.78 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 43.015 | 0.252 | 4.69 | 46.70 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 43.267 | 0.415 | 9.54 | 76.55 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 43.682 | 0.401 | 9.54 | 73.64 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 44.084 | 0.226 | 14.46 | 41.30 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 44.310 | 0.415 | 14.46 | 75.25 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 44.725 | 0.083 | 14.46 | 15.06 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 44.809 | 0.415 | 19.13 | 74.30 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 45.224 | 0.400 | 19.13 | 70.69 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 45.623 | 0.337 | 22.68 | 58.76 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 45.960 | 0.060 | 22.68 | 10.41 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 46.020 | 0.040 | 22.68 | 217.05 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 46.060 | 0.050 | 22.68 | 271.31 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 46.110 | 0.150 | 22.68 | 813.92 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 46.260 | 0.277 | 22.68 | 1501.38 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 46.537 | 0.415 | 25.03 | 2250.40 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 46.952 | 0.415 | 25.03 | 2248.97 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 47.367 | 0.328 | 25.03 | 1773.92 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 47.694 | 0.415 | 27.12 | 2246.36 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 48.109 | 0.415 | 27.12 | 2244.80 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 48.524 | 0.076 | 27.12 | 408.99 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 48.600 | 0.048 | 27.12 | 256.92 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 48.648 | 0.415 | 29.78 | 2242.68 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 49.063 | 0.407 | 29.78 | 2200.14 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 49.470 | 0.049 | 29.78 | 261.83 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 49.519 | 0.415 | 32.68 | 2238.92 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 49.934 | 0.388 | 32.68 | 2092.90 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 50.322 | 0.415 | 35.47 | 2235.03 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 50.737 | 0.415 | 35.47 | 2232.85 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 51.152 | 0.021 | 35.47 | 113.80 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 51.173 | 0.415 | 38.65 | 2230.44 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 51.588 | 0.032 | 38.65 | 171.74 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 51.620 | 0.180 | 38.65 | 966.54 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 51.800 | 0.030 | 38.65 | 161.05 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 51.830 | 0.233 | 38.65 | 1248.74 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 52.063 | 0.415 | 41.02 | 2225.11 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 52.478 | 0.202 | 41.02 | 1083.57 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 52.680 | 0.150 | 41.02 | 803.02 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 52.830 | 0.090 | 41.02 | 481.56 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 52.920 | 0.060 | 41.02 | 5.72 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 52.980 | 0.129 | 41.02 | 12.11 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 53.109 | 0.415 | 42.90 | 36.91 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 53.524 | 0.336 | 42.90 | 27.68 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 53.860 | 0.220 | 42.90 | 17.10 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 54.080 | 0.350 | 42.90 | 25.50 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|------|------|-------|--------|
| 54.430 | 0.213 | 42.90 | 14.51 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 54.643 | 0.005 | 42.90 | 0.35 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 54.649 | 0.201 | 43.77 | 12.80 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 54.850 | 0.415 | 43.77 | 23.20 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 55.265 | 0.105 | 43.77 | 5.19 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 55.370 | 0.355 | 43.77 | 15.52 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 55.725 | 0.005 | 43.77 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 55.730 | 0.070 | 43.77 | 2.68 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 55.800 | 0.345 | 43.77 | 11.44 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 56.145 | 0.115 | 43.77 | 3.16 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 56.260 | 0.260 | 43.77 | 6.19 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 56.520 | 0.415 | 43.77 | 7.57 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 56.935 | 0.065 | 43.77 | 0.93 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 57.000 | 0.050 | 43.77 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 57.050 | 0.415 | 43.77 | 3.92 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 57.465 | 0.362 | 43.77 | 1.09 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |

LEGENDA SIMBOLI

- X(m) : Ascissa sinistra concio
dx(m) : Larghezza concio
alpha() : Angolo pendenza base concio
W(kN/m) : Forza peso concio
ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale
U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio
phi'() : Angolo di attrito efficace base concio
c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate
-

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

| X (m) | ht (m) | yt (m) | yt' (--) | E(x) (kN/m) | T(x) (kN/m) | E' (kN) | rho(x) (kN) | FS_qFEM (--) | FS_p-qPATH (--) | | | |
|----------|-----------|-----------|-------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-------|--|--|
| 22.459 | 0.000 | 909.660 | -0.191 | 0.0000000000E+000 | 0.0000000000E+000 | 0.0000000000E+000 | 3.1426550861E+003 | 0.095 | 8.264 | 9.538 | | |
| 22.874 | 0.086 | 909.581 | -0.191 | 1.0066404548E+003 | -2.8690241274E-001 | 1.7084145883E+003 | 0.095 | 8.264 | 9.538 | | | |
| 23.289 | 0.172 | 909.502 | -0.201 | 1.4180453827E+003 | -6.2843758340E-001 | 6.0069675380E+002 | 0.095 | 5.932 | 6.850 | | | |
| 23.704 | 0.250 | 909.414 | -0.210 | 1.5052403052E+003 | -1.0889174005E+000 | 1.4846223437E+002 | 0.095 | 4.709 | 5.413 | | | |
| 24.119 | 0.329 | 909.328 | -0.217 | 1.5412743620E+003 | -1.7041616699E+000 | 7.3236068370E+001 | 0.095 | 4.147 | 4.698 | | | |
| 24.410 | 0.378 | 909.261 | -0.206 | 1.5598244305E+003 | -2.2910635502E+000 | 5.9871839425E+001 | 0.095 | 3.905 | 4.455 | | | |
| 24.825 | 0.465 | 909.183 | -0.177 | 1.5824075317E+003 | -3.0690821854E+000 | 5.0454683717E+001 | 0.095 | 3.658 | 4.211 | | | |
| 25.240 | 0.561 | 909.114 | -0.161 | 1.6017036276E+003 | -3.8054216953E+000 | 3.4102094015E+001 | 0.095 | 3.460 | 4.025 | | | |
| 25.515 | 0.628 | 909.071 | -0.150 | 1.6088223310E+003 | -4.3206548089E+000 | 2.4746655163E+001 | 0.095 | 3.388 | 3.984 | | | |
| 25.588 | 0.647 | 909.061 | -0.137 | 1.6106171431E+003 | -4.4527725018E+000 | 2.4823690694E+001 | 0.095 | 3.377 | 3.978 | | | |
| 25.780 | 0.694 | 909.035 | -0.152 | 1.6155647735E+003 | -4.8182460798E+000 | 2.7981488213E+001 | 0.095 | 3.347 | 3.954 | | | |
| 26.195 | 0.787 | 908.969 | -0.158 | 1.6291178000E+003 | -5.8593431176E+000 | 3.3586208170E+001 | 0.095 | 3.284 | 3.880 | | | |
| 26.390 | 0.831 | 908.938 | -0.171 | 1.6357516763E+003 | -6.3797956312E+000 | 3.6689693446E+001 | 0.095 | 3.255 | 3.843 | | | |
| 26.805 | 0.916 | 908.864 | -0.186 | 1.6533342080E+003 | -7.8257700770E+000 | 4.6928279074E+001 | 0.095 | 3.187 | 3.729 | | | |
| 27.126 | 0.975 | 908.801 | -0.197 | 1.6695187486E+003 | -9.2055894006E+000 | 5.1711120565E+001 | 0.095 | 3.131 | 3.617 | | | |
| 27.541 | 1.039 | 908.719 | -0.190 | 1.6916544013E+003 | -1.1143855130E+001 | 5.3482320033E+001 | 0.095 | 3.062 | 3.452 | | | |
| 27.956 | 1.108 | 908.643 | -0.171 | 1.7139109925E+003 | -1.3170083945E+001 | 5.0175318769E+001 | 0.095 | 3.013 | 3.299 | | | |
| 28.186 | 1.154 | 908.609 | -0.141 | 1.7250407952E+003 | -1.4222411169E+001 | 4.7412549999E+001 | 0.095 | 3.001 | 3.239 | | | |
| 28.601 | 1.228 | 908.552 | -0.132 | 1.7440875608E+003 | -1.6051267135E+001 | 4.1466829067E+001 | 0.095 | 2.994 | 3.147 | | | |
| 28.670 | 1.242 | 908.545 | -0.107 | 1.7468786540E+003 | -1.6325841932E+001 | 4.0635310339E+001 | 0.095 | 2.996 | 3.136 | | | |
| 29.085 | 1.329 | 908.501 | -0.105 | 1.7634900207E+003 | -1.7967779584E+001 | 3.8428801908E+001 | 0.095 | 3.014 | 3.075 | | | |
| 29.102 | 1.333 | 908.499 | -0.093 | 1.7641591495E+003 | -1.8034913002E+001 | 3.8399598428E+001 | 0.095 | 3.015 | 3.073 | | | |
| 29.517 | 1.406 | 908.461 | -0.092 | 1.7804700221E+003 | -1.9686098183E+001 | 4.0996330227E+001 | 0.095 | 3.055 | 3.025 | | | |
| 29.932 | 1.481 | 908.423 | -0.090 | 1.7981875739E+003 | -2.1508149680E+001 | 4.2697060674E+001 | 0.095 | 3.117 | 2.978 | | | |
| 29.963 | 1.486 | 908.420 | -0.084 | 1.7994966731E+003 | -2.1643881748E+001 | 4.2717656320E+001 | 0.095 | 3.122 | 2.975 | | | |
| 30.060 | 1.501 | 908.412 | -0.084 | 1.8036397740E+003 | -2.2074450214E+001 | 4.3474257004E+001 | 0.095 | 3.139 | 2.965 | | | |
| 30.475 | 1.564 | 908.378 | -0.085 | 1.8229148032E+003 | -2.4094333204E+001 | 5.0752491603E+001 | 0.095 | 3.230 | 2.920 | | | |
| 30.778 | 1.609 | 908.352 | -0.078 | 1.8392260597E+003 | -2.5814539949E+001 | 5.2270046591E+001 | 0.095 | 3.319 | 2.884 | | | |
| 31.193 | 1.663 | 908.322 | -0.065 | 1.8599945473E+003 | -2.8015545682E+001 | 4.7764321155E+001 | 0.095 | 3.440 | 2.841 | | | |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------|--------------------|-------|-------|-------|
| 31.608 | 1.722 | 908.298 | -0.057 | 1.8788721594E+003 | -3.0012999089E+001 | 4.2420991874E+001 | 0.095 | 3.554 | 2.804 |
| 31.621 | 1.724 | 908.297 | -0.049 | 1.8794476873E+003 | -3.0073844742E+001 | 4.2392574803E+001 | 0.095 | 3.557 | 2.803 |
| 32.036 | 1.774 | 908.277 | -0.046 | 1.8979535925E+003 | -3.2019225352E+001 | 4.4878040565E+001 | 0.095 | 3.667 | 2.770 |
| 32.451 | 1.827 | 908.259 | -0.042 | 1.9166980706E+003 | -3.3944945513E+001 | 4.2615149495E+001 | 0.096 | 3.757 | 2.742 |
| 32.489 | 1.832 | 908.258 | -0.036 | 1.9182990401E+003 | -3.4107062346E+001 | 4.2412938593E+001 | 0.096 | 3.764 | 2.739 |
| 32.640 | 1.848 | 908.252 | -0.035 | 1.9247165875E+003 | -3.4755556095E+001 | 4.2600658913E+001 | 0.097 | 3.790 | 2.730 |
| 33.050 | 1.891 | 908.238 | -0.035 | 1.9422588802E+003 | -3.6496672179E+001 | 4.4042864974E+001 | 0.098 | 3.847 | 2.707 |
| 33.442 | 1.933 | 908.225 | -0.035 | 1.9600154004E+003 | -3.8217223193E+001 | 4.6034128735E+001 | 0.100 | 3.888 | 2.685 |
| 33.857 | 1.976 | 908.210 | -0.035 | 1.9794663607E+003 | -4.0053942078E+001 | 4.6924994119E+001 | 0.102 | 3.916 | 2.662 |
| 34.272 | 2.020 | 908.196 | -0.034 | 1.9989648285E+003 | -4.1805738404E+001 | 4.3326246422E+001 | 0.105 | 3.920 | 2.641 |
| 34.368 | 2.031 | 908.193 | -0.033 | 2.0030275965E+003 | -4.2163315757E+001 | 4.5229151137E+001 | 0.105 | 3.919 | 2.637 |
| 34.490 | 2.043 | 908.188 | -0.034 | 2.0089669770E+003 | -4.2676401269E+001 | 4.8375602101E+001 | 0.106 | 3.917 | 2.631 |
| 34.905 | 2.087 | 908.174 | -0.033 | 2.0285453760E+003 | -4.4315552933E+001 | 4.7399362614E+001 | 0.108 | 3.902 | 2.613 |
| 35.271 | 2.125 | 908.162 | -0.033 | 2.0459554931E+003 | -4.5680013970E+001 | 4.7596274219E+001 | 0.110 | 3.882 | 2.599 |
| 35.686 | 2.169 | 908.149 | -0.034 | 2.0657083365E+003 | -4.7141844181E+001 | 5.0135963396E+001 | 0.112 | 3.861 | 2.585 |
| 36.101 | 2.211 | 908.134 | -0.034 | 2.0875701409E+003 | -4.8544294922E+001 | 4.7370029505E+001 | 0.114 | 3.850 | 2.576 |
| 36.165 | 2.218 | 908.132 | -0.034 | 2.0905711839E+003 | -4.8726387758E+001 | 4.7416640313E+001 | 0.114 | 3.849 | 2.575 |
| 36.580 | 2.261 | 908.118 | -0.032 | 2.1125768491E+003 | -4.9873789298E+001 | 3.8872136107E+001 | 0.115 | 3.855 | 2.574 |
| 36.995 | 2.304 | 908.106 | -0.031 | 2.1228364511E+003 | -5.0310423868E+001 | 7.3909991453E+000 | 0.115 | 3.900 | 2.589 |
| 37.047 | 2.310 | 908.104 | -0.031 | 2.1231054944E+003 | -5.0327372495E+001 | 2.4020234722E+000 | 0.115 | 3.909 | 2.592 |
| 37.462 | 2.353 | 908.091 | -0.031 | 2.1145205622E+003 | -5.0098921984E+001 | -6.9132703686E+001 | 0.115 | 3.997 | 2.625 |
| 37.877 | 2.396 | 908.079 | -0.030 | 2.0657228708E+003 | -4.8907416816E+001 | -1.6368549107E+002 | 0.114 | 4.159 | 2.681 |
| 37.955 | 2.404 | 908.076 | -0.024 | 2.0522141705E+003 | -4.8585507768E+001 | -1.8261997463E+002 | 0.114 | 4.197 | 2.693 |
| 38.370 | 2.450 | 908.067 | -0.016 | 1.9539396883E+003 | -4.6344015375E+001 | -2.7477996326E+002 | 0.113 | 4.445 | 2.767 |
| 38.785 | 2.501 | 908.063 | -0.007 | 1.8241369457E+003 | -4.3649021161E+001 | -3.8750698820E+002 | 0.112 | 4.744 | 2.840 |
| 38.885 | 2.515 | 908.063 | 0.005 | 1.7834181109E+003 | -4.2896181991E+001 | -4.0911564782E+002 | 0.111 | 4.844 | 2.858 |
| 39.110 | 2.546 | 908.064 | 0.017 | 1.6897580789E+003 | -4.1187575511E+001 | -4.4280703619E+002 | 0.110 | 5.069 | 2.896 |
| 39.525 | 2.610 | 908.074 | 0.024 | 1.4862009598E+003 | -3.8442076560E+001 | -4.8230312534E+002 | 0.109 | 5.599 | 2.952 |
| 39.560 | 2.616 | 908.075 | 0.051 | 1.4693531042E+003 | -3.8234927501E+001 | -4.9179150557E+002 | 0.108 | 5.645 | 2.956 |
| 39.870 | 2.673 | 908.091 | 0.053 | 1.2891290826E+003 | -3.7363003365E+001 | -5.7201728481E+002 | 0.107 | 6.186 | 2.979 |
| 39.910 | 2.681 | 908.094 | 0.068 | 1.2661384523E+003 | -3.7286060090E+001 | -5.6315339088E+002 | 0.106 | 6.258 | 2.982 |
| 40.260 | 2.751 | 908.118 | 0.075 | 1.0920817110E+003 | -3.7855778182E+001 | -4.1479723817E+002 | 0.104 | 6.930 | 2.988 |
| 40.470 | 2.796 | 908.136 | 0.099 | 1.0153702659E+003 | -3.7068193822E+001 | -2.7509281955E+002 | 0.102 | 7.345 | 2.983 |
| 40.885 | 2.895 | 908.180 | 0.108 | 9.7518276069E+002 | -2.9731002093E+001 | 5.5167818030E+002 | 0.100 | 8.206 | 2.955 |
| 40.926 | 2.905 | 908.185 | 0.129 | 1.0004390361E+003 | -2.8208582182E+001 | 6.6852360432E+002 | 0.099 | 8.294 | 2.952 |
| 41.341 | 2.992 | 908.239 | 0.127 | 1.4994201804E+003 | -9.6387094440E+000 | 1.5140121871E+003 | 0.097 | 9.051 | 2.919 |
| 41.430 | 3.009 | 908.249 | 0.130 | 1.6400312649E+003 | -5.2198426213E+000 | 1.7350593727E+003 | 0.097 | 9.179 | 2.913 |
| 41.775 | 3.082 | 908.295 | 0.131 | 2.4456623638E+003 | 1.8176104557E+001 | 2.6179516962E+003 | 0.096 | 9.630 | 2.907 |
| 41.800 | 3.085 | 908.298 | 0.125 | 2.5110468716E+003 | 2.0025547322E+001 | 2.6963530832E+003 | 0.096 | 9.649 | 2.908 |
| 42.190 | 3.137 | 908.347 | 0.123 | 3.9196316615E+003 | 6.0022809996E+001 | 3.9938211067E+003 | 0.095 | 9.835 | 2.968 |
| 42.560 | 3.184 | 908.391 | 0.120 | 5.5296796152E+003 | 1.0981586000E+002 | 4.9864689135E+003 | 0.095 | 9.815 | 3.099 |
| 42.600 | 3.186 | 908.396 | 0.122 | 5.7333283261E+003 | 1.1554532528E+002 | 5.1278236129E+003 | 0.095 | 9.803 | 3.121 |
| 43.000 | 3.201 | 908.445 | 0.122 | 8.0735430042E+003 | 1.7628132458E+002 | 6.5248601894E+003 | 0.095 | 9.570 | 3.418 |
| 43.015 | 3.202 | 908.447 | 0.122 | 8.1719131325E+003 | 1.7853077146E+002 | 6.5100643666E+003 | 0.095 | 9.561 | 3.430 |
| 43.267 | 3.212 | 908.477 | 0.128 | 9.6449534236E+003 | 2.1639635678E+002 | 5.6551816380E+003 | 0.095 | 9.331 | 3.674 |
| 43.682 | 3.197 | 908.532 | 0.157 | 1.1868658635E+004 | 2.7963412608E+002 | 4.9516094463E+003 | 0.095 | 8.841 | 4.142 |
| 44.084 | 3.203 | 908.605 | 0.195 | 1.3698171914E+004 | 3.3783395444E+002 | 3.7502032336E+003 | 0.095 | 8.165 | 4.617 |
| 44.310 | 3.194 | 908.654 | 0.218 | 1.4443454251E+004 | 3.6390520661E+002 | 2.9863464808E+003 | 0.095 | 7.738 | 4.838 |
| 44.725 | 3.177 | 908.745 | 0.219 | 1.5448138536E+004 | 3.9957101375E+002 | 1.7132850973E+003 | 0.095 | 7.004 | 5.129 |
| 44.809 | 3.174 | 908.764 | 0.212 | 1.5579290827E+004 | 4.0492412909E+002 | 1.3955140335E+003 | 0.095 | 6.874 | 5.160 |
| 45.224 | 3.118 | 908.851 | 0.200 | 1.5796498549E+004 | 4.2206163423E+002 | 1.1590188677E+002 | 0.095 | 6.277 | 5.209 |
| 45.623 | 3.055 | 908.926 | 0.186 | 1.5685858759E+004 | 4.2677397355E+002 | -3.2418688831E+002 | 0.095 | 5.844 | 5.102 |
| 45.960 | 2.975 | 908.988 | 0.183 | 1.5563275468E+004 | 4.2726059340E+002 | -4.7216038566E+002 | 0.095 | 5.537 | 4.974 |
| 46.020 | 2.961 | 908.999 | 0.185 | 1.5533790896E+004 | 4.2688065048E+002 | -5.1021586098E+002 | 0.095 | 5.487 | 4.946 |
| 46.060 | 2.952 | 909.006 | 0.185 | 1.5512880760E+004 | 4.2659925903E+002 | -5.3762145659E+002 | 0.095 | 5.455 | 4.927 |
| 46.110 | 2.940 | 909.016 | 0.190 | 1.5485070434E+004 | 4.2620979694E+002 | -5.6794932832E+002 | 0.095 | 5.414 | 4.903 |
| 46.260 | 2.906 | 909.044 | 0.224 | 1.5394593769E+004 | 4.2489387810E+002 | -7.2296899942E+002 | 0.095 | 5.289 | 4.830 |
| 46.537 | 2.858 | 909.111 | 0.279 | 1.5133352666E+004 | 4.1915476530E+002 | -1.1039174509E+003 | 0.095 | 5.049 | 4.657 |
| 46.952 | 2.790 | 909.237 | 0.315 | 1.4575665098E+004 | 4.0508756665E+002 | -1.4784554658E+003 | 0.095 | 4.627 | 4.326 |
| 47.367 | 2.732 | 909.373 | 0.355 | 1.3906181603E+004 | 3.8738336162E+002 | -1.8315523456E+003 | 0.095 | 4.220 | 3.995 |
| 47.694 | 2.706 | 909.500 | 0.409 | 1.3249817615E+004 | 3.6969789651E+002 | -2.1069555984E+003 | 0.095 | 3.868 | 3.707 |
| 48.109 | 2.670 | 909.677 | 0.388 | 1.2321213222E+004 | 3.4429198783E+002 | -2.0636478754E+003 | 0.095 | 3.410 | 3.334 |
| 48.524 | 2.603 | 909.823 | 0.343 | 1.1536915863E+004 | 3.2209111842E+002 | -1.6381158427E+003 | 0.095 | 3.089 | 3.073 |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|---------|-------|-------------------|-------------------|--------------------|-------|--------|--------|
| 48.600 | 2.587 | 909.845 | 0.297 | 1.1416471448E+004 | 3.1857353636E+002 | -1.6314489593E+003 | 0.095 | 3.047 | 3.039 |
| 48.648 | 2.577 | 909.859 | 0.308 | 1.1337768713E+004 | 3.1628024941E+002 | -1.6600518258E+003 | 0.095 | 3.020 | 3.016 |
| 49.063 | 2.468 | 909.988 | 0.342 | 1.0634421466E+004 | 2.9562010228E+002 | -1.8908382387E+003 | 0.095 | 2.800 | 2.839 |
| 49.470 | 2.387 | 910.141 | 0.385 | 9.7855365000E+003 | 2.6989205312E+002 | -2.5413575972E+003 | 0.095 | 2.571 | 2.653 |
| 49.519 | 2.382 | 910.163 | 0.518 | 9.6596060952E+003 | 2.6604234197E+002 | -2.6326928558E+003 | 0.095 | 2.540 | 2.628 |
| 49.934 | 2.334 | 910.381 | 0.529 | 8.4363075620E+003 | 2.2877610638E+002 | -2.9836378640E+003 | 0.095 | 2.281 | 2.419 |
| 50.322 | 2.292 | 910.588 | 0.550 | 7.2647234414E+003 | 1.9353673698E+002 | -3.1084196544E+003 | 0.095 | 2.059 | 2.240 |
| 50.737 | 2.231 | 910.823 | 0.555 | 5.9342853227E+003 | 1.5548579584E+002 | -3.0940141776E+003 | 0.095 | 1.852 | 2.076 |
| 51.152 | 2.161 | 911.049 | 0.542 | 4.6965807034E+003 | 1.2313738920E+002 | -2.6681855494E+003 | 0.095 | 1.728 | 1.980 |
| 51.173 | 2.156 | 911.059 | 0.458 | 4.6404540947E+003 | 1.2171440322E+002 | -2.6399314115E+003 | 0.095 | 1.723 | 1.976 |
| 51.588 | 2.014 | 911.248 | 0.455 | 3.6444332408E+003 | 9.7349521068E+001 | -2.2376131054E+003 | 0.095 | 1.656 | 1.923 |
| 51.620 | 2.002 | 911.262 | 0.415 | 3.5732862639E+003 | 9.5644520722E+001 | -2.1895746703E+003 | 0.095 | 1.651 | 1.920 |
| 51.800 | 1.932 | 911.336 | 0.408 | 3.2151671172E+003 | 8.7441382965E+001 | -1.7961716912E+003 | 0.095 | 1.644 | 1.912 |
| 51.830 | 1.920 | 911.348 | 0.419 | 3.1622488621E+003 | 8.6280295650E+001 | -1.7742790831E+003 | 0.095 | 1.644 | 1.912 |
| 52.063 | 1.832 | 911.447 | 0.433 | 2.7307169712E+003 | 7.6782819880E+001 | -1.7989945919E+003 | 0.095 | 1.655 | 1.912 |
| 52.478 | 1.653 | 911.628 | 0.461 | 2.0251575095E+003 | 6.1453032849E+001 | -1.5794278364E+003 | 0.095 | 1.728 | 1.936 |
| 52.680 | 1.580 | 911.731 | 0.521 | 1.7175610774E+003 | 5.4398673227E+001 | -1.4439957382E+003 | 0.095 | 1.858 | 2.051 |
| 52.830 | 1.530 | 911.812 | 0.534 | 1.5094853409E+003 | 4.9338453337E+001 | -1.3351464831E+003 | 0.095 | 1.997 | 2.177 |
| 52.920 | 1.500 | 911.860 | 0.518 | 1.3921315125E+003 | 4.6389228934E+001 | -1.1708683088E+003 | 0.095 | 2.083 | 2.255 |
| 52.980 | 1.477 | 911.889 | 0.510 | 1.3272019387E+003 | 4.4683547640E+001 | -1.0566639223E+003 | 0.095 | 2.142 | 2.308 |
| 53.109 | 1.432 | 911.956 | 0.593 | 1.1975256582E+003 | 4.1122307698E+001 | -9.8645758512E+002 | 0.095 | 2.294 | 2.440 |
| 53.524 | 1.302 | 912.212 | 0.682 | 8.0834280259E+002 | 2.9393188265E+001 | -8.3627059633E+002 | 0.095 | 3.297 | 3.230 |
| 53.860 | 1.246 | 912.468 | 0.737 | 5.5528370375E+002 | 2.0498139867E+001 | -5.5619938938E+002 | 0.095 | 5.128 | 4.438 |
| 54.080 | 1.195 | 912.621 | 0.679 | 4.6148657159E+002 | 1.6288160078E+001 | -3.4198468683E+002 | 0.095 | 6.487 | 5.329 |
| 54.430 | 1.103 | 912.855 | 0.661 | 3.8876840599E+002 | 1.1556064657E+001 | -1.7814777282E+002 | 0.095 | 8.887 | 6.735 |
| 54.643 | 1.044 | 912.994 | 0.651 | 3.5462879902E+002 | 9.0831823154E+000 | -1.6101793239E+002 | 0.095 | 10.378 | 7.596 |
| 54.649 | 1.042 | 912.997 | 0.658 | 3.5376468657E+002 | 9.0228112863E+000 | -1.6056798497E+002 | 0.095 | 10.417 | 7.617 |
| 54.850 | 0.982 | 913.130 | 0.659 | 3.2500180532E+002 | 7.0562249098E+000 | -1.4424683464E+002 | 0.095 | 11.867 | 8.372 |
| 55.265 | 0.858 | 913.403 | 0.635 | 2.6391269730E+002 | 4.1730858599E+000 | -1.2957357707E+002 | 0.095 | 14.191 | 9.517 |
| 55.370 | 0.814 | 913.460 | 0.517 | 2.5077778541E+002 | 3.7990681079E+000 | -1.2410343955E+002 | 0.095 | 14.793 | 9.799 |
| 55.725 | 0.655 | 913.641 | 0.510 | 2.0793630669E+002 | 2.6948289493E+000 | -1.2201670837E+002 | 0.095 | 17.308 | 10.858 |
| 55.730 | 0.652 | 913.643 | 0.534 | 2.0732612903E+002 | 2.6800887576E+000 | -1.2256873416E+002 | 0.095 | 17.340 | 10.869 |
| 55.800 | 0.623 | 913.681 | 0.587 | 1.9822377965E+002 | 2.4638044732E+000 | -1.3276241988E+002 | 0.095 | 17.688 | 10.962 |
| 56.145 | 0.498 | 913.887 | 0.614 | 1.4777784966E+002 | 1.4694047388E+000 | -1.5623845346E+002 | 0.095 | 18.289 | 10.488 |
| 56.260 | 0.464 | 913.963 | 0.605 | 1.2939537905E+002 | 1.1593548236E+000 | -1.5067068168E+002 | 0.095 | 17.586 | 9.750 |
| 56.520 | 0.366 | 914.114 | 0.664 | 9.5475746283E+001 | 7.1352285625E-001 | -1.3359213611E+002 | 0.095 | 13.892 | 7.429 |
| 56.935 | 0.266 | 914.412 | 0.709 | 3.8024914305E+001 | 1.3354552387E-001 | -1.0894242438E+002 | 0.095 | 5.085 | 5.729 |
| 57.000 | 0.247 | 914.454 | 0.592 | 3.1245634177E+001 | 8.3805645202E-002 | -8.6558607549E+001 | 0.095 | 4.416 | 5.910 |
| 57.050 | 0.224 | 914.480 | 0.674 | 2.7601230556E+001 | 6.0027108137E-002 | -7.0628601074E+001 | 0.095 | 4.425 | 5.923 |
| 57.465 | 0.114 | 914.768 | 0.674 | 6.0725162305E+000 | 1.7307267451E-003 | -3.3127258027E+001 | 0.095 | 4.698 | 12.978 |

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
yt(m) : coordinata Y linea di trust
yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust
E(x)(kN/m) : Forza Normale interconcio
T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio
E' (kN) : derivata Forza normale interconcio
Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al.(2003)
FS_qFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM
FS_p-qPATH(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by p-qPATH Procedure

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

| X | dx | dl | alpha | TauStress | TauF | TauStrength | TauS |
|--------|-------|-------|---------|-----------|--------|-------------|--------|
| (m) | (m) | (m) | () | (kPa) | (kN/m) | (kPa) | (kN/m) |
| 22.459 | 0.415 | 0.447 | -21.714 | -0.743 | -0.332 | 26.320 | 11.758 |
| 22.874 | 0.415 | 0.447 | -21.714 | -2.228 | -0.995 | 27.887 | 12.457 |
| 23.289 | 0.415 | 0.447 | -21.714 | -3.713 | -1.659 | 29.242 | 13.063 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|---------|---------|--------|---------|--------|
| 23.704 | 0.415 | 0.447 | -21.714 | -5.198 | -2.322 | 30.479 | 13.616 |
| 24.119 | 0.291 | 0.313 | -21.714 | -6.461 | -2.025 | 31.238 | 9.791 |
| 24.410 | 0.415 | 0.447 | -21.714 | -7.725 | -3.451 | 32.916 | 14.704 |
| 24.825 | 0.415 | 0.447 | -21.714 | -9.210 | -4.114 | 34.799 | 15.545 |
| 25.240 | 0.275 | 0.296 | -21.714 | -10.445 | -3.091 | 36.114 | 10.687 |
| 25.515 | 0.073 | 0.079 | -21.714 | -11.071 | -0.875 | 55.653 | 4.399 |
| 25.588 | 0.192 | 0.205 | -20.922 | -11.184 | -2.294 | 56.255 | 11.539 |
| 25.780 | 0.415 | 0.444 | -20.922 | -12.231 | -5.434 | 56.734 | 25.208 |
| 26.195 | 0.195 | 0.209 | -20.922 | -13.284 | -2.773 | 57.810 | 12.068 |
| 26.390 | 0.415 | 0.444 | -20.922 | -14.337 | -6.370 | 58.010 | 25.775 |
| 26.805 | 0.321 | 0.343 | -20.922 | -15.607 | -5.360 | 58.473 | 20.081 |
| 27.126 | 0.415 | 0.440 | -19.317 | -15.693 | -6.902 | 60.156 | 26.455 |
| 27.541 | 0.415 | 0.440 | -19.317 | -16.959 | -7.458 | 61.583 | 27.083 |
| 27.956 | 0.231 | 0.244 | -19.317 | -17.944 | -4.385 | 63.316 | 15.474 |
| 28.186 | 0.415 | 0.435 | -17.453 | -17.211 | -7.487 | 65.614 | 28.545 |
| 28.601 | 0.069 | 0.072 | -17.453 | -17.841 | -1.281 | 67.050 | 4.816 |
| 28.670 | 0.415 | 0.435 | -17.453 | -18.471 | -8.036 | 68.060 | 29.609 |
| 29.085 | 0.017 | 0.018 | -17.453 | -19.034 | -0.348 | 69.039 | 1.262 |
| 29.102 | 0.415 | 0.430 | -15.092 | -17.017 | -7.315 | 70.711 | 30.395 |
| 29.517 | 0.415 | 0.430 | -15.092 | -17.881 | -7.686 | 71.774 | 30.852 |
| 29.932 | 0.031 | 0.032 | -15.092 | -18.345 | -0.583 | 72.553 | 2.304 |
| 29.963 | 0.097 | 0.099 | -13.258 | -16.242 | -1.616 | 73.595 | 7.322 |
| 30.060 | 0.415 | 0.426 | -13.258 | -16.678 | -7.111 | 74.042 | 31.570 |
| 30.475 | 0.303 | 0.311 | -13.258 | -17.290 | -5.376 | 74.430 | 23.143 |
| 30.778 | 0.415 | 0.423 | -11.364 | -15.263 | -6.461 | 76.961 | 32.579 |
| 31.193 | 0.415 | 0.423 | -11.364 | -15.822 | -6.698 | 78.799 | 33.357 |
| 31.608 | 0.014 | 0.014 | -11.364 | -16.111 | -0.223 | 79.832 | 1.107 |
| 31.621 | 0.415 | 0.421 | -9.595 | -13.691 | -5.763 | 81.072 | 34.124 |
| 32.036 | 0.415 | 0.421 | -9.595 | -14.124 | -5.945 | 82.386 | 34.677 |
| 32.451 | 0.038 | 0.038 | -9.595 | -14.360 | -0.550 | 83.394 | 3.195 |
| 32.489 | 0.151 | 0.152 | -8.032 | -11.898 | -1.813 | 84.304 | 12.846 |
| 32.640 | 0.410 | 0.414 | -8.032 | -12.101 | -5.011 | 85.075 | 35.226 |
| 33.050 | 0.392 | 0.396 | -8.032 | -12.380 | -4.907 | 85.964 | 34.070 |
| 33.442 | 0.415 | 0.419 | -7.964 | -12.540 | -5.255 | 86.965 | 36.443 |
| 33.857 | 0.415 | 0.419 | -7.964 | -12.824 | -5.374 | 88.168 | 36.947 |
| 34.272 | 0.096 | 0.097 | -7.964 | -12.999 | -1.255 | 89.203 | 8.614 |
| 34.368 | 0.122 | 0.123 | -7.892 | -12.943 | -1.593 | 89.113 | 10.966 |
| 34.490 | 0.415 | 0.419 | -7.892 | -13.124 | -5.499 | 89.993 | 37.706 |
| 34.905 | 0.366 | 0.369 | -7.892 | -13.388 | -4.944 | 91.143 | 33.657 |
| 35.271 | 0.415 | 0.419 | -7.819 | -13.511 | -5.660 | 92.309 | 38.670 |
| 35.686 | 0.415 | 0.419 | -7.819 | -13.788 | -5.776 | 93.453 | 39.149 |
| 36.101 | 0.064 | 0.065 | -7.819 | -13.948 | -0.908 | 94.501 | 6.150 |
| 36.165 | 0.415 | 0.419 | -7.745 | -13.957 | -5.846 | 95.168 | 39.860 |
| 36.580 | 0.415 | 0.419 | -7.745 | -14.229 | -5.960 | 97.590 | 40.875 |
| 36.995 | 0.051 | 0.052 | -7.745 | -14.383 | -0.744 | 98.754 | 5.106 |
| 37.047 | 0.415 | 0.419 | -7.667 | -14.372 | -6.018 | 100.064 | 41.903 |
| 37.462 | 0.415 | 0.419 | -7.667 | -14.640 | -6.131 | 102.971 | 43.120 |
| 37.877 | 0.078 | 0.079 | -7.667 | -14.799 | -1.170 | 104.584 | 8.269 |
| 37.955 | 0.415 | 0.419 | -7.593 | -14.797 | -6.195 | 106.239 | 44.481 |
| 38.370 | 0.415 | 0.419 | -7.593 | -15.061 | -6.306 | 108.139 | 45.277 |
| 38.785 | 0.100 | 0.101 | -7.593 | -15.226 | -1.542 | 109.584 | 11.099 |
| 38.885 | 0.225 | 0.227 | -7.522 | -15.166 | -3.436 | 110.061 | 24.934 |
| 39.110 | 0.415 | 0.419 | -7.522 | -15.367 | -6.433 | 110.039 | 46.064 |
| 39.525 | 0.035 | 0.035 | -7.522 | -15.508 | -0.547 | 110.026 | 3.882 |
| 39.560 | 0.310 | 0.312 | -7.522 | -15.742 | -4.918 | 108.427 | 33.873 |
| 39.870 | 0.040 | 0.041 | -7.457 | -15.839 | -0.643 | 108.686 | 4.415 |
| 39.910 | 0.350 | 0.353 | -7.457 | -16.117 | -5.689 | 106.929 | 37.744 |
| 40.260 | 0.210 | 0.212 | -7.457 | -16.518 | -3.498 | 112.824 | 23.895 |
| 40.470 | 0.415 | 0.419 | -7.457 | -18.174 | -7.607 | 130.520 | 54.630 |
| 40.885 | 0.041 | 0.041 | -7.457 | -18.517 | -0.766 | 147.503 | 6.102 |
| 40.926 | 0.415 | 0.416 | -4.517 | -10.366 | -4.315 | 149.443 | 62.215 |
| 41.341 | 0.089 | 0.089 | -4.517 | -10.560 | -0.942 | 154.127 | 13.752 |
| 41.430 | 0.345 | 0.346 | -4.517 | -10.727 | -3.715 | 167.384 | 57.964 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|--------|-------------|------------|-----------|---------|
| 41.775 | 0.025 | 0.025 | -0.395 | 1.784 | 0.044 | 158.327 | 3.924 |
| 41.800 | 0.390 | 0.390 | -0.395 | 1.808 | 0.705 | 172.318 | 67.246 |
| 42.190 | 0.369 | 0.369 | -0.395 | 1.851 | 0.684 | 189.218 | 69.914 |
| 42.560 | 0.040 | 0.040 | 4.687 | 18.216 | 0.736 | 156.799 | 6.338 |
| 42.600 | 0.400 | 0.401 | 4.687 | 18.219 | 7.312 | 158.834 | 63.747 |
| 43.000 | 0.015 | 0.015 | 4.687 | -889059.858 | -13396.633 | 32609.319 | 491.367 |
| 43.015 | 0.252 | 0.253 | 4.687 | 18.192 | 4.607 | 158.328 | 40.098 |
| 43.267 | 0.415 | 0.421 | 9.540 | 33.195 | 13.970 | 119.710 | 50.378 |
| 43.682 | 0.401 | 0.407 | 9.540 | 33.023 | 13.439 | 119.540 | 48.649 |
| 44.084 | 0.226 | 0.234 | 14.464 | 47.066 | 10.996 | 89.626 | 20.938 |
| 44.310 | 0.415 | 0.429 | 14.464 | 46.742 | 20.034 | 97.075 | 41.607 |
| 44.725 | 0.083 | 0.086 | 14.464 | 46.490 | 4.008 | 102.602 | 8.846 |
| 44.809 | 0.415 | 0.439 | 19.130 | 58.146 | 25.542 | 95.786 | 42.077 |
| 45.224 | 0.400 | 0.423 | 19.130 | 57.418 | 24.302 | 109.217 | 46.225 |
| 45.623 | 0.337 | 0.365 | 22.676 | 64.619 | 23.574 | 109.867 | 40.081 |
| 45.960 | 0.060 | 0.065 | 22.676 | 64.206 | 4.175 | 114.386 | 7.438 |
| 46.020 | 0.040 | 0.043 | 22.676 | 2008.735 | 87.081 | 2091.748 | 90.680 |
| 46.060 | 0.050 | 0.054 | 22.676 | 2008.737 | 108.851 | 2092.230 | 113.376 |
| 46.110 | 0.150 | 0.163 | 22.676 | 2008.742 | 326.555 | 2092.859 | 340.230 |
| 46.260 | 0.277 | 0.300 | 22.676 | 2008.367 | 602.369 | 2100.075 | 629.875 |
| 46.537 | 0.415 | 0.458 | 25.033 | 2154.588 | 986.898 | 2035.959 | 932.561 |
| 46.952 | 0.415 | 0.458 | 25.033 | 2153.226 | 986.274 | 2041.090 | 934.911 |
| 47.367 | 0.328 | 0.361 | 25.033 | 2152.007 | 777.944 | 2048.223 | 740.426 |
| 47.694 | 0.415 | 0.466 | 27.123 | 2269.173 | 1058.108 | 1986.676 | 926.380 |
| 48.109 | 0.415 | 0.466 | 27.123 | 2267.597 | 1057.373 | 1979.152 | 922.872 |
| 48.524 | 0.076 | 0.085 | 27.123 | 2266.665 | 192.646 | 1972.754 | 167.666 |
| 48.600 | 0.048 | 0.053 | 27.123 | 2266.431 | 121.017 | 1973.969 | 105.401 |
| 48.648 | 0.415 | 0.478 | 29.782 | 2398.783 | 1147.039 | 1884.292 | 901.022 |
| 49.063 | 0.407 | 0.469 | 29.782 | 2396.935 | 1125.278 | 1894.847 | 889.566 |
| 49.470 | 0.049 | 0.056 | 29.782 | 2395.910 | 133.917 | 1908.568 | 106.678 |
| 49.519 | 0.415 | 0.493 | 32.681 | 2516.791 | 1240.977 | 1816.129 | 895.496 |
| 49.934 | 0.388 | 0.461 | 32.681 | 2514.664 | 1160.044 | 1815.652 | 837.581 |
| 50.322 | 0.415 | 0.510 | 35.472 | 2605.851 | 1327.945 | 1712.541 | 872.713 |
| 50.737 | 0.415 | 0.510 | 35.472 | 2603.320 | 1326.655 | 1696.561 | 864.570 |
| 51.152 | 0.021 | 0.026 | 35.472 | 2601.990 | 67.614 | 1684.501 | 43.773 |
| 51.173 | 0.415 | 0.531 | 38.647 | 2677.090 | 1422.576 | 1550.470 | 823.903 |
| 51.588 | 0.032 | 0.041 | 38.647 | 2675.515 | 109.536 | 1543.599 | 63.195 |
| 51.620 | 0.180 | 0.230 | 38.647 | 2674.769 | 616.459 | 1534.526 | 353.665 |
| 51.800 | 0.030 | 0.038 | 38.647 | 2674.029 | 102.715 | 1526.442 | 58.634 |
| 51.830 | 0.233 | 0.298 | 38.647 | 2673.103 | 796.446 | 1528.307 | 455.356 |
| 52.063 | 0.415 | 0.550 | 41.016 | 2706.750 | 1488.818 | 1426.757 | 784.772 |
| 52.478 | 0.202 | 0.268 | 41.016 | 2704.353 | 725.018 | 1423.181 | 381.545 |
| 52.680 | 0.150 | 0.199 | 41.016 | 2702.700 | 537.298 | 1421.044 | 282.504 |
| 52.830 | 0.090 | 0.119 | 41.016 | 2701.312 | 322.213 | 1419.240 | 169.287 |
| 52.920 | 0.060 | 0.080 | 41.016 | 48.109 | 3.826 | 101.808 | 8.096 |
| 52.980 | 0.129 | 0.172 | 41.016 | 47.225 | 8.103 | 100.305 | 17.210 |
| 53.109 | 0.415 | 0.567 | 42.901 | 45.163 | 25.587 | 99.424 | 56.329 |
| 53.524 | 0.336 | 0.458 | 42.901 | 41.895 | 19.189 | 95.841 | 43.898 |
| 53.860 | 0.220 | 0.300 | 42.901 | 39.476 | 11.856 | 85.999 | 25.828 |
| 54.080 | 0.350 | 0.478 | 42.901 | 36.994 | 17.676 | 78.209 | 37.368 |
| 54.430 | 0.213 | 0.291 | 42.901 | 34.542 | 10.055 | 74.799 | 21.773 |
| 54.643 | 0.005 | 0.007 | 42.901 | 33.580 | 0.246 | 595.363 | 4.361 |
| 54.649 | 0.201 | 0.279 | 43.774 | 32.316 | 9.013 | 589.487 | 164.419 |
| 54.850 | 0.415 | 0.575 | 43.774 | 28.419 | 16.334 | 578.710 | 332.621 |
| 55.265 | 0.105 | 0.145 | 43.774 | 25.132 | 3.654 | 569.628 | 82.819 |
| 55.370 | 0.355 | 0.492 | 43.774 | 22.224 | 10.926 | 561.572 | 276.093 |
| 55.725 | 0.005 | 0.007 | 43.774 | 19.948 | 0.138 | 555.266 | 3.845 |
| 55.730 | 0.070 | 0.097 | 43.774 | 19.474 | 1.888 | 553.951 | 53.702 |
| 55.800 | 0.345 | 0.478 | 43.774 | 16.851 | 8.052 | 546.681 | 261.214 |
| 56.145 | 0.115 | 0.160 | 43.774 | 13.942 | 2.224 | 538.619 | 85.924 |
| 56.260 | 0.260 | 0.360 | 43.774 | 12.118 | 4.360 | 33.878 | 12.189 |
| 56.520 | 0.415 | 0.575 | 43.774 | 9.272 | 5.329 | 32.220 | 18.519 |
| 56.935 | 0.065 | 0.090 | 43.774 | 7.247 | 0.652 | 30.558 | 2.750 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|
| 57.000 | 0.050 | 0.069 | 43.774 | 6.763 | 0.468 | 29.994 | 2.077 |
| 57.050 | 0.415 | 0.575 | 43.774 | 4.801 | 2.760 | 28.714 | 16.504 |
| 57.465 | 0.362 | 0.501 | 43.774 | 1.526 | 0.764 | 27.081 | 13.567 |

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
dx(m) : Larghezza concio
dl(m) : lunghezza base concio
alpha () : Angolo pendenza base concio
TauStress(kPa) : Sforzo di taglio su base concio
TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio
TauStrength(kPa) : Resistenza al taglio su base concio
TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio

FORZE APPLICATE/RESISTENTI SU PALIFICATE*,**

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975,79,81,82) - HASSIOTIS (1997)

*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,
ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto
stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

PALIFICATA N.1-----

Coordinata X Testa (m): 43.0000
Coordinata Y Testa (m): 912.0000
Lunghezza pali L (m)* : 30.00
Diametro pali D(m): 1.20
Interasse tra pali D1(m): 1.21
Lunghezza apertura tra pali D2(m): 0.01
Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018): 1.00

Massima % mobilitazione di resistenza teorica plasticizzazione Suolo-Palo: 100.00

PROFONDITA' SUPERFICIE DI SCORRIMENTO H (m) : 9.76
PENDENZA LOCALE INTERSEZIONE SUP. SCORRIMENTO-PALO alpha (gradi) : 4.69
Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: ATTIVATA
CRITERIO DI SPINTA ASSUNTO: Minima tra mobilitazione massima assunta e spinta E(x) reale
MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO: ITO E MATSUI(1981)

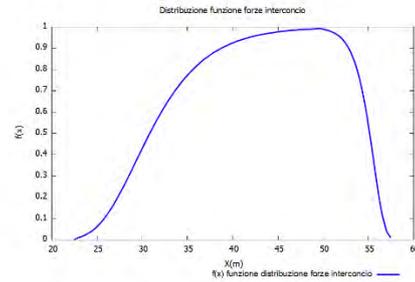
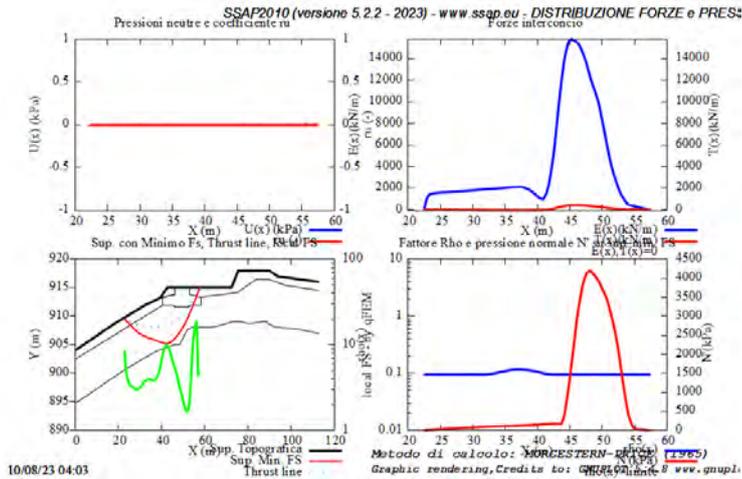
--- PARAMETRI MASSIMI TEORICI IN CONDIZIONI DI PLASTICIZZAZIONE INTERFACCIA SUOLO PALO SECONDO TEORIA PLASTICIZZAZIONE ITO E MATSUI(1981) / KUMAR E HALL(2006)

FORZA UNITARIA SU PALO (Massima teorica) LOCALIZZATA ALLA TESTA PALO qz0 (kN/m) : 11147.47
FORZA UNITARIA su PALO (Massima teorica) LOCALIZZATA ALLA BASE SUP. SCORRIMENTO qzmax (kN/m) : 19655.86
FORZA REAZIONE TOTALE UNITARIA (massima teorica per fronte larghezza 1 m) SU PALIFICATA Fp (kN/m) : 86003.99

--- PARAMETRI FORZE E SFORZI MOBILITATI CALCOLATI E APPLICATI NELLA VERIFICA ---

FORZA REAZIONE TOTALE UNITARIA (Mobilizzata per fronte larghezza 1 m) SU PALIFICATA Fpm (kN/m) : 13441.85
COEFFICIENTE DI MOBILIZZAZIONE TOTALE CALCOLATO E APPLICATO alphaM (-) : 0.1563
FORZA UNITARIA SU PALO (mobilizzata) LOCALIZZATA ALLA TESTA PALO qz0m (kN/m) : 1742.28
FORZA UNITARIA SU PALO (mobilizzata) LOCALIZZATA ALLA BASE SUP SCORRIMENTO qzmaxm (kN/m) : 3072.08
SFORZO DI TAGLIO (Mobilizzato Stimato) SU PALO LOCALIZZATO SU SUP. SCORRIMENTO TAUpm (kPa) : 18.219

PALIFICATA N.2 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo



Graphic rendering Credits to: GNUPLOT 5.4.8 www.gnuplot.org rel. 5.2.2 (1991-2023) by L. Borselli - v

SSAP 5.2.2 (2023) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr. Geol. L. Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 2.4 (2023)

Data : 10/8/2023
Localita' : ALBERONA
Descrizione : ALB-3
(n) = N. strato a lente

Sn --> Sovraccario

Presenza Palificate (Per i dati vedi il report)

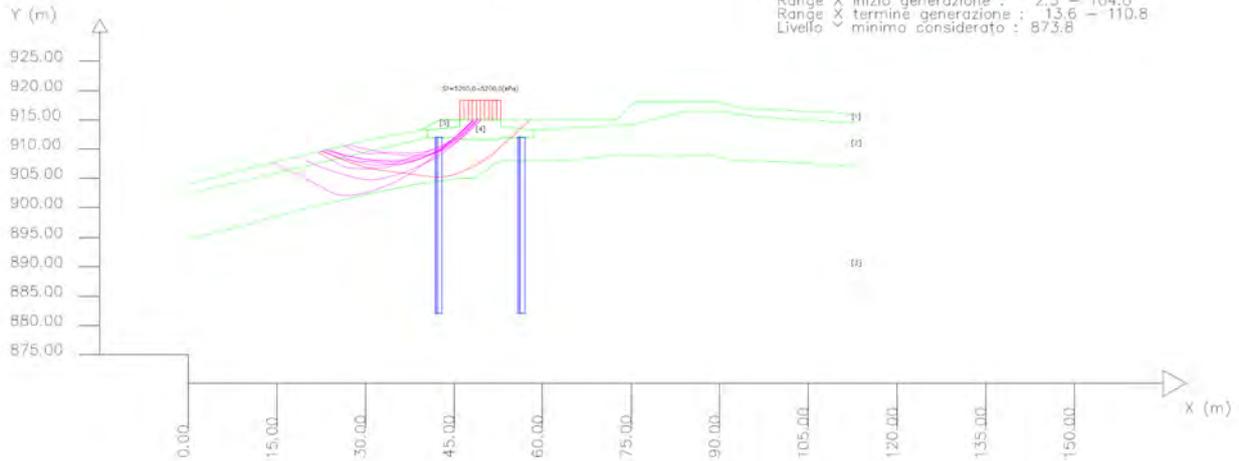
Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

DATI IN SUP. CON MINOR Fs

Fs minima : 2.8513
Range Fs : 2.8513 - 3.1586
Differenza % Range Fs : 9.73
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0170
Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0085

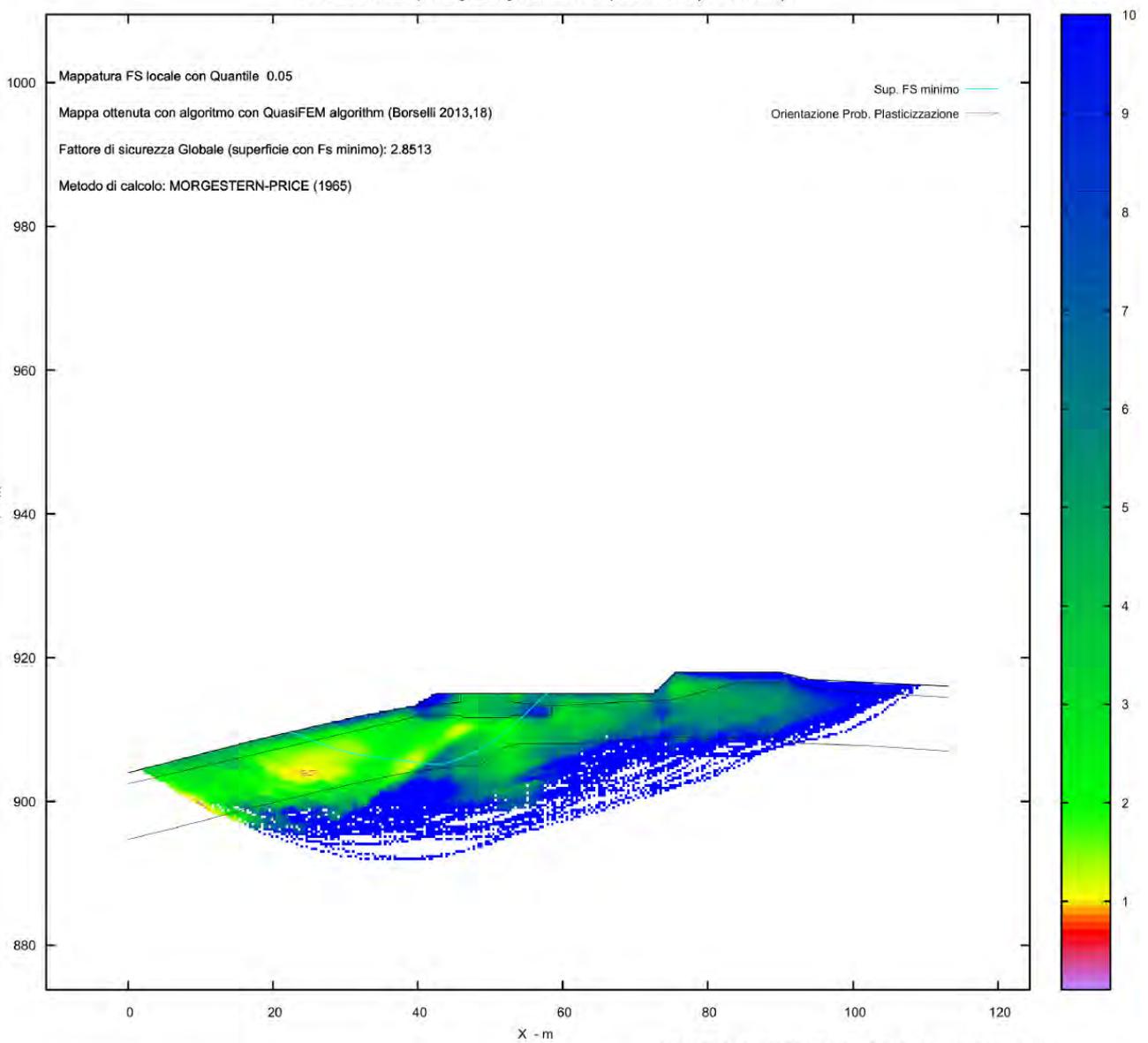
GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 5000
Lunghezza media segmenti (m) : 4.5
Range X inizio generazione : 2.3 - 104.0
Range X termine generazione : 13.6 - 110.8
Livello minimo considerato : 873.8



| # | N. | phi' | c' | Qu | Gamma | GammaSat | sgol | GSI | mi | li |
|---|----|-------|--------|-----|-------------------|-------------------|------|-----|----|----|
| | | deg | kPa | kPa | kN/m ³ | kN/m ³ | MPa | | | |
| 1 | 1 | 24.00 | 26.39 | 0 | 17.17 | 18.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | 24.00 | 45.09 | 0 | 17.54 | 18.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 3 | 27.00 | 84.02 | 0 | 18.59 | 19.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 4 | 70.00 | 500.00 | 0 | 25.00 | 25.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 5 | 30.00 | 80.00 | 0 | 18.00 | 19.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |

MAPPA FS LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)



Credits to: GNUPLOT 5.4.8 www.gnuplot.info

SSAP2010 rel. 5.2.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
<https://WWW.SSAP.EU>



ALB3

alb-3

Report elaborazioni

SSAP 5.2.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2023)
WWW.SSAP.EU
Build No. 14046
BY
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI
UASLP, San Luis Potosi, Mexico
e-mail: lborselli@gmail.com
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU
Ricercatore Associato CNR-IRPI, Perugia , Italia

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 3 luglio 2023

File report: D:\Documenti\Lavnaz\Eolico\MEZZINA\IVPC-ALBERONA\MASSARO PIERPAOLO ULTIMO\ALB-5\ssap-alb5\report alb-5.txt

Data: 30/7/2023

Localita' : alberona

Descrizione: alb-5

Modello pendio: mod-alb5.mod

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X,Y (in m) ___

| SUP T. | | SUP 2 | | SUP 3 | | SUP 4 | |
|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| X | Y | X | Y | X | Y | X | Y |
| 0.00 | 904.00 | 0.00 | 902.46 | 0.00 | 894.75 | 45.43 | 914.00 |
| 16.85 | 908.00 | 27.65 | 908.69 | 48.27 | 904.75 | 52.33 | 914.00 |
| 27.07 | 910.09 | 39.88 | 910.95 | 93.37 | 911.89 | 52.33 | 912.80 |
| 33.84 | 914.00 | 45.37 | 910.95 | - | - | 57.88 | 912.30 |
| 45.43 | 914.00 | 45.67 | 910.65 | - | - | 57.88 | 910.95 |
| 52.33 | 914.00 | 52.09 | 910.65 | - | - | 52.39 | 910.95 |
| 63.84 | 914.00 | 52.39 | 910.95 | - | - | 52.09 | 910.65 |
| 67.06 | 917.22 | 57.88 | 910.95 | - | - | 45.67 | 910.65 |
| 93.37 | 921.00 | 69.49 | 916.06 | - | - | 45.37 | 910.95 |
| - | - | 93.37 | 919.48 | - | - | 39.88 | 910.95 |
| - | - | - | - | - | - | 39.88 | 912.30 |
| - | - | - | - | - | - | 45.43 | 912.80 |
| - | - | - | - | - | - | 45.43 | 914.00 |

| SUP 5 | | SUP 6 | | SUP 7 | | SUP 8 | |
|-------|--------|-------|---|-------|---|-------|---|
| X | Y | X | Y | X | Y | X | Y |
| 27.07 | 910.09 | - | - | - | - | - | - |
| 27.07 | 910.09 | - | - | - | - | - | - |
| 33.84 | 914.00 | - | - | - | - | - | - |
| 45.43 | 914.00 | - | - | - | - | - | - |
| 45.43 | 914.00 | - | - | - | - | - | - |
| 45.43 | 912.80 | - | - | - | - | - | - |
| 39.88 | 912.30 | - | - | - | - | - | - |
| 39.88 | 910.95 | - | - | - | - | - | - |
| 27.07 | 910.09 | - | - | - | - | - | - |

-- ASSENZA DI FALDA --

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

| | fi` | C` | Cu | Gamm | Gamm_sat | STR_IDX | sgci | GSI | mi | D |
|----------|-----|-------|--------|------|----------|---------|----------|------|------|------|
| STRATO 1 | 1 | 24.00 | 26.39 | 0.00 | 17.17 | 18.00 | 2.524 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 2 | 2 | 24.00 | 45.09 | 0.00 | 17.54 | 18.00 | 4.184 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 3 | 3 | 27.00 | 84.02 | 0.00 | 18.59 | 19.00 | 13.009 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 4 | 4 | 70.00 | 500.00 | 0.00 | 25.00 | 25.00 | 1000.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 5 | 5 | 30.00 | 80.00 | 0.00 | 18.00 | 19.00 | 11.881 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

LEGENDA: ϕ' _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)

C' _____ Coesione efficace (in Kpa)

C_u _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

γ_{vol} _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m³)

γ_{sat} _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m³)

STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH) (adimensionale)

---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek et al.(2002)-

σ_{ci} _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

m_i _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: $\gamma_{PHI}=1.25$, $\gamma_C=1.25$ e $\gamma_{Cu}=1.4$ - DISATTIVATI

---- SOVRACCARICHI PRESENTI ----

Nota Bene:

##Nota: la distribuzione del carico e delle forze unitarie puo' variare
in modo lineare tra gli estremi di coordinate X1 e X2

TABELLA SOVRACCARICHI IN SUPERFICIE

| N. | X1 | X2 | SX1 | SX2 | Alpha | WsH1 | WsH2 | WsV1 | WsV2 |
|----|---------|---------|---------|---------|-------|--------|--------|---------|---------|
| | (m) | (m) | (kPa) | (kPa) | () | (kN/m) | (kN/m) | (kN/m) | (kN/m) |
| 1 | 45.4300 | 52.3300 | 5200.00 | 5200.00 | 90.00 | 0.00 | 0.00 | 5200.00 | 5200.00 |

LEGENDA SIMBOLI

N. _____ : NUMERO SOVRACCARICO

X1(m) _____ : Posizione carico da X1

X2(m) _____ : _____ a X2

SX1(kPa) _____ : Carico in X1 (Kpa)

SX2(kPa) _____ : Carico in X2 (Kpa)

Alpha () _____ : Inclinazione carico (gradi):

Componenti distribuzione forza unitaria applicata:

WsH1,WsH2(kN/m) _____ : forza unitaria Orizzontale (per metro di proiezione Verticale) : da X1 a X2 (vedasi cap.2 manuale)

WsV1,WsV2(kN/m) _____ : forza unitaria Verticale (per metro di proiezione Orizzontale) : da X1 a X2 (vedasi Cap.2 manuale)

---- PALIFICATE PRESENTI ----

Nota Bene:

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975) - HASSIOTIS (1997)

Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: Attivata

TABELLA PALIFICATE

| N. | X | Y | L | D | D2 | D1 | fNTC |
|-----|---------|----------|-------|------|------|------|------|
| (-) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) | (-) |
| 1 | 43.0000 | 911.0000 | 30.00 | 1.20 | 0.01 | 1.21 | 1.00 |
| 2 | 56.0000 | 911.0000 | 30.00 | 1.20 | 0.01 | 1.21 | 1.00 |

LEGENDA SIMBOLI

N.(-) _____ : Numero PALIFICATA

X(m) _____ : Coordinata X Testa

Y(m) _____ : Coordinata Y Testa

L(m) _____ : Lunghezza pali L*

D(m) _____ : Diametro pali

D2(m) _____ : Lunghezza apertura tra pali

D1(m) _____ : Lunghezza interasse tra pali

fNTC _____ : Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018)

*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,
ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto

stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

MOTORE DI RICERCA: RANDOM SEARCH - Siegel (1981)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 3.7 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 1.87 85.90

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 871.13

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 11.20 91.50

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 5000

*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso di uso del motore di ricerca NEW RANDOM SEARCH

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (λ_0, F_{s0}) ADOTTATO : A (rapido)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO K_h : 0.0170

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO K_v (assunto Positivo): 0.0085

COEFFICIENTE $c=K_v/K_h$ UTILIZZATO : 0.5000

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR F_s

| X(m) | Y(m) | #Superficie N.1 - #FS_minimo | #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1466 | #Lambda= 0.6162 |
|--------|---------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 19.974 | 908.639 | | | |
| 22.381 | 908.123 | | | |
| 23.625 | 907.854 | | | |
| 24.509 | 907.659 | | | |
| 25.304 | 907.481 | | | |
| 26.011 | 907.319 | | | |
| 26.727 | 907.152 | | | |
| 27.454 | 906.980 | | | |
| 28.204 | 906.800 | | | |
| 28.987 | 906.609 | | | |
| 29.685 | 906.460 | | | |
| 30.357 | 906.342 | | | |
| 30.999 | 906.256 | | | |
| 31.684 | 906.192 | | | |
| 32.333 | 906.159 | | | |
| 33.024 | 906.152 | | | |
| 33.761 | 906.172 | | | |
| 34.619 | 906.221 | | | |
| 35.352 | 906.287 | | | |
| 36.037 | 906.376 | | | |
| 36.681 | 906.490 | | | |
| 37.364 | 906.643 | | | |
| 38.012 | 906.819 | | | |

| | |
|--------|---------|
| 38.706 | 907.039 |
| 39.456 | 907.309 |
| 40.341 | 907.654 |
| 41.068 | 907.976 |
| 41.741 | 908.321 |
| 42.362 | 908.689 |
| 43.040 | 909.144 |
| 43.738 | 909.684 |
| 44.571 | 910.396 |
| 45.807 | 911.536 |
| 48.390 | 914.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 2 #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1536 #Lambda= 0.6601

| | |
|--------|---------|
| 22.362 | 909.127 |
| 24.195 | 908.786 |
| 25.119 | 908.606 |
| 25.768 | 908.469 |
| 26.341 | 908.338 |
| 26.864 | 908.207 |
| 27.381 | 908.068 |
| 27.912 | 907.917 |
| 28.464 | 907.750 |
| 29.059 | 907.562 |
| 29.591 | 907.409 |
| 30.101 | 907.280 |
| 30.589 | 907.174 |
| 31.102 | 907.081 |
| 31.593 | 907.011 |
| 32.109 | 906.956 |
| 32.657 | 906.917 |
| 33.283 | 906.889 |
| 33.828 | 906.880 |
| 34.342 | 906.889 |
| 34.830 | 906.917 |
| 35.342 | 906.967 |
| 35.829 | 907.032 |
| 36.341 | 907.121 |
| 36.883 | 907.234 |
| 37.499 | 907.380 |
| 38.048 | 907.524 |
| 38.570 | 907.677 |
| 39.069 | 907.839 |
| 39.585 | 908.025 |
| 40.087 | 908.221 |
| 40.612 | 908.445 |
| 41.168 | 908.698 |
| 41.797 | 909.000 |
| 42.332 | 909.283 |
| 42.837 | 909.581 |
| 43.311 | 909.894 |
| 43.821 | 910.266 |
| 44.355 | 910.703 |
| 44.983 | 911.260 |
| 45.906 | 912.136 |
| 47.811 | 914.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 3 #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1555 #Lambda= 0.5526

| | |
|--------|---------|
| 19.639 | 908.570 |
| 22.229 | 907.261 |
| 23.427 | 906.689 |
| 24.214 | 906.366 |

| | |
|--------|---------|
| 24.851 | 906.157 |
| 25.496 | 906.013 |
| 26.064 | 905.933 |
| 26.693 | 905.897 |
| 27.382 | 905.905 |
| 28.244 | 905.957 |
| 28.997 | 906.016 |
| 29.698 | 906.088 |
| 30.364 | 906.174 |
| 31.041 | 906.279 |
| 31.693 | 906.396 |
| 32.364 | 906.534 |
| 33.053 | 906.692 |
| 33.797 | 906.878 |
| 34.510 | 907.052 |
| 35.206 | 907.215 |
| 35.892 | 907.371 |
| 36.578 | 907.521 |
| 37.277 | 907.669 |
| 38.000 | 907.815 |
| 38.773 | 907.966 |
| 39.628 | 908.126 |
| 40.289 | 908.295 |
| 40.896 | 908.508 |
| 41.437 | 908.764 |
| 42.074 | 909.138 |
| 42.702 | 909.603 |
| 43.485 | 910.275 |
| 44.691 | 911.421 |
| 47.298 | 914.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 4 #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1583 #Lambda= 0.4384

| | |
|--------|---------|
| 13.264 | 907.149 |
| 16.410 | 906.260 |
| 17.978 | 905.835 |
| 19.070 | 905.564 |
| 20.025 | 905.352 |
| 20.909 | 905.182 |
| 21.765 | 905.039 |
| 22.649 | 904.912 |
| 23.565 | 904.801 |
| 24.564 | 904.700 |
| 25.483 | 904.624 |
| 26.369 | 904.569 |
| 27.229 | 904.534 |
| 28.112 | 904.519 |
| 28.976 | 904.523 |
| 29.871 | 904.546 |
| 30.809 | 904.591 |
| 31.842 | 904.658 |
| 32.750 | 904.745 |
| 33.615 | 904.859 |
| 34.437 | 905.000 |
| 35.308 | 905.185 |
| 36.141 | 905.396 |
| 37.027 | 905.656 |
| 37.980 | 905.971 |
| 39.092 | 906.370 |
| 40.007 | 906.745 |
| 40.857 | 907.151 |
| 41.641 | 907.587 |
| 42.499 | 908.132 |

| | |
|--------|---------|
| 43.382 | 908.780 |
| 44.436 | 909.637 |
| 46.003 | 911.015 |
| 49.281 | 914.000 |

| X(m) | Y(m) | #Superficie N. 5 | #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1618 | #Lambda= 0.9217 |
|--------|---------|------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 9.568 | 906.271 | | | |
| 13.084 | 904.279 | | | |
| 14.785 | 903.352 | | | |
| 15.944 | 902.771 | | | |
| 16.931 | 902.328 | | | |
| 17.875 | 901.965 | | | |
| 18.763 | 901.668 | | | |
| 19.715 | 901.399 | | | |
| 20.738 | 901.155 | | | |
| 21.947 | 900.909 | | | |
| 22.960 | 900.739 | | | |
| 23.897 | 900.625 | | | |
| 24.765 | 900.565 | | | |
| 25.699 | 900.552 | | | |
| 26.570 | 900.587 | | | |
| 27.513 | 900.675 | | | |
| 28.540 | 900.818 | | | |
| 29.777 | 901.035 | | | |
| 30.795 | 901.255 | | | |
| 31.730 | 901.509 | | | |
| 32.592 | 901.798 | | | |
| 33.524 | 902.172 | | | |
| 34.387 | 902.573 | | | |
| 35.314 | 903.063 | | | |
| 36.309 | 903.644 | | | |
| 37.478 | 904.377 | | | |
| 38.510 | 905.059 | | | |
| 39.485 | 905.743 | | | |
| 40.414 | 906.436 | | | |
| 41.371 | 907.193 | | | |
| 42.402 | 908.066 | | | |
| 43.585 | 909.124 | | | |
| 45.291 | 910.718 | | | |
| 48.727 | 914.000 | | | |

| X(m) | Y(m) | #Superficie N. 6 | #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1642 | #Lambda= 0.7749 |
|--------|---------|------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 11.334 | 906.691 | | | |
| 13.968 | 905.730 | | | |
| 15.300 | 905.255 | | | |
| 16.235 | 904.937 | | | |
| 17.061 | 904.671 | | | |
| 17.814 | 904.444 | | | |
| 18.556 | 904.234 | | | |
| 19.315 | 904.031 | | | |
| 20.097 | 903.835 | | | |
| 20.933 | 903.637 | | | |
| 21.703 | 903.471 | | | |
| 22.447 | 903.328 | | | |
| 23.169 | 903.207 | | | |
| 23.915 | 903.102 | | | |
| 24.646 | 903.017 | | | |
| 25.410 | 902.948 | | | |
| 26.221 | 902.894 | | | |
| 27.133 | 902.851 | | | |
| 27.900 | 902.845 | | | |

| | |
|--------|---------|
| 28.616 | 902.875 |
| 29.281 | 902.942 |
| 30.006 | 903.057 |
| 30.672 | 903.201 |
| 31.385 | 903.397 |
| 32.145 | 903.644 |
| 33.037 | 903.969 |
| 33.851 | 904.279 |
| 34.625 | 904.587 |
| 35.373 | 904.899 |
| 36.125 | 905.227 |
| 36.870 | 905.566 |
| 37.637 | 905.930 |
| 38.439 | 906.325 |
| 39.311 | 906.768 |
| 40.069 | 907.189 |
| 40.794 | 907.633 |
| 41.480 | 908.099 |
| 42.217 | 908.644 |
| 42.992 | 909.282 |
| 43.899 | 910.088 |
| 45.227 | 911.344 |
| 47.957 | 914.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 7 #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1644 #Lambda= 0.7539

| | |
|--------|---------|
| 9.506 | 906.257 |
| 12.981 | 904.707 |
| 14.718 | 903.954 |
| 15.930 | 903.456 |
| 16.992 | 903.048 |
| 17.971 | 902.702 |
| 18.938 | 902.386 |
| 19.952 | 902.079 |
| 21.039 | 901.776 |
| 22.270 | 901.456 |
| 23.263 | 901.244 |
| 24.171 | 901.110 |
| 24.992 | 901.055 |
| 25.918 | 901.066 |
| 26.740 | 901.140 |
| 27.652 | 901.296 |
| 28.651 | 901.533 |
| 29.893 | 901.885 |
| 30.977 | 902.216 |
| 31.985 | 902.553 |
| 32.941 | 902.902 |
| 33.916 | 903.288 |
| 34.862 | 903.692 |
| 35.846 | 904.142 |
| 36.878 | 904.644 |
| 38.024 | 905.227 |
| 39.034 | 905.781 |
| 39.998 | 906.355 |
| 40.917 | 906.948 |
| 41.886 | 907.623 |
| 42.916 | 908.408 |
| 44.110 | 909.382 |
| 45.846 | 910.876 |
| 49.379 | 914.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 8 #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1657 #Lambda= 0.4071

| | |
|--------|---------|
| 7.389 | 905.754 |
| 11.108 | 904.025 |
| 12.860 | 903.255 |
| 14.030 | 902.805 |
| 14.999 | 902.498 |
| 15.957 | 902.276 |
| 16.820 | 902.131 |
| 17.755 | 902.037 |
| 18.754 | 901.994 |
| 19.955 | 901.993 |
| 21.043 | 902.007 |
| 22.072 | 902.036 |
| 23.064 | 902.080 |
| 24.060 | 902.141 |
| 25.045 | 902.217 |
| 26.057 | 902.311 |
| 27.109 | 902.426 |
| 28.246 | 902.565 |
| 29.259 | 902.719 |
| 30.229 | 902.900 |
| 31.158 | 903.108 |
| 32.137 | 903.365 |
| 33.080 | 903.648 |
| 34.077 | 903.987 |
| 35.147 | 904.386 |
| 36.384 | 904.883 |
| 37.407 | 905.348 |
| 38.362 | 905.846 |
| 39.245 | 906.378 |
| 40.210 | 907.036 |
| 41.206 | 907.814 |
| 42.392 | 908.836 |
| 44.151 | 910.472 |
| 47.823 | 914.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 9 #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1672 #Lambda= 0.5076

| | |
|--------|---------|
| 14.365 | 907.410 |
| 16.538 | 906.085 |
| 17.574 | 905.479 |
| 18.272 | 905.108 |
| 18.858 | 904.834 |
| 19.428 | 904.614 |
| 19.949 | 904.445 |
| 20.508 | 904.298 |
| 21.105 | 904.175 |
| 21.814 | 904.058 |
| 22.448 | 903.965 |
| 23.048 | 903.890 |
| 23.623 | 903.831 |
| 24.209 | 903.784 |
| 24.777 | 903.751 |
| 25.363 | 903.731 |
| 25.969 | 903.722 |
| 26.625 | 903.725 |
| 27.234 | 903.737 |
| 27.824 | 903.760 |
| 28.398 | 903.794 |
| 28.985 | 903.839 |
| 29.559 | 903.894 |
| 30.149 | 903.963 |
| 30.759 | 904.044 |
| 31.415 | 904.143 |

| | |
|--------|---------|
| 32.020 | 904.246 |
| 32.606 | 904.359 |
| 33.174 | 904.481 |
| 33.759 | 904.622 |
| 34.331 | 904.773 |
| 34.925 | 904.945 |
| 35.548 | 905.138 |
| 36.236 | 905.365 |
| 36.836 | 905.586 |
| 37.409 | 905.821 |
| 37.952 | 906.072 |
| 38.528 | 906.366 |
| 39.074 | 906.673 |
| 39.649 | 907.023 |
| 40.255 | 907.419 |
| 40.940 | 907.892 |
| 41.560 | 908.340 |
| 42.152 | 908.789 |
| 42.724 | 909.244 |
| 43.309 | 909.733 |
| 43.945 | 910.294 |
| 44.670 | 910.965 |
| 45.711 | 911.964 |
| 47.793 | 914.000 |

| X(m) | Y(m) | #Superficie N.10 | #Fattore di sicurezza(FS)= 3.1697 | #Lambda= 0.6971 |
|--------|---------|------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 25.821 | 909.835 | | | |
| 27.921 | 908.575 | | | |
| 28.916 | 908.004 | | | |
| 29.584 | 907.658 | | | |
| 30.141 | 907.409 | | | |
| 30.686 | 907.210 | | | |
| 31.182 | 907.062 | | | |
| 31.721 | 906.939 | | | |
| 32.301 | 906.839 | | | |
| 33.004 | 906.749 | | | |
| 33.614 | 906.685 | | | |
| 34.183 | 906.643 | | | |
| 34.722 | 906.621 | | | |
| 35.279 | 906.617 | | | |
| 35.818 | 906.631 | | | |
| 36.387 | 906.665 | | | |
| 36.997 | 906.720 | | | |
| 37.699 | 906.800 | | | |
| 38.280 | 906.891 | | | |
| 38.818 | 907.006 | | | |
| 39.315 | 907.146 | | | |
| 39.859 | 907.334 | | | |
| 40.361 | 907.542 | | | |
| 40.902 | 907.801 | | | |
| 41.488 | 908.115 | | | |
| 42.184 | 908.519 | | | |
| 42.791 | 908.892 | | | |
| 43.360 | 909.268 | | | |
| 43.899 | 909.651 | | | |
| 44.458 | 910.077 | | | |
| 45.056 | 910.569 | | | |
| 45.746 | 911.173 | | | |
| 46.745 | 912.092 | | | |
| 48.770 | 914.000 | | | |

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICIE GENERATE CON MINOR Fs *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

| Sup N. | FS | FTR(kN/m) | FTA(kN/m) | Bilancio(kN/m) | ESITO |
|--------|-------|-----------|-----------|----------------|---------|
| 1 | 3.147 | 34903.9 | 11092.7 | 21592.7 | Surplus |
| 2 | 3.154 | 28319.0 | 8979.8 | 17543.2 | Surplus |
| 3 | 3.155 | 23162.7 | 7340.5 | 14354.2 | Surplus |
| 4 | 3.158 | 44427.1 | 14066.8 | 27546.9 | Surplus |
| 5 | 3.162 | 39839.3 | 12600.3 | 24718.9 | Surplus |
| 6 | 3.164 | 31140.5 | 9841.6 | 19330.6 | Surplus |
| 7 | 3.164 | 46447.4 | 14678.3 | 28833.5 | Surplus |
| 8 | 3.166 | 30578.8 | 9659.3 | 18987.6 | Surplus |
| 9 | 3.167 | 29222.8 | 9226.6 | 18150.8 | Surplus |
| 10 | 3.170 | 38884.4 | 12267.6 | 24163.3 | Surplus |

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 14354.2

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie di scivolamento

FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN

per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata,

ovvero in kN/m

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

| X | dx | alpha | W | ru | U | phi' | (c',Cu) |
|--------|-------|--------|--------|------|-------|-------|---------|
| (m) | (m) | () | (kN/m) | (-) | (kPa) | () | (kPa) |
| 19.974 | 0.363 | -12.10 | 0.48 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 20.337 | 0.363 | -12.10 | 1.43 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 20.700 | 0.363 | -12.10 | 2.39 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 21.063 | 0.363 | -12.10 | 3.35 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 21.426 | 0.363 | -12.10 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 21.790 | 0.363 | -12.10 | 5.26 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 22.153 | 0.228 | -12.10 | 3.79 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 22.381 | 0.363 | -12.21 | 6.82 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 22.744 | 0.363 | -12.21 | 7.78 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 23.107 | 0.363 | -12.21 | 8.74 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 23.470 | 0.155 | -12.21 | 4.03 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 23.625 | 0.158 | -12.42 | 4.29 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 26.39 |
| 23.784 | 0.363 | -12.42 | 10.55 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 24.147 | 0.363 | -12.42 | 11.53 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 24.509 | 0.363 | -12.64 | 12.54 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 24.872 | 0.363 | -12.64 | 13.54 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 25.235 | 0.068 | -12.64 | 2.66 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 25.304 | 0.363 | -12.91 | 14.73 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 25.667 | 0.344 | -12.91 | 14.89 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 26.011 | 0.363 | -13.12 | 16.71 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 26.374 | 0.353 | -13.12 | 17.23 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 26.727 | 0.343 | -13.32 | 17.66 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 27.070 | 0.363 | -13.32 | 20.15 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 27.433 | 0.021 | -13.32 | 1.20 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 27.454 | 0.196 | -13.52 | 11.76 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 27.650 | 0.363 | -13.52 | 23.26 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 28.013 | 0.191 | -13.52 | 13.00 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 28.204 | 0.363 | -13.71 | 26.23 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 28.567 | 0.363 | -13.71 | 28.18 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 28.930 | 0.057 | -13.71 | 4.58 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|--------|---------|------|------|-------|--------|
| 28.987 | 0.363 | -11.99 | 30.40 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 29.350 | 0.335 | -11.99 | 29.74 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 29.685 | 0.363 | -9.94 | 33.97 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 30.048 | 0.309 | -9.94 | 30.31 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 30.357 | 0.098 | -7.64 | 9.89 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 30.455 | 0.363 | -7.64 | 37.70 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 30.818 | 0.181 | -7.64 | 19.39 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 30.999 | 0.363 | -5.34 | 40.19 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 31.362 | 0.322 | -5.34 | 36.99 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 31.684 | 0.363 | -2.95 | 43.16 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 32.047 | 0.286 | -2.95 | 35.11 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 32.333 | 0.363 | -0.56 | 45.80 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 32.696 | 0.327 | -0.56 | 42.48 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 33.024 | 0.363 | 1.56 | 48.44 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 33.387 | 0.363 | 1.56 | 49.76 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 33.750 | 0.011 | 1.56 | 1.59 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 33.761 | 0.079 | 3.26 | 10.99 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 33.840 | 0.363 | 3.26 | 50.66 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 34.203 | 0.363 | 3.26 | 50.53 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 34.566 | 0.053 | 3.26 | 7.34 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 34.619 | 0.363 | 5.12 | 50.34 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 34.982 | 0.363 | 5.12 | 50.14 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 35.345 | 0.007 | 5.12 | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 35.352 | 0.363 | 7.44 | 49.88 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 35.715 | 0.323 | 7.44 | 44.06 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 36.037 | 0.363 | 10.04 | 49.25 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 36.400 | 0.280 | 10.04 | 37.71 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 36.681 | 0.363 | 12.62 | 48.47 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 37.044 | 0.320 | 12.62 | 42.35 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 37.364 | 0.363 | 15.18 | 47.43 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 37.727 | 0.285 | 15.18 | 36.81 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 38.012 | 0.363 | 17.63 | 46.25 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 38.375 | 0.330 | 17.63 | 41.45 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 38.706 | 0.363 | 19.73 | 44.79 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 39.069 | 0.363 | 19.73 | 43.96 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 39.432 | 0.024 | 19.73 | 2.91 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 39.456 | 0.179 | 21.35 | 21.31 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 39.635 | 0.245 | 21.35 | 28.84 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 39.880 | 0.363 | 21.35 | 45.47 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 40.243 | 0.098 | 21.35 | 12.14 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 40.341 | 0.363 | 23.88 | 44.36 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 40.704 | 0.363 | 23.88 | 43.41 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 41.067 | 0.001 | 23.88 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 41.068 | 0.363 | 27.10 | 42.38 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 41.431 | 0.310 | 27.10 | 35.36 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 41.741 | 0.059 | 30.63 | 6.59 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 41.800 | 0.304 | 30.63 | 33.64 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 42.104 | 0.258 | 30.63 | 27.79 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 42.362 | 0.263 | 33.91 | 27.59 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 42.625 | 0.363 | 33.91 | 36.84 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 42.988 | 0.012 | 33.91 | 1.19 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 43.000 | 0.040 | 33.91 | 3.94 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 43.040 | 0.363 | 37.72 | 35.03 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 43.403 | 0.335 | 37.72 | 30.84 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 43.738 | 0.363 | 40.53 | 31.63 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 44.101 | 0.363 | 40.53 | 29.72 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 44.464 | 0.106 | 40.53 | 8.33 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 44.571 | 0.363 | 42.68 | 27.17 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 44.934 | 0.238 | 42.68 | 16.68 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 45.09 |
| 45.172 | 0.198 | 42.68 | 13.10 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 45.370 | 0.060 | 42.68 | 3.79 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 45.430 | 0.240 | 42.68 | 1274.95 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 45.670 | 0.137 | 42.68 | 728.04 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|---------|------|------|-------|--------|
| 45.807 | 0.363 | 43.65 | 1924.98 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 46.170 | 0.363 | 43.65 | 1921.81 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 46.533 | 0.363 | 43.65 | 1918.64 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 46.896 | 0.363 | 43.65 | 1915.47 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 47.259 | 0.363 | 43.65 | 1912.30 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 47.623 | 0.363 | 43.65 | 1909.13 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 47.986 | 0.284 | 43.65 | 1493.34 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 48.270 | 0.120 | 43.65 | 630.45 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
dx(m) : Larghezza concio
alpha() : Angolo pendenza base concio
W(kN/m) : Forza peso concio
ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale
U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio
phi'() : Angolo di attrito efficace base concio
c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

| X | ht | yt | yt' | E(x) | T(x) | E' | rho(x) | FS_qFEM | FS_p-qPATH | | | |
|--------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|---------|------------|--------|--|--|
| (m) | (m) | (m) | (--) | (kN/m) | (kN/m) | | (kN) | (--) | (--) | (--) | | |
| 19.974 | 0.000 | 908.639 | -0.076 | 0.0000000000E+000 | 0.0000000000E+000 | 0.0000000000E+000 | 1.4140923436E+000 | 0.105 | 26.074 | 43.407 | | |
| 20.337 | 0.050 | 908.611 | -0.076 | 4.0921389178E-001 | -2.4941749022E-003 | 8.4009517578E-001 | 0.105 | 26.074 | 43.407 | | | |
| 20.700 | 0.100 | 908.584 | -0.076 | 6.1002665199E-001 | -6.0979019540E-003 | 6.5563336900E-001 | 0.105 | 40.823 | 28.122 | | | |
| 21.063 | 0.151 | 908.556 | -0.081 | 8.8529546034E-001 | -1.4569810580E-002 | 9.4613490418E-001 | 0.105 | 34.213 | 19.907 | | | |
| 21.426 | 0.198 | 908.525 | -0.080 | 1.2970529849E+000 | -3.4450397549E-002 | 1.1821301678E+000 | 0.105 | 26.209 | 15.004 | | | |
| 21.790 | 0.248 | 908.498 | -0.080 | 1.7436873774E+000 | -6.3592072081E-002 | 1.3993593288E+000 | 0.105 | 21.410 | 12.291 | | | |
| 22.153 | 0.295 | 908.467 | -0.082 | 2.3131836698E+000 | -1.0864586498E-001 | 1.5602482536E+000 | 0.105 | 17.433 | 9.494 | | | |
| 22.381 | 0.327 | 908.450 | -0.076 | 2.6677938778E+000 | -1.3987778937E-001 | 1.6086165561E+000 | 0.105 | 15.327 | 8.476 | | | |
| 22.744 | 0.378 | 908.422 | -0.074 | 3.2828107061E+000 | -2.0095507089E-001 | 1.7517940551E+000 | 0.105 | 12.791 | 7.460 | | | |
| 23.107 | 0.430 | 908.396 | -0.071 | 3.9398414901E+000 | -2.7687473788E-001 | 1.8753359716E+000 | 0.105 | 11.368 | 6.967 | | | |
| 23.470 | 0.483 | 908.370 | -0.074 | 4.6445670369E+000 | -3.7249930533E-001 | 2.3005292837E+000 | 0.105 | 10.614 | 6.760 | | | |
| 23.625 | 0.504 | 908.358 | -0.076 | 5.0256185856E+000 | -4.3321147143E-001 | 2.3294666793E+000 | 0.105 | 10.355 | 6.724 | | | |
| 23.784 | 0.528 | 908.347 | -0.076 | 5.3744307910E+000 | -4.9177077365E-001 | 2.3119853071E+000 | 0.105 | 10.184 | 6.756 | | | |
| 24.147 | 0.579 | 908.318 | -0.078 | 6.3052540353E+000 | -6.6360264298E-001 | 2.6277554931E+000 | 0.105 | 9.804 | 6.741 | | | |
| 24.509 | 0.631 | 908.290 | -0.079 | 7.2814195080E+000 | -8.7092474605E-001 | 2.7891488463E+000 | 0.105 | 9.489 | 6.674 | | | |
| 24.872 | 0.683 | 908.260 | -0.082 | 8.3295031357E+000 | -1.1265702797E+000 | 2.9949641047E+000 | 0.105 | 9.164 | 6.536 | | | |
| 25.235 | 0.734 | 908.230 | -0.086 | 9.4561825329E+000 | -1.4534198149E+000 | 3.4692013799E+000 | 0.107 | 8.809 | 6.321 | | | |
| 25.304 | 0.743 | 908.223 | -0.086 | 9.6982048304E+000 | -1.5348409221E+000 | 3.4978666192E+000 | 0.107 | 8.732 | 6.271 | | | |
| 25.667 | 0.795 | 908.193 | -0.085 | 1.0890532255E+001 | -2.0091998681E+000 | 3.7685105475E+000 | 0.111 | 8.357 | 5.947 | | | |
| 26.011 | 0.845 | 908.163 | -0.080 | 1.2344456480E+001 | -2.7571046284E+000 | 4.8263563368E+000 | 0.118 | 7.984 | 5.606 | | | |
| 26.374 | 0.902 | 908.136 | -0.068 | 1.4326308814E+001 | -3.7285970500E+000 | 6.7782917189E+000 | 0.130 | 7.648 | 5.292 | | | |
| 26.727 | 0.963 | 908.115 | -0.053 | 1.7173645697E+001 | -4.9621774406E+000 | 9.2953208019E+000 | 0.145 | 7.396 | 5.024 | | | |
| 27.070 | 1.029 | 908.100 | -0.029 | 2.0772087025E+001 | -6.3866679872E+000 | 1.3188939363E+001 | 0.163 | 7.247 | 4.811 | | | |
| 27.433 | 1.109 | 908.094 | -0.014 | 2.6596911553E+001 | -8.4610688397E+000 | 1.6575599967E+001 | 0.183 | 7.310 | 4.650 | | | |
| 27.454 | 1.114 | 908.094 | 0.001 | 2.6939895071E+001 | -8.5769652683E+000 | 1.6998022524E+001 | 0.184 | 7.315 | 4.642 | | | |
| 27.650 | 1.162 | 908.094 | 0.008 | 3.1007604629E+001 | -9.9165453018E+000 | 2.1898054519E+001 | 0.196 | 7.450 | 4.577 | | | |
| 28.013 | 1.253 | 908.099 | 0.013 | 3.9746317005E+001 | -1.2803801735E+001 | 2.5483215959E+001 | 0.218 | 7.888 | 4.473 | | | |
| 28.204 | 1.302 | 908.102 | 0.024 | 4.4749043927E+001 | -1.4497805606E+001 | 2.7987102527E+001 | 0.231 | 8.212 | 4.425 | | | |
| 28.567 | 1.401 | 908.112 | 0.034 | 5.6127155748E+001 | -1.8579374404E+001 | 3.4860148069E+001 | 0.257 | 9.404 | 4.344 | | | |
| 28.930 | 1.504 | 908.127 | 0.041 | 7.0062389400E+001 | -2.3967195277E+001 | 3.7012046507E+001 | 0.289 | 11.817 | 4.268 | | | |
| 28.987 | 1.521 | 908.129 | 0.054 | 7.2150544384E+001 | -2.4811424215E+001 | 3.7707392879E+001 | 0.293 | 12.264 | 4.258 | | | |
| 29.350 | 1.618 | 908.150 | 0.057 | 8.7953499781E+001 | -3.1519389379E+001 | 4.0503279789E+001 | 0.333 | 16.600 | 4.190 | | | |
| 29.685 | 1.709 | 908.169 | 0.064 | 1.0059672759E+002 | -3.7371168098E+001 | 3.7967254902E+001 | 0.365 | 21.150 | 4.149 | | | |
| 30.048 | 1.798 | 908.194 | 0.071 | 1.1448178418E+002 | -4.4116249331E+001 | 3.6225452050E+001 | 0.401 | 26.511 | 4.112 | | | |
| 30.357 | 1.874 | 908.217 | 0.075 | 1.2513895443E+002 | -4.9559513719E+001 | 3.4626793714E+001 | 0.421 | 30.490 | 4.093 | | | |
| 30.455 | 1.895 | 908.225 | 0.091 | 1.2853854395E+002 | -5.1331571617E+001 | 3.5302904594E+001 | 0.427 | 31.627 | 4.087 | | | |
| 30.818 | 1.978 | 908.259 | 0.096 | 1.4221443396E+002 | -5.8703108981E+001 | 3.5960355856E+001 | 0.421 | 34.806 | 4.074 | | | |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|---------|-------|-------------------|--------------------|--------------------|-------|--------|-------|
| 30.999 | 2.021 | 908.277 | 0.109 | 1.4855747604E+002 | -6.2256789013E+001 | 3.6215645065E+001 | 0.407 | 35.027 | 4.072 |
| 31.362 | 2.096 | 908.318 | 0.123 | 1.6251233056E+002 | -6.6224158947E+001 | 4.0409521306E+001 | 0.371 | 33.687 | 4.071 |
| 31.684 | 2.169 | 908.361 | 0.153 | 1.7609054279E+002 | -6.3658142790E+001 | 4.6315606792E+001 | 0.339 | 30.469 | 4.074 |
| 32.047 | 2.250 | 908.423 | 0.189 | 1.9460708510E+002 | -4.9046343591E+001 | 5.5280600460E+001 | 0.309 | 24.747 | 4.080 |
| 32.333 | 2.325 | 908.484 | 0.201 | 2.1140560466E+002 | -2.5657487272E+001 | 5.5457426111E+001 | 0.298 | 19.332 | 4.085 |
| 32.696 | 2.398 | 908.554 | 0.186 | 2.3006773794E+002 | 1.1191611947E+001 | 4.8928184264E+001 | 0.311 | 13.352 | 4.089 |
| 33.024 | 2.460 | 908.612 | 0.165 | 2.4534732748E+002 | 5.1766174943E+001 | 4.3020887052E+001 | 0.348 | 9.521 | 4.092 |
| 33.387 | 2.506 | 908.668 | 0.139 | 2.5948472009E+002 | 8.7432898361E+001 | 3.5846238327E+001 | 0.408 | 6.720 | 4.095 |
| 33.750 | 2.541 | 908.713 | 0.126 | 2.7137671246E+002 | 1.1490741600E+002 | 2.8886116335E+001 | 0.490 | 5.126 | 4.100 |
| 33.761 | 2.542 | 908.715 | 0.104 | 2.7170501551E+002 | 1.1562651221E+002 | 2.8731868303E+001 | 0.493 | 5.089 | 4.100 |
| 33.840 | 2.546 | 908.723 | 0.092 | 2.7395348734E+002 | 1.2036329465E+002 | 2.8141547787E+001 | 0.512 | 4.845 | 4.102 |
| 34.203 | 2.558 | 908.755 | 0.081 | 2.8356146145E+002 | 1.3793797055E+002 | 2.4499432481E+001 | 0.613 | 4.068 | 4.112 |
| 34.566 | 2.564 | 908.782 | 0.072 | 2.9174350352E+002 | 1.4900968025E+002 | 1.9990699766E+001 | 0.699 | 3.592 | 4.126 |
| 34.619 | 2.564 | 908.785 | 0.068 | 2.9278007061E+002 | 1.4976602919E+002 | 1.9637410339E+001 | 0.708 | 3.541 | 4.128 |
| 34.982 | 2.556 | 908.810 | 0.070 | 2.9995234653E+002 | 1.5511627313E+002 | 1.9181008166E+001 | 0.763 | 3.202 | 4.150 |
| 35.345 | 2.550 | 908.836 | 0.072 | 3.0670816654E+002 | 1.6034284884E+002 | 1.6896645074E+001 | 0.803 | 2.914 | 4.175 |
| 35.352 | 2.550 | 908.836 | 0.086 | 3.0681933528E+002 | 1.6043087089E+002 | 1.6864769993E+001 | 0.803 | 2.910 | 4.175 |
| 35.715 | 2.534 | 908.868 | 0.089 | 3.1292612577E+002 | 1.6524731947E+002 | 1.4076151015E+001 | 0.834 | 2.664 | 4.202 |
| 36.037 | 2.521 | 908.898 | 0.107 | 3.1668062873E+002 | 1.6799014693E+002 | 1.1106246504E+001 | 0.846 | 2.522 | 4.219 |
| 36.400 | 2.500 | 908.941 | 0.124 | 3.2049558296E+002 | 1.6978038084E+002 | 4.6490050603E+000 | 0.853 | 2.375 | 4.225 |
| 36.681 | 2.487 | 908.977 | 0.142 | 3.2053192902E+002 | 1.6927699453E+002 | -6.5420514401E+000 | 0.851 | 2.293 | 4.212 |
| 37.044 | 2.461 | 909.032 | 0.157 | 3.1501651742E+002 | 1.6587174838E+002 | -2.4509592375E+001 | 0.836 | 2.198 | 4.166 |
| 37.364 | 2.441 | 909.085 | 0.174 | 3.0452566174E+002 | 1.6002239535E+002 | -4.3968411169E+001 | 0.812 | 2.133 | 4.097 |
| 37.727 | 2.409 | 909.151 | 0.202 | 2.8394149794E+002 | 1.4933125369E+002 | -7.4922076238E+001 | 0.767 | 2.075 | 3.979 |
| 38.012 | 2.396 | 909.216 | 0.228 | 2.5849434531E+002 | 1.3710397000E+002 | -9.6261568777E+001 | 0.716 | 2.030 | 3.852 |
| 38.375 | 2.365 | 909.299 | 0.234 | 2.2029793844E+002 | 1.2036658928E+002 | -1.0163789318E+002 | 0.615 | 1.981 | 3.685 |
| 38.706 | 2.339 | 909.378 | 0.230 | 1.8778834042E+002 | 1.0492578348E+002 | -9.1242325183E+001 | 0.500 | 1.947 | 3.545 |
| 39.069 | 2.289 | 909.459 | 0.222 | 1.5751368906E+002 | 9.0025315116E+001 | -7.7258306191E+001 | 0.405 | 1.924 | 3.426 |
| 39.432 | 2.239 | 909.539 | 0.221 | 1.3168799939E+002 | 7.7445452099E+001 | -6.5279368754E+001 | 0.332 | 1.930 | 3.359 |
| 39.456 | 2.236 | 909.544 | 0.224 | 1.3011450138E+002 | 7.6694710239E+001 | -6.4621354234E+001 | 0.328 | 1.932 | 3.356 |
| 39.635 | 2.206 | 909.585 | 0.225 | 1.1890992125E+002 | 7.1468236967E+001 | -5.9685132562E+001 | 0.297 | 1.950 | 3.347 |
| 39.880 | 2.166 | 909.640 | 0.248 | 1.0528251887E+002 | 6.5415867419E+001 | -5.4414255426E+001 | 0.261 | 1.995 | 3.362 |
| 40.243 | 2.119 | 909.735 | 0.265 | 8.6176179135E+001 | 5.9145094214E+001 | -3.8117434351E+001 | 0.228 | 2.167 | 3.488 |
| 40.341 | 2.108 | 909.762 | 0.285 | 8.2822563588E+001 | 5.8333275745E+001 | -3.2168760237E+001 | 0.223 | 2.237 | 3.545 |
| 40.704 | 2.052 | 909.867 | 0.301 | 7.3872590335E+001 | 5.7235489082E+001 | -1.3655085242E+001 | 0.211 | 2.575 | 3.815 |
| 41.067 | 2.005 | 909.981 | 0.313 | 7.2907060949E+001 | 6.0375329664E+001 | 7.0114403720E+000 | 0.208 | 3.054 | 4.188 |
| 41.068 | 2.005 | 909.981 | 0.395 | 7.2910730190E+001 | 6.0382276513E+001 | 7.0843399790E+000 | 0.208 | 3.055 | 4.189 |
| 41.431 | 1.962 | 910.124 | 0.383 | 9.0370812961E+001 | 7.2841711850E+001 | 6.9632189157E+001 | 0.219 | 3.645 | 4.625 |
| 41.741 | 1.918 | 910.239 | 0.362 | 1.1770546369E+002 | 8.7155905937E+001 | 1.0505295854E+002 | 0.238 | 4.069 | 4.919 |
| 41.800 | 1.902 | 910.258 | 0.369 | 1.2406049947E+002 | 8.9962783477E+001 | 1.1348443124E+002 | 0.242 | 4.133 | 4.960 |
| 42.104 | 1.837 | 910.372 | 0.366 | 1.6683583326E+002 | 1.0715590647E+002 | 1.3628891573E+002 | 0.266 | 4.434 | 5.125 |
| 42.362 | 1.775 | 910.464 | 0.362 | 2.0105424123E+002 | 1.2195001540E+002 | 1.3247476818E+002 | 0.287 | 4.557 | 5.139 |
| 42.625 | 1.696 | 910.561 | 0.409 | 2.3580372733E+002 | 1.3766174497E+002 | 1.3554820477E+002 | 0.310 | 4.565 | 5.045 |
| 42.988 | 1.611 | 910.720 | 0.435 | 2.8666938796E+002 | 1.6108092243E+002 | 1.2626772073E+002 | 0.343 | 4.305 | 4.640 |
| 43.000 | 1.607 | 910.724 | 0.367 | 2.8817034443E+002 | 1.6169076515E+002 | 1.2876308531E+002 | 0.344 | 4.294 | 4.625 |
| 43.040 | 1.595 | 910.739 | 0.459 | 2.9368833571E+002 | 1.6368268658E+002 | 1.3695127570E+002 | 0.347 | 4.254 | 4.571 |
| 43.403 | 1.484 | 910.909 | 0.534 | 3.3792992319E+002 | 1.8388496361E+002 | 1.0634801147E+002 | 0.371 | 3.818 | 3.955 |
| 43.738 | 1.427 | 911.112 | 0.637 | 3.6879990843E+002 | 2.0191142272E+002 | 7.1511694021E+001 | 0.390 | 3.399 | 3.366 |
| 44.101 | 1.359 | 911.354 | 0.658 | 3.8670478164E+002 | 2.1633279689E+002 | 3.9196480164E+001 | 0.396 | 3.031 | 2.873 |
| 44.464 | 1.284 | 911.589 | 0.633 | 3.9726203779E+002 | 2.2571653624E+002 | 1.5232138923E+001 | 0.391 | 2.814 | 2.589 |
| 44.571 | 1.255 | 911.651 | 0.595 | 3.9844944709E+002 | 2.2727063488E+002 | 8.1542535018E+000 | 0.388 | 2.795 | 2.564 |
| 44.934 | 1.138 | 911.868 | 0.543 | 3.9764991961E+002 | 2.2985305689E+002 | -1.5798469481E+001 | 0.375 | 2.787 | 2.591 |
| 45.172 | 1.028 | 911.978 | 0.451 | 3.9177574900E+002 | 2.2783633833E+002 | -2.4683824558E+001 | 0.364 | 2.849 | 2.742 |
| 45.370 | 0.932 | 912.065 | 0.440 | 3.8687990598E+002 | 2.2526135644E+002 | -3.0460980927E+001 | 0.355 | 2.896 | 2.849 |
| 45.430 | 0.903 | 912.091 | 0.467 | 3.8494716375E+002 | 2.2415007813E+002 | -3.4872905509E+001 | 0.352 | 2.909 | 2.877 |
| 45.670 | 0.795 | 912.205 | 0.471 | 3.7402355285E+002 | 2.1809533666E+002 | -5.1380245181E+001 | 0.341 | 2.959 | 2.974 |
| 45.807 | 0.733 | 912.269 | 0.526 | 3.6651635908E+002 | 2.1382856188E+002 | -6.1738137562E+001 | 0.336 | 2.983 | 3.022 |
| 46.170 | 0.586 | 912.468 | 0.605 | 3.3736808980E+002 | 1.9709358099E+002 | -9.9537111027E+001 | 0.320 | 3.046 | 3.128 |
| 46.533 | 0.479 | 912.708 | 0.768 | 2.9423848827E+002 | 1.7108607333E+002 | -1.4675387710E+002 | 0.286 | 3.108 | 3.201 |
| 46.896 | 0.450 | 913.026 | 0.802 | 2.3080423978E+002 | 1.3430010967E+002 | -1.7401432961E+002 | 0.259 | 3.164 | 3.150 |
| 47.259 | 0.369 | 913.291 | 0.690 | 1.6787973517E+002 | 9.3823204222E+001 | -1.6433400262E+002 | 0.229 | 3.196 | 3.118 |
| 47.623 | 0.259 | 913.527 | 0.650 | 1.1147475865E+002 | 5.1258445129E+001 | -1.5753360026E+002 | 0.179 | 3.244 | 3.121 |
| 47.986 | 0.149 | 913.763 | 0.612 | 5.3488297737E+001 | 1.0238789509E+001 | -1.7113117667E+002 | 0.109 | 3.337 | 3.148 |

48.270 0.038 913.923 0.612 2.2711502067E+000 1.3842750597E-002 -6.6774772394E+001 0.105 3.337 3.289

 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
 ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
 yt(m) : coordinata Y linea di trust
 yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust
 E(x)(kN/m) : Forza Normale interconcio
 T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio
 E' (kN) : derivata Forza normale interconcio
 Rho(x) (-) : fattore mobilitazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al.(2003)
 FS_qFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM
 FS_p-qPATH(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by p-qPATH Procedure

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

| X (m) | dx (m) | dl (m) | alpha () | TauStress (kPa) | TauF (kN/m) | TauStrength (kPa) | TauS (kN/m) |
|----------|-----------|-----------|--------------|--------------------|----------------|----------------------|----------------|
| 19.974 | 0.363 | 0.371 | -12.099 | -0.248 | -0.092 | 26.945 | 10.005 |
| 20.337 | 0.363 | 0.371 | -12.099 | -0.745 | -0.277 | 28.067 | 10.422 |
| 20.700 | 0.363 | 0.371 | -12.099 | -1.242 | -0.461 | 29.178 | 10.834 |
| 21.063 | 0.363 | 0.371 | -12.099 | -1.739 | -0.646 | 30.269 | 11.239 |
| 21.426 | 0.363 | 0.371 | -12.099 | -2.236 | -0.830 | 31.367 | 11.647 |
| 21.790 | 0.363 | 0.371 | -12.099 | -2.733 | -1.015 | 32.445 | 12.047 |
| 22.153 | 0.228 | 0.233 | -12.099 | -3.137 | -0.732 | 33.347 | 7.777 |
| 22.381 | 0.363 | 0.371 | -12.213 | -3.577 | -1.329 | 34.224 | 12.714 |
| 22.744 | 0.363 | 0.371 | -12.213 | -4.082 | -1.516 | 35.310 | 13.117 |
| 23.107 | 0.363 | 0.371 | -12.213 | -4.586 | -1.703 | 36.381 | 13.515 |
| 23.470 | 0.155 | 0.159 | -12.213 | -4.946 | -0.786 | 37.050 | 5.886 |
| 23.625 | 0.158 | 0.162 | -12.420 | -5.254 | -0.852 | 37.542 | 6.089 |
| 23.784 | 0.363 | 0.372 | -12.420 | -5.632 | -2.094 | 56.960 | 21.176 |
| 24.147 | 0.363 | 0.371 | -12.420 | -6.161 | -2.288 | 58.017 | 21.544 |
| 24.509 | 0.363 | 0.372 | -12.636 | -6.811 | -2.534 | 59.011 | 21.957 |
| 24.872 | 0.363 | 0.372 | -12.636 | -7.355 | -2.737 | 59.969 | 22.313 |
| 25.235 | 0.068 | 0.070 | -12.636 | -7.678 | -0.538 | 60.348 | 4.230 |
| 25.304 | 0.363 | 0.372 | -12.906 | -8.178 | -3.046 | 60.872 | 22.674 |
| 25.667 | 0.344 | 0.353 | -12.906 | -8.725 | -3.078 | 61.063 | 21.545 |
| 26.011 | 0.363 | 0.373 | -13.116 | -9.427 | -3.514 | 61.608 | 22.967 |
| 26.374 | 0.353 | 0.363 | -13.116 | -9.996 | -3.625 | 61.871 | 22.437 |
| 26.727 | 0.343 | 0.352 | -13.320 | -10.716 | -3.777 | 62.206 | 21.923 |
| 27.070 | 0.363 | 0.373 | -13.320 | -11.551 | -4.310 | 62.145 | 23.187 |
| 27.433 | 0.021 | 0.021 | -13.320 | -12.137 | -0.258 | 63.454 | 1.347 |
| 27.454 | 0.196 | 0.202 | -13.520 | -12.659 | -2.555 | 62.661 | 12.649 |
| 27.650 | 0.363 | 0.373 | -13.520 | -13.530 | -5.052 | 63.124 | 23.572 |
| 28.013 | 0.191 | 0.196 | -13.520 | -14.393 | -2.824 | 63.796 | 12.516 |
| 28.204 | 0.363 | 0.374 | -13.707 | -15.470 | -5.781 | 62.702 | 23.433 |
| 28.567 | 0.363 | 0.374 | -13.707 | -16.622 | -6.212 | 60.853 | 22.742 |
| 28.930 | 0.057 | 0.058 | -13.707 | -17.288 | -1.010 | 62.122 | 3.629 |
| 28.987 | 0.363 | 0.371 | -11.994 | -15.658 | -5.812 | 61.198 | 22.715 |
| 29.350 | 0.335 | 0.343 | -11.994 | -16.589 | -5.686 | 64.414 | 22.077 |
| 29.685 | 0.363 | 0.369 | -9.942 | -14.368 | -5.296 | 67.659 | 24.939 |
| 30.048 | 0.309 | 0.314 | -9.942 | -15.070 | -4.725 | 70.559 | 22.122 |
| 30.357 | 0.098 | 0.099 | -7.635 | -11.598 | -1.148 | 73.914 | 7.314 |
| 30.455 | 0.363 | 0.366 | -7.635 | -11.939 | -4.374 | 73.311 | 26.855 |
| 30.818 | 0.181 | 0.182 | -7.635 | -12.342 | -2.250 | 75.383 | 13.740 |
| 30.999 | 0.363 | 0.365 | -5.341 | -8.394 | -3.061 | 86.015 | 31.366 |
| 31.362 | 0.322 | 0.323 | -5.341 | -8.710 | -2.817 | 101.706 | 32.898 |
| 31.684 | 0.363 | 0.364 | -2.945 | -4.084 | -1.485 | 122.296 | 44.461 |
| 32.047 | 0.286 | 0.287 | -2.945 | -4.212 | -1.208 | 149.026 | 42.735 |
| 32.333 | 0.363 | 0.363 | -0.562 | 0.906 | 0.329 | 149.582 | 54.311 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| 32.696 | 0.327 | 0.327 | -0.562 | 0.933 | 0.305 | 161.942 | 52.988 |
| 33.024 | 0.363 | 0.363 | 1.558 | 5.892 | 2.140 | 139.719 | 50.746 |
| 33.387 | 0.363 | 0.363 | 1.558 | 6.053 | 2.198 | 133.227 | 48.389 |
| 33.750 | 0.011 | 0.011 | 1.558 | 6.135 | 0.070 | 129.508 | 1.479 |
| 33.761 | 0.079 | 0.079 | 3.258 | 10.268 | 0.811 | 122.801 | 9.702 |
| 33.840 | 0.363 | 0.364 | 3.258 | 10.282 | 3.739 | 119.797 | 43.565 |
| 34.203 | 0.363 | 0.364 | 3.258 | 10.256 | 3.730 | 114.887 | 41.779 |
| 34.566 | 0.053 | 0.053 | 3.258 | 10.241 | 0.542 | 110.504 | 5.847 |
| 34.619 | 0.363 | 0.365 | 5.120 | 14.663 | 5.345 | 108.630 | 39.598 |
| 34.982 | 0.363 | 0.365 | 5.120 | 14.603 | 5.323 | 108.323 | 39.486 |
| 35.345 | 0.007 | 0.007 | 5.120 | 14.572 | 0.096 | 108.026 | 0.715 |
| 35.352 | 0.363 | 0.366 | 7.443 | 19.943 | 7.302 | 105.541 | 38.644 |
| 35.715 | 0.323 | 0.325 | 7.443 | 19.829 | 6.451 | 105.037 | 34.173 |
| 36.037 | 0.363 | 0.369 | 10.044 | 25.532 | 9.414 | 102.938 | 37.955 |
| 36.400 | 0.280 | 0.284 | 10.044 | 25.343 | 7.208 | 103.238 | 29.364 |
| 36.681 | 0.363 | 0.372 | 12.618 | 30.620 | 11.392 | 103.791 | 38.616 |
| 37.044 | 0.320 | 0.328 | 12.618 | 30.311 | 9.954 | 105.411 | 34.618 |
| 37.364 | 0.363 | 0.376 | 15.176 | 35.078 | 13.196 | 110.221 | 41.464 |
| 37.727 | 0.285 | 0.295 | 15.176 | 34.661 | 10.241 | 114.690 | 33.887 |
| 38.012 | 0.363 | 0.381 | 17.626 | 38.733 | 14.756 | 119.553 | 45.544 |
| 38.375 | 0.330 | 0.347 | 17.626 | 38.142 | 13.223 | 119.090 | 41.287 |
| 38.706 | 0.363 | 0.386 | 19.730 | 41.064 | 15.839 | 118.312 | 45.635 |
| 39.069 | 0.363 | 0.386 | 19.730 | 40.299 | 15.544 | 113.541 | 43.795 |
| 39.432 | 0.024 | 0.026 | 19.730 | 39.891 | 1.028 | 110.827 | 2.855 |
| 39.456 | 0.179 | 0.192 | 21.345 | 42.154 | 8.094 | 110.697 | 21.255 |
| 39.635 | 0.245 | 0.263 | 21.345 | 41.637 | 10.952 | 107.060 | 28.161 |
| 39.880 | 0.363 | 0.390 | 21.345 | 44.306 | 17.271 | 104.897 | 40.890 |
| 40.243 | 0.098 | 0.105 | 21.345 | 43.795 | 4.611 | 98.221 | 10.341 |
| 40.341 | 0.363 | 0.397 | 23.883 | 46.968 | 18.650 | 92.626 | 36.779 |
| 40.704 | 0.363 | 0.397 | 23.883 | 45.964 | 18.251 | 82.408 | 32.722 |
| 41.067 | 0.001 | 0.001 | 23.883 | 45.461 | 0.026 | 78.237 | 0.045 |
| 41.068 | 0.363 | 0.408 | 27.103 | 48.913 | 19.949 | 54.228 | 22.117 |
| 41.431 | 0.310 | 0.349 | 27.103 | 47.725 | 16.643 | 42.348 | 14.768 |
| 41.741 | 0.059 | 0.068 | 30.634 | 50.649 | 3.455 | 31.524 | 2.150 |
| 41.800 | 0.304 | 0.354 | 30.634 | 49.844 | 17.632 | 21.839 | 7.725 |
| 42.104 | 0.258 | 0.300 | 30.634 | 48.596 | 14.565 | 20.012 | 5.998 |
| 42.362 | 0.263 | 0.317 | 33.914 | 49.847 | 15.782 | 8.125 | 2.572 |
| 42.625 | 0.363 | 0.438 | 33.914 | 48.175 | 21.077 | 1.644 | 0.719 |
| 42.988 | 0.012 | 0.014 | 33.914 | 47.173 | 0.678 | 16.403 | 0.236 |
| 43.000 | 0.040 | 0.048 | 33.914 | -4932.284 | -236.610 | 1508.081 | 72.345 |
| 43.040 | 0.363 | 0.459 | 37.722 | 47.719 | 21.903 | 2.377 | 1.091 |
| 43.403 | 0.335 | 0.424 | 37.722 | 45.465 | 19.282 | 3.498 | 1.483 |
| 43.738 | 0.363 | 0.478 | 40.526 | 43.880 | 20.959 | 15.655 | 7.478 |
| 44.101 | 0.363 | 0.478 | 40.526 | 41.230 | 19.694 | 32.318 | 15.437 |
| 44.464 | 0.106 | 0.140 | 40.526 | 39.518 | 5.520 | 45.994 | 6.425 |
| 44.571 | 0.363 | 0.494 | 42.680 | 37.983 | 18.758 | 53.372 | 26.359 |
| 44.934 | 0.238 | 0.323 | 42.680 | 35.592 | 11.513 | 72.959 | 23.599 |
| 45.172 | 0.198 | 0.270 | 42.680 | 33.508 | 9.046 | 597.574 | 161.329 |
| 45.370 | 0.060 | 0.082 | 42.680 | 32.024 | 2.614 | 593.765 | 48.460 |
| 45.430 | 0.240 | 0.326 | 42.680 | 2696.250 | 880.223 | 8266.579 | 2698.723 |
| 45.670 | 0.137 | 0.187 | 42.680 | 2694.025 | 502.640 | 8260.661 | 1541.240 |
| 45.807 | 0.363 | 0.502 | 43.648 | 2695.217 | 1352.340 | 8009.677 | 4018.899 |
| 46.170 | 0.363 | 0.502 | 43.648 | 2690.778 | 1350.113 | 8000.718 | 4014.404 |
| 46.533 | 0.363 | 0.502 | 43.648 | 2686.340 | 1347.886 | 7992.311 | 4010.185 |
| 46.896 | 0.363 | 0.502 | 43.648 | 2681.901 | 1345.658 | 7981.306 | 4004.664 |
| 47.259 | 0.363 | 0.502 | 43.648 | 2677.462 | 1343.431 | 7969.714 | 3998.847 |
| 47.623 | 0.363 | 0.502 | 43.648 | 2673.024 | 1341.204 | 7956.790 | 3992.363 |
| 47.986 | 0.284 | 0.393 | 43.648 | 2669.066 | 1049.103 | 7935.522 | 3119.137 |
| 48.270 | 0.120 | 0.166 | 43.648 | 2666.593 | 442.905 | 7923.868 | 1316.108 |

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
dx(m) : Larghezza concio

dl(m) : lunghezza base concio
alpha() : Angolo pendenza base concio
TauStress(kPa) : Sforzo di taglio su base concio
TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio
TauStrength(kPa) : Resistenza al taglio su base concio
TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio

FORZE APPLICATE/RESISTENTI SU PALIFICATE*,**

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975,79,81,82) - HASSIOTIS (1997)

*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza, ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

PALIFICATA N.1-----

Coordinata X Testa (m): 43.0000
Coordinata Y Testa (m): 911.0000
Lunghezza pali L (m)* : 30.00
Diametro pali D(m): 1.20
Interasse tra pali D1(m): 1.21
Lunghezza apertura tra pali D2(m): 0.01
Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018): 1.00

Massima % mobilitazione di resistenza teorica plasticizzazione Suolo-Palo: 100.00

PROFONDITA' SUPERFICIE DI SCORRIMENTO H (m) : 4.88
PENDENZA LOCALE INTERSEZIONE SUP. SCORRIMENTO-PALO alpha (gradi) : 33.91
Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: ATTIVATA
CRITERIO DI SPINTA ASSUNTO: Minima tra mobilitazione massima assunta e spinta E(x) reale
MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO: ITO E MATSUI(1981)

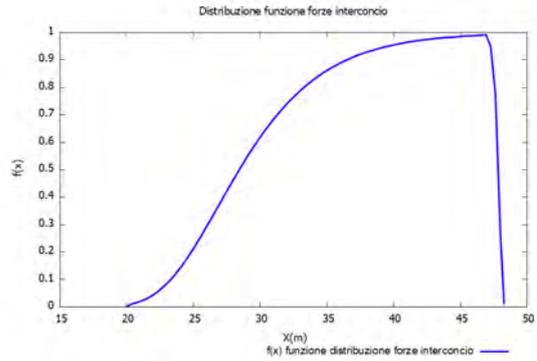
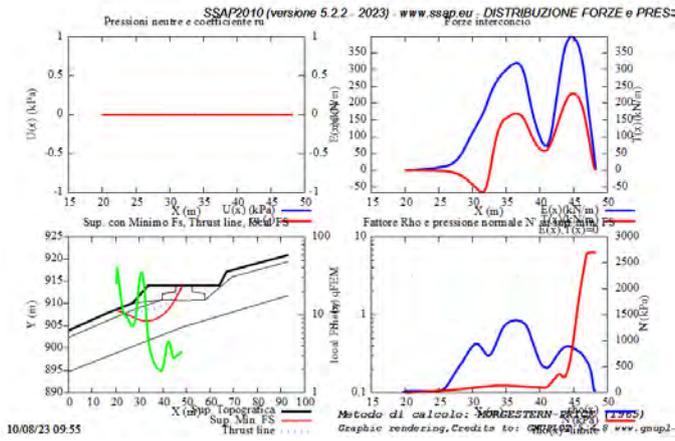
--- PARAMETRI MASSIMI TEORICI IN CONDIZIONI DI PLASTICIZZAZIONE INTERFACCIA SUOLO PALO SECONDO TEORIA PLASTICIZZAZIONE ITO E MATSUI(1981) / KUMAR E HALL(2006)

FORZA UNITARIA SU PALO (Massima teorica) LOCALIZZATA ALLA TESTA PALO qz0 (kN/m) : 18057.21
FORZA UNITARIA su PALO (Massima teorica) LOCALIZZATA ALLA BASE SUP. SCORRIMENTO qzmax (kN/m) : 22480.10
FORZA REAZIONE TOTALE UNITARIA (massima teorica per fronte larghezza 1 m) SU PALIFICATA Fp (kN/m) : 31536.30

--- PARAMETRI FORZE E SFORZI MOBILITATI CALCOLATI E APPLICATI NELLA VERIFICA ---

FORZA REAZIONE TOTALE UNITARIA (Mobilizzata per fronte larghezza 1 m) SU PALIFICATA Fpm (kN/m) : 315.36
COEFFICIENTE DI MOBILIZZAZIONE TOTALE CALCOLATO E APPLICATO alphaM (-) : 0.0100
FORZA UNITARIA SU PALO (mobilizzata) LOCALIZZATA ALLA TESTA PALO qz0m (kN/m) : 180.57
FORZA UNITARIA SU PALO (mobilizzata) LOCALIZZATA ALLA BASE SUP SCORRIMENTO qzmaxm (kN/m) : 224.80
SFORZO DI TAGLIO (Mobilizzato Stimato) SU PALO LOCALIZZATO SU SUP. SCORRIMENTO TAUpm (kPa) : 47.173

PALIFICATA N.2 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo



Graphic rendering Credits to: GNUPLOT 5.4.8 www.gnuplot.info rel. 5.2.2 (1991,2023) by L. Borselli -

SSAP 5.2.2 (2023) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr. Geol. L. Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 2.4 (2023)

Data : 10/8/2023
Localita' : alberona
Descrizione : alb-5
[n] = N. strato a lente

Sn --> Sovraccarico

Presenza Palificate (Per i dati vedi il report)

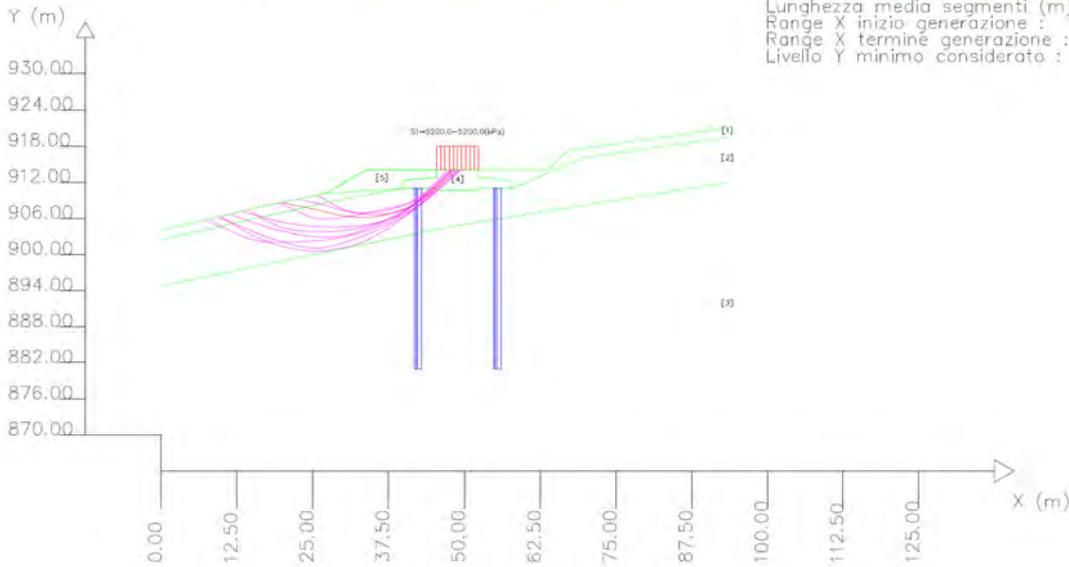
Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

DATI IC SUP. CON MINOR F_s

F_s minimo : 3,1466
Range F_s : 3,1466 - 3,1697
Differenza % Range F_s : 0,73
Coefficiente Sismico orizzontale - K_h : 0,0170
Coefficiente Sismico verticale - K_v : 0,0085

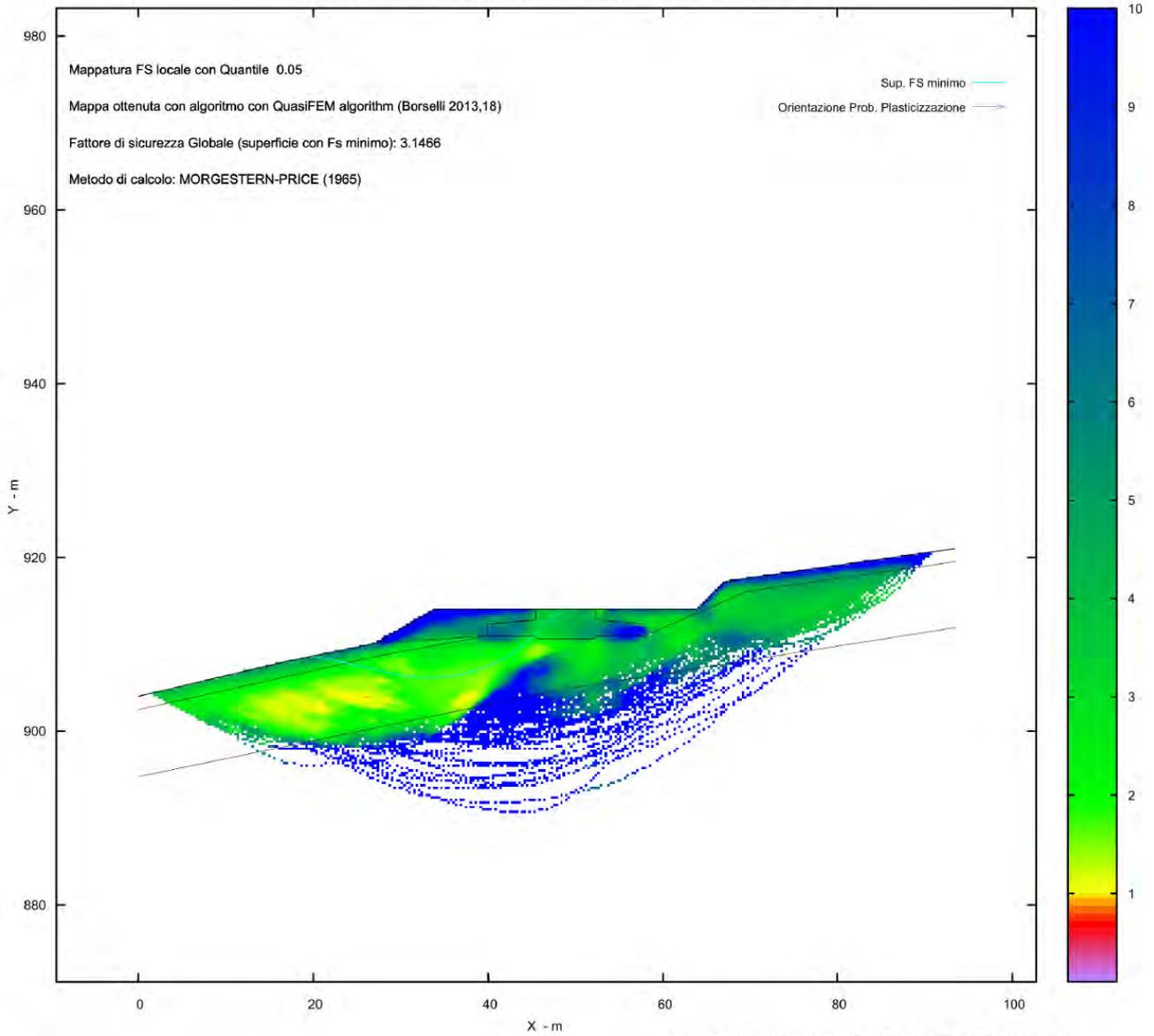
GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 5000
Lunghezza media segmenti (m) : 3,7
Range X inizio generazione : 1,9 - 85,9
Range X termine generazione : 11,2 - 91,5
Livello Y minimo considerato : 871,1



| # | N° | parametri Geotecnici degli strati | # | C_u | γ_{sat} | γ_{sat} | σ_{qz} | CSL | mi | D |
|---|----|-----------------------------------|--------|-------|-------------------|-------------------|---------------|-----|----|---|
| | | ϕ^i deg | | kPa | kN/m ³ | kN/m ³ | MPa | | | |
| 1 | 1 | 24.00 | 25.39 | 0 | 17.17 | 18.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | 24.00 | 45.03 | 0 | 17.54 | 18.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 3 | 27.00 | 84.02 | 0 | 18.59 | 19.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 4 | 70.00 | 500.00 | 0 | 25.00 | 25.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 5 | 30.00 | 80.00 | 0 | 18.00 | 19.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |

MAPPA FS LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)



Credits to: GNUPLOT 5.4.8 www.gnuplot.info

SSAP2010 rel. 5.2.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
<https://WWW.SSAP.EU>



ALB5

alb-5

Report elaborazioni

SSAP 5.2.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2023)
WWW.SSAP.EU
Build No. 14046
BY
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI
UASLP, San Luis Potosi, Mexico
e-mail: lborselli@gmail.com
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU
Ricercatore Associato CNR-IRPI, Perugia , Italia

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 3 luglio 2023

File report: D:\Documenti\Lavnaz\Eolico\MEZZINA\IVPC-ALBERONA\MASSARO PIERPAOLO ULTIMO\ALB-6\ssap-alb-6\report alb-6.txt

Data: 30/7/2023

Localita' : alberona

Descrizione: alb-6

Modello pendio: mod-alb-6.mod

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

__ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X,Y (in m) __

| SUP T. | | SUP 2 | | SUP 3 | | SUP 4 | |
|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| X | Y | X | Y | X | Y | X | Y |
| 0.00 | 938.00 | 0.00 | 935.63 | 0.00 | 928.53 | 18.23 | 945.61 |
| 18.23 | 945.61 | 24.89 | 946.21 | 32.67 | 944.00 | 24.89 | 951.30 |
| 24.89 | 951.30 | 34.32 | 949.60 | 59.01 | 944.00 | 29.40 | 951.30 |
| 29.40 | 951.30 | 34.32 | 948.25 | 80.36 | 941.95 | 24.93 | 948.05 |
| 39.87 | 951.30 | 39.81 | 948.25 | - | - | 18.23 | 945.61 |
| 46.77 | 951.30 | 40.11 | 947.95 | - | - | - | - |
| 60.02 | 951.30 | 46.53 | 947.95 | - | - | - | - |
| 69.93 | 950.00 | 46.83 | 948.25 | - | - | - | - |
| 80.36 | 950.00 | 52.32 | 948.25 | - | - | - | - |
| - | - | 52.32 | 949.60 | - | - | - | - |
| - | - | 59.63 | 949.60 | - | - | - | - |
| - | - | 69.74 | 948.00 | - | - | - | - |
| - | - | 80.36 | 948.00 | - | - | - | - |

| SUP 5 | | SUP 6 | | SUP 7 | | SUP 8 | |
|-------|--------|-------|---|-------|---|-------|---|
| X | Y | X | Y | X | Y | X | Y |
| 39.87 | 951.30 | - | - | - | - | - | - |
| 46.77 | 951.30 | - | - | - | - | - | - |
| 46.77 | 950.10 | - | - | - | - | - | - |
| 52.32 | 949.60 | - | - | - | - | - | - |
| 52.32 | 948.25 | - | - | - | - | - | - |
| 46.83 | 948.25 | - | - | - | - | - | - |
| 46.53 | 947.95 | - | - | - | - | - | - |
| 40.11 | 947.95 | - | - | - | - | - | - |
| 39.81 | 948.25 | - | - | - | - | - | - |
| 34.32 | 948.25 | - | - | - | - | - | - |
| 34.32 | 949.60 | - | - | - | - | - | - |
| 39.87 | 950.10 | - | - | - | - | - | - |
| 39.87 | 951.30 | - | - | - | - | - | - |

-- ASSENZA DI FALDA --

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

| | fi' | C' | Cu | Gamm | Gamm_sat | STR_IDX | sgci | GSI | mi | D |
|----------|-----|-------|-------|------|----------|---------|-------|------|------|------|
| STRATO 1 | | 28.00 | 33.00 | 0.00 | 17.27 | 18.00 | 3.356 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | | | | | | | | |
|----------|-------|--------|------|-------|-------|----------|------|------|------|------|
| STRATO 2 | 31.00 | 79.00 | 0.00 | 18.64 | 19.00 | 11.657 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 3 | 33.00 | 134.00 | 0.00 | 20.01 | 21.00 | 56.875 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 4 | 30.00 | 80.00 | 0.00 | 18.00 | 19.00 | 11.881 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 5 | 70.00 | 500.00 | 0.00 | 25.00 | 25.00 | 1000.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

LEGENDA: ϕ _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)

C _____ Coesione efficace (in Kpa)

C_u _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

γ_{sat} _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m³)

γ_{sat} _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m³)

STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH') (adimensionale)

---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek et al.(2002)-

σ_{ci} _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strength Index ammasso(adimensionale)

m_i _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: $\gamma_{PHI}=1.25$, $\gamma_C=1.25$ e $\gamma_{Cu}=1.4$ - DISATTIVATI

---- SOVRACCARICHI PRESENTI ----

Nota Bene:

##Nota: la distribuzione del carico e delle forze unitarie puo' variare in modo lineare tra gli estremi di coordinate X1 e X2

TABELLA SOVRACCARICHI IN SUPERFICIE

| N. | X1 | X2 | SX1 | SX2 | Alpha | WsH1 | WsH2 | Wsv1 | Wsv2 |
|----|---------|---------|---------|---------|-------|--------|--------|--------|---------|
| | (m) | (m) | (kPa) | (kPa) | (°) | (kN/m) | (kN/m) | (kN/m) | (kN/m) |
| 1 | 39.8700 | 46.7700 | 5200.00 | 5200.00 | 90.00 | 90.00 | 0.00 | 0.00 | 5200.00 |

LEGENDA SIMBOLI

N. : NUMERO SOVRACCARICO

X1(m) : Posizione carico da X1

X2(m) : a X2

SX1(kPa) : Carico in X1 (Kpa)

SX2(kPa) : Carico in X2 (Kpa)

Alpha(°) : Inclinazione carico (gradi):

Componenti distribuzione forza unitaria applicata:

WsH1,WsH2(kN/m) : forza unitaria Orizzontale (per metro di proiezione Verticale) : da X1 a X2 (vedasi cap.2 manuale)

Wsv1,Wsv2(kN/m) : forza unitaria Verticale (per metro di proiezione Orizzontale) : da X1 a X2 (vedasi Cap.2 manuale)

---- PALIFICATE PRESENTI ----

Nota Bene:

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975) - HASSIOTIS (1997)

Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: Attivata

TABELLA PALIFICATE

| N. | X | Y | L | D | D2 | D1 | fNTC |
|-----|---------|----------|-------|------|------|------|------|
| (-) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) | (-) |
| 1 | 37.0000 | 948.5000 | 30.00 | 1.20 | 0.01 | 1.21 | 1.00 |
| 2 | 51.0000 | 948.5000 | 30.00 | 1.20 | 0.01 | 1.21 | 1.00 |

LEGENDA SIMBOLI

N.(-) : Numero PALIFICATA

X(m) : Coordinata X Testa

Y(m) : Coordinata Y Testa

L(m) : Lunghezza pali L*

D(m) : Diametro pali

D2(m) : Lunghezza apertura tra pali

D1(m) : Lunghezza interasse tra pali
fNTC : Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018)
*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,
ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto
stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

MOTORE DI RICERCA: CONVEX RANDOM - Chen (1992)
FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO
COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00
LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 3.2 (+/-) 50%
INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 1.61 73.93
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 908.04
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 9.64 78.75
TOTALE SUPERFICI GENERATE : 5000

*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso
di uso del motore di ricerca NEW RANOM SEARCH

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)
METODO DI ESPLOREAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0170
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0085
COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000
FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00
FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0
durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs

| X(m) | Y(m) | #Superficie N.1 - #FS_minimo | #Fattore di sicurezza(FS)= 2.8771 | #Lambda= 0.5229 |
|--------|---------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 16.298 | 944.804 | | | |
| 17.122 | 944.394 | | | |
| 17.493 | 944.222 | | | |
| 17.729 | 944.131 | | | |
| 17.914 | 944.080 | | | |
| 18.108 | 944.052 | | | |
| 18.272 | 944.047 | | | |
| 18.459 | 944.061 | | | |
| 18.669 | 944.094 | | | |
| 18.943 | 944.153 | | | |
| 19.183 | 944.208 | | | |
| 19.405 | 944.263 | | | |
| 19.617 | 944.319 | | | |
| 19.828 | 944.379 | | | |
| 20.033 | 944.442 | | | |
| 20.244 | 944.510 | | | |
| 20.458 | 944.584 | | | |
| 20.686 | 944.665 | | | |
| 20.904 | 944.746 | | | |

| | |
|--------|---------|
| 21.118 | 944.827 |
| 21.328 | 944.910 |
| 21.540 | 944.995 |
| 21.751 | 945.082 |
| 21.963 | 945.173 |
| 22.180 | 945.267 |
| 22.404 | 945.368 |
| 22.620 | 945.467 |
| 22.832 | 945.567 |
| 23.041 | 945.669 |
| 23.252 | 945.776 |
| 23.463 | 945.885 |
| 23.677 | 945.999 |
| 23.899 | 946.120 |
| 24.133 | 946.251 |
| 24.347 | 946.378 |
| 24.554 | 946.509 |
| 24.754 | 946.644 |
| 24.962 | 946.794 |
| 25.162 | 946.945 |
| 25.368 | 947.110 |
| 25.579 | 947.287 |
| 25.806 | 947.486 |
| 26.029 | 947.680 |
| 26.247 | 947.871 |
| 26.464 | 948.061 |
| 26.678 | 948.247 |
| 26.893 | 948.436 |
| 27.108 | 948.624 |
| 27.324 | 948.813 |
| 27.540 | 949.002 |
| 27.753 | 949.190 |
| 27.965 | 949.381 |
| 28.177 | 949.572 |
| 28.389 | 949.768 |
| 28.627 | 949.990 |
| 28.892 | 950.241 |
| 29.267 | 950.599 |
| 29.995 | 951.300 |

| X(m) | Y(m) | #Superficie N. 2 | #Fattore di sicurezza(FS)= 2.8824 | #Lambda= 0.5406 |
|--------|---------|------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 17.023 | 945.106 | | | |
| 18.040 | 944.695 | | | |
| 18.495 | 944.525 | | | |
| 18.786 | 944.439 | | | |
| 19.012 | 944.397 | | | |
| 19.252 | 944.383 | | | |
| 19.454 | 944.394 | | | |
| 19.684 | 944.430 | | | |
| 19.942 | 944.492 | | | |
| 20.275 | 944.590 | | | |
| 20.571 | 944.681 | | | |
| 20.847 | 944.769 | | | |
| 21.110 | 944.858 | | | |
| 21.370 | 944.949 | | | |
| 21.629 | 945.044 | | | |
| 21.894 | 945.146 | | | |
| 22.170 | 945.255 | | | |
| 22.466 | 945.376 | | | |
| 22.728 | 945.494 | | | |
| 22.980 | 945.618 | | | |
| 23.220 | 945.748 | | | |

| | |
|--------|---------|
| 23.475 | 945.900 |
| 23.716 | 946.055 |
| 23.968 | 946.229 |
| 24.230 | 946.422 |
| 24.519 | 946.647 |
| 24.795 | 946.865 |
| 25.063 | 947.078 |
| 25.326 | 947.291 |
| 25.588 | 947.506 |
| 25.849 | 947.723 |
| 26.111 | 947.945 |
| 26.378 | 948.172 |
| 26.650 | 948.408 |
| 26.915 | 948.641 |
| 27.176 | 948.875 |
| 27.435 | 949.112 |
| 27.696 | 949.355 |
| 27.987 | 949.632 |
| 28.312 | 949.948 |
| 28.773 | 950.403 |
| 29.674 | 951.300 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 3 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.8851 #Lambda= 0.5420

| | |
|--------|---------|
| 16.543 | 944.906 |
| 17.334 | 944.477 |
| 17.698 | 944.291 |
| 17.935 | 944.186 |
| 18.126 | 944.119 |
| 18.321 | 944.072 |
| 18.492 | 944.046 |
| 18.685 | 944.035 |
| 18.900 | 944.038 |
| 19.177 | 944.056 |
| 19.404 | 944.078 |
| 19.611 | 944.107 |
| 19.801 | 944.144 |
| 20.003 | 944.194 |
| 20.191 | 944.249 |
| 20.391 | 944.319 |
| 20.603 | 944.402 |
| 20.849 | 944.508 |
| 21.069 | 944.608 |
| 21.279 | 944.709 |
| 21.480 | 944.812 |
| 21.685 | 944.924 |
| 21.883 | 945.038 |
| 22.087 | 945.160 |
| 22.294 | 945.292 |
| 22.515 | 945.438 |
| 22.732 | 945.581 |
| 22.946 | 945.722 |
| 23.158 | 945.863 |
| 23.367 | 946.001 |
| 23.578 | 946.141 |
| 23.788 | 946.280 |
| 23.998 | 946.419 |
| 24.207 | 946.558 |
| 24.417 | 946.697 |
| 24.627 | 946.837 |
| 24.838 | 946.977 |
| 25.048 | 947.116 |
| 25.258 | 947.256 |

| | |
|--------|---------|
| 25.469 | 947.396 |
| 25.680 | 947.536 |
| 25.889 | 947.675 |
| 26.099 | 947.815 |
| 26.309 | 947.955 |
| 26.518 | 948.096 |
| 26.727 | 948.238 |
| 26.940 | 948.382 |
| 27.154 | 948.528 |
| 27.375 | 948.679 |
| 27.605 | 948.837 |
| 27.810 | 948.989 |
| 28.009 | 949.148 |
| 28.200 | 949.314 |
| 28.404 | 949.504 |
| 28.620 | 949.725 |
| 28.871 | 949.999 |
| 29.237 | 950.420 |
| 29.983 | 951.300 |

| X(m) | Y(m) | #Superficie N. 4 | #Fattore di sicurezza(FS)= 2.8931 | #Lambda= 0.5320 |
|--------|---------|------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 17.086 | 945.132 | | | |
| 17.672 | 944.783 | | | |
| 17.946 | 944.627 | | | |
| 18.128 | 944.535 | | | |
| 18.278 | 944.471 | | | |
| 18.427 | 944.422 | | | |
| 18.560 | 944.389 | | | |
| 18.705 | 944.363 | | | |
| 18.864 | 944.346 | | | |
| 19.059 | 944.333 | | | |
| 19.229 | 944.326 | | | |
| 19.389 | 944.323 | | | |
| 19.540 | 944.325 | | | |
| 19.694 | 944.331 | | | |
| 19.844 | 944.341 | | | |
| 20.002 | 944.355 | | | |
| 20.168 | 944.375 | | | |
| 20.354 | 944.401 | | | |
| 20.514 | 944.429 | | | |
| 20.665 | 944.463 | | | |
| 20.806 | 944.501 | | | |
| 20.958 | 944.551 | | | |
| 21.099 | 944.604 | | | |
| 21.249 | 944.668 | | | |
| 21.406 | 944.743 | | | |
| 21.585 | 944.834 | | | |
| 21.753 | 944.922 | | | |
| 21.913 | 945.008 | | | |
| 22.070 | 945.095 | | | |
| 22.226 | 945.184 | | | |
| 22.381 | 945.273 | | | |
| 22.536 | 945.366 | | | |
| 22.694 | 945.462 | | | |
| 22.855 | 945.563 | | | |
| 23.016 | 945.663 | | | |
| 23.175 | 945.762 | | | |
| 23.335 | 945.862 | | | |
| 23.493 | 945.960 | | | |
| 23.651 | 946.059 | | | |
| 23.810 | 946.157 | | | |
| 23.968 | 946.256 | | | |

| | |
|--------|---------|
| 24.125 | 946.354 |
| 24.283 | 946.453 |
| 24.442 | 946.551 |
| 24.600 | 946.650 |
| 24.758 | 946.749 |
| 24.917 | 946.848 |
| 25.076 | 946.946 |
| 25.235 | 947.045 |
| 25.393 | 947.144 |
| 25.551 | 947.243 |
| 25.708 | 947.342 |
| 25.866 | 947.442 |
| 26.024 | 947.542 |
| 26.184 | 947.644 |
| 26.345 | 947.748 |
| 26.512 | 947.856 |
| 26.685 | 947.968 |
| 26.840 | 948.076 |
| 26.989 | 948.190 |
| 27.133 | 948.308 |
| 27.286 | 948.444 |
| 27.431 | 948.582 |
| 27.582 | 948.736 |
| 27.739 | 948.905 |
| 27.912 | 949.101 |
| 28.078 | 949.290 |
| 28.239 | 949.475 |
| 28.397 | 949.660 |
| 28.555 | 949.846 |
| 28.731 | 950.057 |
| 28.927 | 950.296 |
| 29.204 | 950.636 |
| 29.742 | 951.300 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 5 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.8978 #Lambda= 0.5246

| | |
|--------|---------|
| 15.332 | 944.400 |
| 16.498 | 944.020 |
| 17.029 | 943.862 |
| 17.375 | 943.783 |
| 17.651 | 943.744 |
| 17.936 | 943.735 |
| 18.185 | 943.750 |
| 18.464 | 943.790 |
| 18.772 | 943.857 |
| 19.163 | 943.960 |
| 19.500 | 944.058 |
| 19.811 | 944.158 |
| 20.105 | 944.261 |
| 20.405 | 944.378 |
| 20.692 | 944.499 |
| 20.988 | 944.634 |
| 21.292 | 944.781 |
| 21.622 | 944.950 |
| 21.942 | 945.116 |
| 22.255 | 945.278 |
| 22.564 | 945.441 |
| 22.870 | 945.603 |
| 23.178 | 945.767 |
| 23.488 | 945.935 |
| 23.804 | 946.106 |
| 24.128 | 946.283 |
| 24.433 | 946.457 |

| | |
|--------|---------|
| 24.733 | 946.635 |
| 25.027 | 946.818 |
| 25.329 | 947.014 |
| 25.626 | 947.215 |
| 25.930 | 947.428 |
| 26.245 | 947.657 |
| 26.583 | 947.911 |
| 26.895 | 948.154 |
| 27.196 | 948.402 |
| 27.489 | 948.654 |
| 27.791 | 948.927 |
| 28.118 | 949.240 |
| 28.492 | 949.613 |
| 29.029 | 950.168 |
| 30.102 | 951.300 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 6 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.9140 #Lambda= 0.5100

| | |
|--------|---------|
| 16.998 | 945.096 |
| 18.007 | 944.667 |
| 18.458 | 944.489 |
| 18.746 | 944.399 |
| 18.969 | 944.354 |
| 19.206 | 944.337 |
| 19.405 | 944.345 |
| 19.635 | 944.379 |
| 19.893 | 944.440 |
| 20.229 | 944.537 |
| 20.522 | 944.626 |
| 20.792 | 944.715 |
| 21.048 | 944.806 |
| 21.304 | 944.903 |
| 21.552 | 945.003 |
| 21.806 | 945.111 |
| 22.064 | 945.227 |
| 22.337 | 945.356 |
| 22.606 | 945.483 |
| 22.871 | 945.608 |
| 23.135 | 945.732 |
| 23.396 | 945.855 |
| 23.660 | 945.980 |
| 23.925 | 946.105 |
| 24.194 | 946.231 |
| 24.467 | 946.360 |
| 24.725 | 946.488 |
| 24.978 | 946.619 |
| 25.226 | 946.755 |
| 25.483 | 946.902 |
| 25.736 | 947.054 |
| 26.000 | 947.219 |
| 26.279 | 947.401 |
| 26.590 | 947.610 |
| 26.847 | 947.803 |
| 27.090 | 948.010 |
| 27.316 | 948.229 |
| 27.565 | 948.498 |
| 27.824 | 948.816 |
| 28.131 | 949.230 |
| 28.587 | 949.888 |
| 29.534 | 951.300 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 7 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.9219 #Lambda= 0.5409

| | |
|--------|---------|
| 15.325 | 944.397 |
| 16.507 | 944.001 |
| 17.046 | 943.835 |
| 17.397 | 943.752 |
| 17.678 | 943.710 |
| 17.967 | 943.698 |
| 18.220 | 943.710 |
| 18.504 | 943.748 |
| 18.820 | 943.813 |
| 19.221 | 943.915 |
| 19.561 | 944.012 |
| 19.874 | 944.111 |
| 20.168 | 944.217 |
| 20.471 | 944.338 |
| 20.759 | 944.465 |
| 21.060 | 944.610 |
| 21.374 | 944.772 |
| 21.723 | 944.962 |
| 22.047 | 945.146 |
| 22.359 | 945.329 |
| 22.664 | 945.513 |
| 22.971 | 945.707 |
| 23.273 | 945.903 |
| 23.579 | 946.108 |
| 23.890 | 946.323 |
| 24.214 | 946.554 |
| 24.533 | 946.782 |
| 24.848 | 947.008 |
| 25.160 | 947.234 |
| 25.471 | 947.461 |
| 25.783 | 947.689 |
| 26.095 | 947.920 |
| 26.410 | 948.154 |
| 26.729 | 948.392 |
| 27.041 | 948.629 |
| 27.351 | 948.867 |
| 27.658 | 949.107 |
| 27.968 | 949.353 |
| 28.314 | 949.633 |
| 28.700 | 949.951 |
| 29.247 | 950.406 |
| 30.311 | 951.300 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 8 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.9242 #Lambda= 0.5440

| | |
|--------|---------|
| 15.769 | 944.583 |
| 16.971 | 944.093 |
| 17.495 | 943.897 |
| 17.821 | 943.805 |
| 18.065 | 943.768 |
| 18.333 | 943.771 |
| 18.552 | 943.803 |
| 18.809 | 943.874 |
| 19.103 | 943.983 |
| 19.492 | 944.152 |
| 19.843 | 944.306 |
| 20.168 | 944.451 |
| 20.480 | 944.592 |
| 20.782 | 944.731 |
| 21.083 | 944.871 |
| 21.386 | 945.015 |
| 21.693 | 945.162 |
| 22.006 | 945.313 |

| | |
|--------|---------|
| 22.311 | 945.464 |
| 22.612 | 945.616 |
| 22.911 | 945.770 |
| 23.212 | 945.929 |
| 23.511 | 946.089 |
| 23.813 | 946.255 |
| 24.120 | 946.425 |
| 24.434 | 946.603 |
| 24.740 | 946.780 |
| 25.042 | 946.957 |
| 25.342 | 947.137 |
| 25.643 | 947.320 |
| 25.945 | 947.508 |
| 26.251 | 947.702 |
| 26.567 | 947.905 |
| 26.899 | 948.122 |
| 27.200 | 948.331 |
| 27.492 | 948.547 |
| 27.774 | 948.771 |
| 28.070 | 949.021 |
| 28.388 | 949.309 |
| 28.754 | 949.661 |
| 29.283 | 950.195 |
| 30.354 | 951.300 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 9 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.9289 #Lambda= 0.5084

| | |
|--------|---------|
| 16.450 | 944.867 |
| 17.002 | 944.553 |
| 17.256 | 944.416 |
| 17.422 | 944.338 |
| 17.556 | 944.287 |
| 17.692 | 944.251 |
| 17.810 | 944.231 |
| 17.941 | 944.219 |
| 18.085 | 944.217 |
| 18.265 | 944.224 |
| 18.427 | 944.233 |
| 18.578 | 944.243 |
| 18.724 | 944.254 |
| 18.868 | 944.268 |
| 19.011 | 944.284 |
| 19.156 | 944.302 |
| 19.305 | 944.323 |
| 19.463 | 944.347 |
| 19.611 | 944.372 |
| 19.756 | 944.399 |
| 19.897 | 944.428 |
| 20.041 | 944.461 |
| 20.183 | 944.495 |
| 20.329 | 944.534 |
| 20.481 | 944.576 |
| 20.646 | 944.625 |
| 20.793 | 944.673 |
| 20.935 | 944.725 |
| 21.070 | 944.779 |
| 21.213 | 944.842 |
| 21.348 | 944.907 |
| 21.489 | 944.980 |
| 21.634 | 945.061 |
| 21.794 | 945.154 |
| 21.947 | 945.245 |
| 22.096 | 945.335 |

| | |
|--------|---------|
| 22.242 | 945.424 |
| 22.388 | 945.514 |
| 22.533 | 945.605 |
| 22.678 | 945.697 |
| 22.824 | 945.791 |
| 22.972 | 945.886 |
| 23.120 | 945.982 |
| 23.268 | 946.078 |
| 23.415 | 946.174 |
| 23.561 | 946.268 |
| 23.709 | 946.364 |
| 23.855 | 946.459 |
| 24.003 | 946.555 |
| 24.149 | 946.650 |
| 24.296 | 946.745 |
| 24.442 | 946.841 |
| 24.588 | 946.937 |
| 24.734 | 947.034 |
| 24.882 | 947.132 |
| 25.030 | 947.230 |
| 25.180 | 947.331 |
| 25.334 | 947.434 |
| 25.479 | 947.535 |
| 25.622 | 947.639 |
| 25.762 | 947.745 |
| 25.906 | 947.858 |
| 26.047 | 947.973 |
| 26.190 | 948.094 |
| 26.337 | 948.222 |
| 26.493 | 948.361 |
| 26.642 | 948.498 |
| 26.789 | 948.634 |
| 26.935 | 948.770 |
| 27.080 | 948.909 |
| 27.225 | 949.049 |
| 27.370 | 949.192 |
| 27.518 | 949.338 |
| 27.668 | 949.490 |
| 27.816 | 949.641 |
| 27.962 | 949.792 |
| 28.108 | 949.944 |
| 28.253 | 950.097 |
| 28.416 | 950.272 |
| 28.598 | 950.469 |
| 28.855 | 950.751 |
| 29.353 | 951.300 |

X(m) Y(m) #Superficie N.10 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.9330 #Lambda= 0.5333

| | |
|--------|---------|
| 16.398 | 944.845 |
| 17.639 | 944.436 |
| 18.194 | 944.270 |
| 18.550 | 944.191 |
| 18.827 | 944.158 |
| 19.120 | 944.162 |
| 19.370 | 944.191 |
| 19.655 | 944.254 |
| 19.975 | 944.350 |
| 20.387 | 944.496 |
| 20.747 | 944.631 |
| 21.078 | 944.764 |
| 21.392 | 944.898 |
| 21.708 | 945.042 |

22.015 945.190
 22.330 945.350
 22.654 945.524
 23.004 945.718
 23.333 945.907
 23.654 946.096
 23.968 946.288
 24.286 946.488
 24.602 946.693
 24.926 946.910
 25.263 947.141
 25.626 947.396
 25.945 947.637
 26.253 947.889
 26.545 948.151
 26.857 948.451
 27.188 948.799
 27.574 949.233
 28.135 949.901
 29.280 951.300

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICIE GENERATE CON MINOR Fs *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

| Sup N. | FS | FTR(kN/m) | FTA(kN/m) | Bilancio(kN/m) | ESITO |
|--------|-------|-----------|-----------|----------------|---------|
| 1 | 2.877 | 857.0 | 297.9 | 499.6 | Surplus |
| 2 | 2.882 | 801.0 | 277.9 | 467.5 | Surplus |
| 3 | 2.885 | 864.4 | 299.6 | 504.9 | Surplus |
| 4 | 2.893 | 833.7 | 288.2 | 487.9 | Surplus |
| 5 | 2.898 | 922.3 | 318.3 | 540.4 | Surplus |
| 6 | 2.914 | 821.2 | 281.8 | 483.0 | Surplus |
| 7 | 2.922 | 923.6 | 316.1 | 544.3 | Surplus |
| 8 | 2.924 | 901.5 | 308.3 | 531.6 | Surplus |
| 9 | 2.929 | 820.3 | 280.1 | 484.2 | Surplus |
| 10 | 2.933 | 840.3 | 286.5 | 496.5 | Surplus |

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 467.5

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie di scivolamento

FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN

per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpa,
ovvero in kN/m

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

| X | dx | alpha | W | ru | U | phi' | (c',Cu) |
|--------|-------|--------|--------|------|-------|-------|---------|
| (m) | (m) | (°) | (kN/m) | (-) | (kPa) | (°) | (kPa) |
| 16.298 | 0.232 | -26.42 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 16.530 | 0.232 | -26.42 | 1.29 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 16.762 | 0.232 | -26.42 | 2.14 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 16.994 | 0.128 | -26.42 | 1.55 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 17.122 | 0.232 | -24.91 | 3.46 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 17.354 | 0.139 | -24.91 | 2.46 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 17.493 | 0.232 | -21.07 | 4.74 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 17.725 | 0.005 | -21.07 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|--------|-------|------|------|-------|-------|
| 17.729 | 0.184 | -15.46 | 4.29 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 17.914 | 0.194 | -8.04 | 4.92 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 18.108 | 0.122 | -1.97 | 3.26 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 18.230 | 0.042 | -1.97 | 1.15 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 18.272 | 0.188 | 4.26 | 5.47 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 18.459 | 0.210 | 9.01 | 6.67 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 18.669 | 0.232 | 12.09 | 7.99 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 18.901 | 0.042 | 12.09 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 18.943 | 0.232 | 12.90 | 8.71 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 19.175 | 0.008 | 12.90 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 19.183 | 0.222 | 13.87 | 8.92 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 19.405 | 0.211 | 14.91 | 8.99 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 19.617 | 0.211 | 15.99 | 9.42 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 19.828 | 0.206 | 16.98 | 9.64 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 20.033 | 0.210 | 17.97 | 10.26 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 20.244 | 0.215 | 18.90 | 10.93 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 20.458 | 0.228 | 19.74 | 12.03 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 20.686 | 0.218 | 20.27 | 11.97 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 20.904 | 0.214 | 20.82 | 12.12 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 21.118 | 0.211 | 21.38 | 12.33 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 21.328 | 0.212 | 21.95 | 12.78 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 21.540 | 0.020 | 22.50 | 1.20 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 21.560 | 0.191 | 22.50 | 11.83 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 21.751 | 0.213 | 23.05 | 13.55 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 21.963 | 0.217 | 23.58 | 14.15 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 22.180 | 0.224 | 24.08 | 15.04 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 22.404 | 0.216 | 24.71 | 14.79 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 22.620 | 0.212 | 25.37 | 14.86 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 22.832 | 0.209 | 26.05 | 14.96 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 23.041 | 0.212 | 26.71 | 15.44 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 23.252 | 0.210 | 27.38 | 15.64 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 23.463 | 0.215 | 28.04 | 16.23 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 23.677 | 0.221 | 28.66 | 17.02 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 23.899 | 0.232 | 29.22 | 18.13 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 24.131 | 0.003 | 29.22 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 24.133 | 0.213 | 30.70 | 16.93 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 24.347 | 0.207 | 32.33 | 16.61 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 24.554 | 0.200 | 34.02 | 16.21 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 24.754 | 0.136 | 35.63 | 11.12 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 24.890 | 0.040 | 35.63 | 3.26 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 24.930 | 0.032 | 35.63 | 2.63 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 24.962 | 0.200 | 37.17 | 15.90 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 25.162 | 0.206 | 38.67 | 15.77 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 25.368 | 0.211 | 40.00 | 15.52 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 25.579 | 0.227 | 41.16 | 15.92 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 25.806 | 0.223 | 41.16 | 14.83 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 26.029 | 0.218 | 41.16 | 13.78 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 26.247 | 0.217 | 41.17 | 12.95 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 26.464 | 0.213 | 41.17 | 12.02 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 26.678 | 0.215 | 41.17 | 11.39 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 26.893 | 0.215 | 41.17 | 10.65 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 27.108 | 0.037 | 41.17 | 1.77 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 27.145 | 0.179 | 41.17 | 8.21 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 27.324 | 0.216 | 41.17 | 9.23 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 27.540 | 0.213 | 41.52 | 8.39 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 27.753 | 0.212 | 41.87 | 7.61 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 27.965 | 0.211 | 42.23 | 6.86 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 28.177 | 0.213 | 42.57 | 6.16 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 28.389 | 0.232 | 43.03 | 5.87 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 28.621 | 0.006 | 43.03 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 28.627 | 0.232 | 43.39 | 4.93 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 28.859 | 0.033 | 43.39 | 0.64 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 28.892 | 0.232 | 43.73 | 3.88 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|
| 29.124 | 0.143 | 43.73 | 1.93 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 29.267 | 0.133 | 43.92 | 1.48 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 29.400 | 0.232 | 43.92 | 1.86 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 29.632 | 0.232 | 43.92 | 0.96 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |
| 29.864 | 0.131 | 43.92 | 0.14 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 33.00 |

LEGENDA SIMBOLI

- X(m) : Ascissa sinistra concio
dx(m) : Larghezza concio
alpha(°) : Angolo pendenza base concio
W(kN/m) : Forza peso concio
ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale
U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio
phi'(°) : Angolo di attrito efficace base concio
c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate
-

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

| X (m) | ht (m) | yt (m) | yt' (--) | E(x) (kN/m) | T(x) (kN/m) | E' (kN) | rho(x) (--) | FS_qFEM (--) | FS_p-qPATH (--) | | | |
|----------|-----------|-----------|-------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-------|--|--|
| 16.298 | 0.000 | 944.804 | -0.210 | 0.0000000000E+000 | 0.0000000000E+000 | 0.0000000000E+000 | 5.4772527535E+000 | 0.096 | 5.186 | 5.638 | | |
| 16.530 | 0.070 | 944.758 | -0.210 | 2.5990206531E+000 | -1.3588201629E-002 | 1.6928557486E+001 | 0.096 | 5.186 | 5.638 | | | |
| 16.762 | 0.133 | 944.706 | -0.205 | 7.8546894867E+000 | -2.1052128398E-001 | 2.1637604993E+001 | 0.098 | 3.778 | 4.075 | | | |
| 16.994 | 0.205 | 944.663 | -0.190 | 1.2638663346E+001 | -6.9828152939E-001 | 2.4861394010E+001 | 0.110 | 3.635 | 3.736 | | | |
| 17.122 | 0.243 | 944.637 | -0.164 | 1.6125427070E+001 | -1.3354951370E+000 | 2.5951341238E+001 | 0.119 | 3.947 | 3.713 | | | |
| 17.354 | 0.318 | 944.604 | -0.134 | 2.1619957541E+001 | -2.4824825275E+000 | 2.4119364741E+001 | 0.125 | 4.894 | 3.740 | | | |
| 17.493 | 0.366 | 944.588 | -0.086 | 2.4998354200E+001 | -2.8813453564E+000 | 2.3312809100E+001 | 0.125 | 5.836 | 3.787 | | | |
| 17.725 | 0.439 | 944.572 | -0.066 | 2.9992505977E+001 | -2.8772443078E+000 | 1.8839494944E+001 | 0.124 | 7.761 | 3.963 | | | |
| 17.729 | 0.441 | 944.572 | -0.002 | 3.0077125444E+001 | -2.8637510401E+000 | 1.8816841218E+001 | 0.124 | 7.797 | 3.966 | | | |
| 17.914 | 0.492 | 944.572 | 0.040 | 3.3770376028E+001 | -2.0371410529E+000 | 1.9682948010E+001 | 0.122 | 9.723 | 4.142 | | | |
| 18.108 | 0.535 | 944.587 | 0.097 | 3.7525884550E+001 | -4.9399122383E-002 | 1.7673178956E+001 | 0.126 | 11.729 | 4.353 | | | |
| 18.230 | 0.554 | 944.602 | 0.152 | 3.9553343386E+001 | 1.7242839422E+000 | 1.8917512154E+001 | 0.130 | 12.843 | 4.484 | | | |
| 18.272 | 0.565 | 944.612 | 0.259 | 4.0377742317E+001 | 2.7027452153E+000 | 1.9205602854E+001 | 0.134 | 13.160 | 4.538 | | | |
| 18.459 | 0.601 | 944.662 | 0.306 | 4.3565046437E+001 | 6.8076281400E+000 | 1.6401978660E+001 | 0.159 | 14.037 | 4.769 | | | |
| 18.669 | 0.640 | 944.734 | 0.354 | 4.6869898541E+001 | 1.1537857374E+001 | 1.3537213065E+001 | 0.205 | 14.081 | 5.020 | | | |
| 18.901 | 0.674 | 944.818 | 0.368 | 4.9444658750E+001 | 1.5788655935E+001 | 1.0058883901E+001 | 0.284 | 12.726 | 5.207 | | | |
| 18.943 | 0.682 | 944.834 | 0.409 | 4.9855202480E+001 | 1.6456529711E+001 | 9.8272691453E+000 | 0.300 | 12.401 | 5.232 | | | |
| 19.175 | 0.724 | 944.930 | 0.411 | 5.2076454441E+001 | 1.9825501077E+001 | 7.5996777144E+000 | 0.414 | 10.406 | 5.342 | | | |
| 19.183 | 0.726 | 944.933 | 0.390 | 5.2139740151E+001 | 1.9894736422E+001 | 7.5041273627E+000 | 0.416 | 10.336 | 5.344 | | | |
| 19.405 | 0.757 | 945.020 | 0.416 | 5.3665360433E+001 | 2.1603169035E+001 | 6.7604354937E+000 | 0.450 | 8.630 | 5.341 | | | |
| 19.617 | 0.795 | 945.114 | 0.477 | 5.5072988439E+001 | 2.3213046086E+001 | 6.6667922246E+000 | 0.459 | 7.219 | 5.276 | | | |
| 19.828 | 0.842 | 945.221 | 0.519 | 5.6479711620E+001 | 2.4851990992E+001 | 6.1700449942E+000 | 0.462 | 6.059 | 5.150 | | | |
| 20.033 | 0.888 | 945.330 | 0.527 | 5.7647925752E+001 | 2.6256906018E+001 | 5.0772033438E+000 | 0.461 | 5.272 | 4.969 | | | |
| 20.244 | 0.931 | 945.441 | 0.521 | 5.8586837284E+001 | 2.7441954150E+001 | 3.8179027788E+000 | 0.456 | 4.695 | 4.740 | | | |
| 20.458 | 0.968 | 945.551 | 0.541 | 5.9264363056E+001 | 2.8364162513E+001 | 2.7403088407E+000 | 0.449 | 4.284 | 4.475 | | | |
| 20.686 | 1.015 | 945.680 | 0.588 | 5.9788704716E+001 | 2.9167424920E+001 | 1.8466460426E+000 | 0.438 | 3.929 | 4.158 | | | |
| 20.904 | 1.067 | 945.813 | 0.581 | 6.0095943660E+001 | 2.9761066846E+001 | 9.6610603297E-001 | 0.425 | 3.645 | 3.844 | | | |
| 21.118 | 1.104 | 945.931 | 0.527 | 6.0209901379E+001 | 3.0136697728E+001 | 1.7279827647E-001 | 0.413 | 3.440 | 3.590 | | | |
| 21.328 | 1.127 | 946.037 | 0.481 | 6.0171391393E+001 | 3.0351073453E+001 | -4.8084471930E-001 | 0.402 | 3.287 | 3.387 | | | |
| 21.540 | 1.139 | 946.134 | 0.460 | 6.0005956617E+001 | 3.0442765066E+001 | -1.1224010012E+000 | 0.391 | 3.166 | 3.222 | | | |
| 21.560 | 1.140 | 946.144 | 0.466 | 5.9983313098E+001 | 3.0445590620E+001 | -1.1906382259E+000 | 0.390 | 3.155 | 3.207 | | | |
| 21.751 | 1.150 | 946.232 | 0.495 | 5.9688579489E+001 | 3.0417063569E+001 | -1.9464843979E+000 | 0.379 | 3.055 | 3.072 | | | |
| 21.963 | 1.171 | 946.343 | 0.554 | 5.9179394066E+001 | 3.0273252919E+001 | -2.9179649821E+000 | 0.366 | 2.935 | 2.911 | | | |
| 22.180 | 1.203 | 946.470 | 0.623 | 5.8431944824E+001 | 2.9987077288E+001 | -4.0667452257E+000 | 0.351 | 2.798 | 2.733 | | | |
| 22.404 | 1.250 | 946.618 | 0.655 | 5.7376130774E+001 | 2.9523347574E+001 | -5.1597106599E+000 | 0.333 | 2.642 | 2.536 | | | |
| 22.620 | 1.292 | 946.759 | 0.625 | 5.6169759140E+001 | 2.8947939167E+001 | -5.8641845382E+000 | 0.316 | 2.502 | 2.366 | | | |
| 22.832 | 1.318 | 946.885 | 0.598 | 5.4871965781E+001 | 2.8295168436E+001 | -6.5303676405E+000 | 0.300 | 2.387 | 2.234 | | | |
| 23.041 | 1.341 | 947.010 | 0.616 | 5.3423936831E+001 | 2.7547156587E+001 | -7.6188860773E+000 | 0.285 | 2.287 | 2.125 | | | |
| 23.252 | 1.369 | 947.144 | 0.671 | 5.1663883628E+001 | 2.6607450096E+001 | -9.2795327217E+000 | 0.267 | 2.196 | 2.032 | | | |
| 23.463 | 1.408 | 947.293 | 0.688 | 4.9510011481E+001 | 2.5414607610E+001 | -1.0360806786E+001 | 0.247 | 2.108 | 1.952 | | | |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|---------|-------|-------------------|-------------------|--------------------|-------|--------|--------|
| 23.677 | 1.438 | 947.437 | 0.651 | 4.7259183423E+001 | 2.4147326881E+001 | -1.0664552707E+001 | 0.229 | 2.035 | 1.892 |
| 23.899 | 1.457 | 947.577 | 0.682 | 4.4857954802E+001 | 2.2792639893E+001 | -1.2585583283E+001 | 0.211 | 1.972 | 1.851 |
| 24.131 | 1.496 | 947.746 | 0.728 | 4.1515388248E+001 | 2.1002873948E+001 | -1.5098239142E+001 | 0.189 | 1.910 | 1.823 |
| 24.133 | 1.497 | 947.748 | 0.692 | 4.1475127857E+001 | 2.0981958093E+001 | -1.5109237212E+001 | 0.189 | 1.909 | 1.823 |
| 24.347 | 1.518 | 947.896 | 0.660 | 3.8197253833E+001 | 1.9327685513E+001 | -1.5326358259E+001 | 0.172 | 1.862 | 1.812 |
| 24.554 | 1.516 | 948.025 | 0.597 | 3.5032087140E+001 | 1.7813148676E+001 | -1.5262082276E+001 | 0.159 | 1.827 | 1.809 |
| 24.754 | 1.495 | 948.139 | 0.545 | 3.1987764965E+001 | 1.6424073210E+001 | -1.5001480020E+001 | 0.148 | 1.801 | 1.812 |
| 24.890 | 1.467 | 948.209 | 0.510 | 2.9963638512E+001 | 1.5524509765E+001 | -1.5340763350E+001 | 0.141 | 1.788 | 1.816 |
| 24.930 | 1.458 | 948.229 | 0.494 | 2.9344223220E+001 | 1.5250384572E+001 | -1.5531155193E+001 | 0.139 | 1.785 | 1.819 |
| 24.962 | 1.451 | 948.244 | 0.490 | 2.8840116518E+001 | 1.5027192201E+001 | -1.5685775687E+001 | 0.138 | 1.783 | 1.821 |
| 25.162 | 1.397 | 948.342 | 0.494 | 2.5556860956E+001 | 1.3574763188E+001 | -1.6995292812E+001 | 0.129 | 1.776 | 1.837 |
| 25.368 | 1.335 | 948.445 | 0.543 | 2.1936441152E+001 | 1.1940648285E+001 | -1.8650097448E+001 | 0.120 | 1.780 | 1.865 |
| 25.579 | 1.282 | 948.569 | 0.655 | 1.7772911373E+001 | 9.9603209708E+000 | -2.0575482113E+001 | 0.112 | 1.798 | 1.909 |
| 25.806 | 1.247 | 948.732 | 0.683 | 1.2897365035E+001 | 7.4943592278E+000 | -1.7900370542E+001 | 0.103 | 1.841 | 1.982 |
| 26.029 | 1.196 | 948.876 | 0.633 | 9.6934597103E+000 | 5.7117131996E+000 | -1.1191086898E+001 | 0.099 | 1.897 | 2.061 |
| 26.247 | 1.140 | 949.011 | 0.645 | 7.9338490854E+000 | 4.5145934683E+000 | -6.3522597642E+000 | 0.097 | 1.967 | 2.146 |
| 26.464 | 1.096 | 949.156 | 0.633 | 6.9244062406E+000 | 3.6722585088E+000 | -3.4300735436E+000 | 0.096 | 2.053 | 2.246 |
| 26.678 | 1.036 | 949.284 | 0.573 | 6.4492015653E+000 | 3.1764842115E+000 | -1.7006514378E+000 | 0.096 | 2.134 | 2.339 |
| 26.893 | 0.966 | 949.402 | 0.528 | 6.1970986229E+000 | 2.8513979106E+000 | -1.0848772172E+000 | 0.096 | 2.215 | 2.431 |
| 27.108 | 0.888 | 949.511 | 0.506 | 5.9823818472E+000 | 2.6081995455E+000 | -1.0879736020E+000 | 0.096 | 2.298 | 2.527 |
| 27.145 | 0.874 | 949.530 | 0.498 | 5.9413565770E+000 | 2.5681721930E+000 | -1.1282190145E+000 | 0.096 | 2.314 | 2.545 |
| 27.324 | 0.806 | 949.619 | 0.523 | 5.7179298553E+000 | 2.3759196609E+000 | -1.4052933077E+000 | 0.096 | 2.400 | 2.644 |
| 27.540 | 0.735 | 949.737 | 0.586 | 5.3734109363E+000 | 2.1071781415E+000 | -1.8748712981E+000 | 0.096 | 2.542 | 2.806 |
| 27.753 | 0.680 | 949.870 | 0.680 | 4.9146786431E+000 | 1.7815023087E+000 | -2.4958716847E+000 | 0.096 | 2.750 | 3.044 |
| 27.965 | 0.645 | 950.026 | 0.738 | 4.3127550051E+000 | 1.3945175066E+000 | -3.0024832207E+000 | 0.096 | 3.054 | 3.388 |
| 28.177 | 0.610 | 950.183 | 0.685 | 3.6438479763E+000 | 1.0172287513E+000 | -3.0127993940E+000 | 0.096 | 3.432 | 3.813 |
| 28.389 | 0.549 | 950.316 | 0.598 | 3.0360201709E+000 | 7.2914433272E-001 | -2.7467973596E+000 | 0.096 | 3.828 | 4.252 |
| 28.621 | 0.464 | 950.449 | 0.569 | 2.4271976370E+000 | 4.8873536596E-001 | -2.3135882962E+000 | 0.096 | 4.346 | 4.812 |
| 28.627 | 0.462 | 950.452 | 0.513 | 2.4139568563E+000 | 4.8394565056E-001 | -2.3050150848E+000 | 0.096 | 4.358 | 4.826 |
| 28.859 | 0.362 | 950.571 | 0.511 | 1.8874810966E+000 | 3.1935463154E-001 | -2.1505446952E+000 | 0.096 | 5.198 | 5.657 |
| 28.892 | 0.347 | 950.587 | 0.522 | 1.8160760855E+000 | 2.9873280471E-001 | -2.1291904221E+000 | 0.096 | 5.341 | 5.796 |
| 29.124 | 0.246 | 950.709 | 0.563 | 1.3288934294E+000 | 1.8085159921E-001 | -2.3043047844E+000 | 0.096 | 6.332 | 6.773 |
| 29.267 | 0.199 | 950.798 | 0.661 | 9.8232231431E-001 | 1.0835814535E-001 | -2.4137198089E+000 | 0.096 | 7.390 | 7.792 |
| 29.400 | 0.164 | 950.891 | 0.734 | 6.6343523399E-001 | 5.3500337660E-002 | -2.1737544136E+000 | 0.096 | 8.921 | 9.210 |
| 29.632 | 0.115 | 951.066 | 0.699 | 2.5016575374E-001 | 7.5905489583E-003 | -1.2750088621E+000 | 0.096 | 17.299 | 16.311 |
| 29.864 | 0.042 | 951.215 | 0.699 | 7.1843262060E-002 | 3.7561099385E-004 | -6.2777228656E-001 | 0.096 | 17.299 | 33.222 |

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
 ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
 yt(m) : coordinata Y linea di trust
 yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust
 E(x)(kN/m) : Forza Normale interconcio
 T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio
 E' (kN) : derivata Forza normale interconcio
 Rho(x) (-) : fattore mobilitazione resistenza al taglio verticale interconcio Zhu et al.(2003)
 FS_qFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM
 FS_p-qPATH(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by p-qPATH Procedure

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

| X | dx | dl | alpha | TauStress | TauF | TauStrength | TauS |
|--------|-------|-------|---------|-----------|--------|-------------|--------|
| (m) | (m) | (m) | (°) | (kPa) | (kN/m) | (kPa) | (kN/m) |
| 16.298 | 0.232 | 0.259 | -26.419 | -0.711 | -0.184 | 33.702 | 8.731 |
| 16.530 | 0.232 | 0.259 | -26.419 | -2.133 | -0.552 | 34.048 | 8.820 |
| 16.762 | 0.232 | 0.259 | -26.419 | -3.554 | -0.921 | 33.664 | 8.721 |
| 16.994 | 0.128 | 0.143 | -26.419 | -4.658 | -0.667 | 30.384 | 4.349 |
| 17.122 | 0.232 | 0.256 | -24.906 | -5.485 | -1.403 | 31.975 | 8.179 |
| 17.354 | 0.139 | 0.153 | -24.906 | -6.532 | -0.998 | 36.403 | 5.562 |
| 17.493 | 0.232 | 0.249 | -21.065 | -6.552 | -1.629 | 42.549 | 10.578 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 17.725 | 0.005 | 0.005 | -21.065 | -7.082 | -0.034 | 47.573 | 0.230 |
| 17.729 | 0.184 | 0.191 | -15.455 | -5.601 | -1.072 | 50.057 | 9.578 |
| 17.914 | 0.194 | 0.196 | -8.044 | -3.083 | -0.605 | 55.627 | 10.919 |
| 18.108 | 0.122 | 0.122 | -1.972 | -0.465 | -0.057 | 56.371 | 6.873 |
| 18.230 | 0.042 | 0.042 | -1.972 | -0.480 | -0.020 | 62.361 | 2.611 |
| 18.272 | 0.188 | 0.188 | 4.262 | 2.655 | 0.500 | 55.309 | 10.405 |
| 18.459 | 0.210 | 0.213 | 9.007 | 5.442 | 1.157 | 51.106 | 10.862 |
| 18.669 | 0.232 | 0.237 | 12.089 | 7.611 | 1.806 | 48.960 | 11.616 |
| 18.901 | 0.042 | 0.043 | 12.089 | 7.959 | 0.338 | 49.940 | 2.124 |
| 18.943 | 0.232 | 0.238 | 12.898 | 8.777 | 2.089 | 50.143 | 11.934 |
| 19.175 | 0.008 | 0.009 | 12.898 | 9.094 | 0.078 | 51.584 | 0.445 |
| 19.183 | 0.222 | 0.229 | 13.869 | 9.991 | 2.285 | 51.749 | 11.836 |
| 19.405 | 0.211 | 0.219 | 14.906 | 11.240 | 2.460 | 52.343 | 11.456 |
| 19.617 | 0.211 | 0.219 | 15.989 | 12.540 | 2.748 | 52.754 | 11.560 |
| 19.828 | 0.206 | 0.215 | 16.982 | 13.803 | 2.972 | 53.480 | 11.514 |
| 20.033 | 0.210 | 0.221 | 17.967 | 15.081 | 3.331 | 54.317 | 11.998 |
| 20.244 | 0.215 | 0.227 | 18.896 | 16.351 | 3.714 | 55.315 | 12.566 |
| 20.458 | 0.228 | 0.242 | 19.742 | 17.602 | 4.256 | 56.181 | 13.583 |
| 20.686 | 0.218 | 0.233 | 20.265 | 18.641 | 4.336 | 57.231 | 13.312 |
| 20.904 | 0.214 | 0.229 | 20.817 | 19.686 | 4.499 | 58.318 | 13.327 |
| 21.118 | 0.211 | 0.226 | 21.382 | 20.734 | 4.689 | 59.281 | 13.408 |
| 21.328 | 0.212 | 0.228 | 21.947 | 21.782 | 4.977 | 60.157 | 13.744 |
| 21.540 | 0.020 | 0.021 | 22.504 | 22.543 | 0.479 | 60.516 | 1.285 |
| 21.560 | 0.191 | 0.206 | 22.504 | 22.854 | 4.716 | 61.061 | 12.599 |
| 21.751 | 0.213 | 0.231 | 23.054 | 23.863 | 5.518 | 61.857 | 14.303 |
| 21.963 | 0.217 | 0.236 | 23.585 | 24.893 | 5.881 | 62.769 | 14.830 |
| 22.180 | 0.224 | 0.246 | 24.085 | 25.913 | 6.371 | 63.768 | 15.678 |
| 22.404 | 0.216 | 0.237 | 24.713 | 27.024 | 6.412 | 64.620 | 15.332 |
| 22.620 | 0.212 | 0.234 | 25.373 | 28.129 | 6.595 | 65.296 | 15.309 |
| 22.832 | 0.209 | 0.233 | 26.046 | 29.221 | 6.797 | 65.994 | 15.351 |
| 23.041 | 0.212 | 0.237 | 26.712 | 30.290 | 7.175 | 66.941 | 15.858 |
| 23.252 | 0.210 | 0.237 | 27.383 | 31.345 | 7.428 | 68.164 | 16.153 |
| 23.463 | 0.215 | 0.243 | 28.037 | 32.368 | 7.870 | 68.638 | 16.689 |
| 23.677 | 0.221 | 0.252 | 28.659 | 33.359 | 8.416 | 69.087 | 17.430 |
| 23.899 | 0.232 | 0.266 | 29.224 | 34.310 | 9.121 | 70.681 | 18.789 |
| 24.131 | 0.003 | 0.003 | 29.224 | 34.593 | 0.106 | 71.049 | 0.217 |
| 24.133 | 0.213 | 0.248 | 30.699 | 35.819 | 8.893 | 70.612 | 17.530 |
| 24.347 | 0.207 | 0.245 | 32.329 | 37.254 | 9.121 | 69.891 | 17.113 |
| 24.554 | 0.200 | 0.241 | 34.022 | 38.541 | 9.297 | 69.004 | 16.646 |
| 24.754 | 0.136 | 0.168 | 35.635 | 39.558 | 6.635 | 67.986 | 11.403 |
| 24.890 | 0.040 | 0.049 | 35.635 | 39.525 | 1.945 | 68.220 | 3.357 |
| 24.930 | 0.032 | 0.040 | 35.635 | 39.299 | 1.566 | 68.098 | 2.713 |
| 24.962 | 0.200 | 0.251 | 37.172 | 39.126 | 9.823 | 67.096 | 16.845 |
| 25.162 | 0.206 | 0.264 | 38.666 | 38.173 | 10.060 | 66.074 | 17.412 |
| 25.368 | 0.211 | 0.275 | 40.004 | 36.943 | 10.177 | 65.985 | 18.176 |
| 25.579 | 0.227 | 0.301 | 41.162 | 35.436 | 10.682 | 66.044 | 19.909 |
| 25.806 | 0.223 | 0.296 | 41.163 | 33.646 | 9.954 | 61.773 | 18.276 |
| 26.029 | 0.218 | 0.290 | 41.164 | 31.890 | 9.246 | 57.908 | 16.790 |
| 26.247 | 0.217 | 0.288 | 41.166 | 30.157 | 8.690 | 55.089 | 15.873 |
| 26.464 | 0.213 | 0.284 | 41.167 | 28.444 | 8.067 | 52.325 | 14.840 |
| 26.678 | 0.215 | 0.286 | 41.168 | 26.736 | 7.646 | 50.408 | 14.415 |
| 26.893 | 0.215 | 0.286 | 41.169 | 25.023 | 7.147 | 48.975 | 13.987 |
| 27.108 | 0.037 | 0.049 | 41.170 | 24.019 | 1.186 | 48.323 | 2.387 |
| 27.145 | 0.179 | 0.238 | 41.170 | 23.158 | 5.509 | 47.814 | 11.374 |
| 27.324 | 0.216 | 0.287 | 41.172 | 21.585 | 6.193 | 47.081 | 13.507 |
| 27.540 | 0.213 | 0.285 | 41.520 | 19.892 | 5.666 | 46.270 | 13.180 |
| 27.753 | 0.212 | 0.285 | 41.873 | 18.187 | 5.179 | 45.498 | 12.956 |
| 27.965 | 0.211 | 0.285 | 42.226 | 16.463 | 4.698 | 44.358 | 12.658 |
| 28.177 | 0.213 | 0.289 | 42.575 | 14.709 | 4.246 | 42.779 | 12.350 |
| 28.389 | 0.232 | 0.317 | 43.033 | 12.840 | 4.075 | 41.261 | 13.096 |
| 28.621 | 0.006 | 0.008 | 43.033 | 11.827 | 0.093 | 40.471 | 0.318 |
| 28.627 | 0.232 | 0.319 | 43.394 | 10.806 | 3.450 | 39.694 | 12.673 |
| 28.859 | 0.033 | 0.046 | 43.394 | 9.660 | 0.445 | 38.963 | 1.795 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|
| 28.892 | 0.232 | 0.321 | 43.734 | 8.504 | 2.731 | 38.158 | 12.251 |
| 29.124 | 0.143 | 0.197 | 43.734 | 6.867 | 1.355 | 37.278 | 7.358 |
| 29.267 | 0.133 | 0.185 | 43.917 | 5.659 | 1.044 | 36.500 | 6.736 |
| 29.400 | 0.232 | 0.322 | 43.917 | 4.085 | 1.316 | 35.410 | 11.404 |
| 29.632 | 0.232 | 0.322 | 43.917 | 2.107 | 0.678 | 34.161 | 11.002 |
| 29.864 | 0.131 | 0.182 | 43.917 | 0.559 | 0.102 | 33.302 | 6.059 |

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
dx(m) : Larghezza concio
dl(m) : lunghezza base concio
alpha(°) : Angolo pendenza base concio
TauStress(kPa) : Sforzo di taglio su base concio
TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio
TauStrength(kPa) : Resistenza al taglio su base concio
TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio

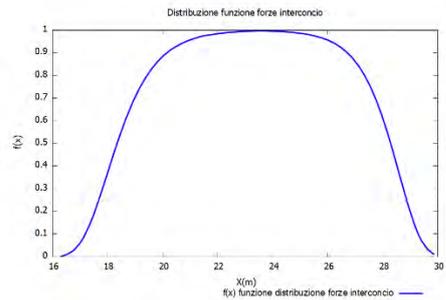
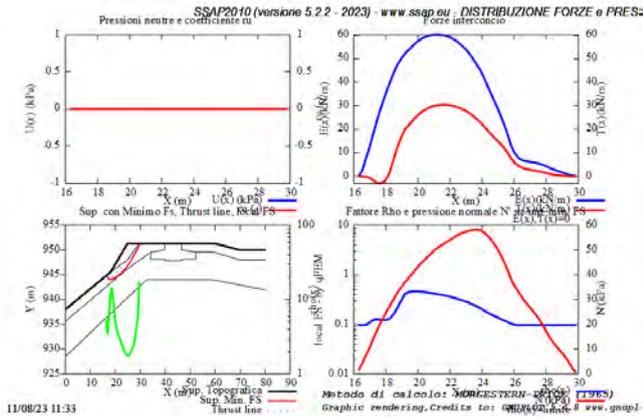
FORZE APPLICATE/RESISTENTI SU PALIFICATE*,**

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975,79,81,82) - HASSIOTIS (1997)

*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza, ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

PALIFICATA N.1 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo

PALIFICATA N.2 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo



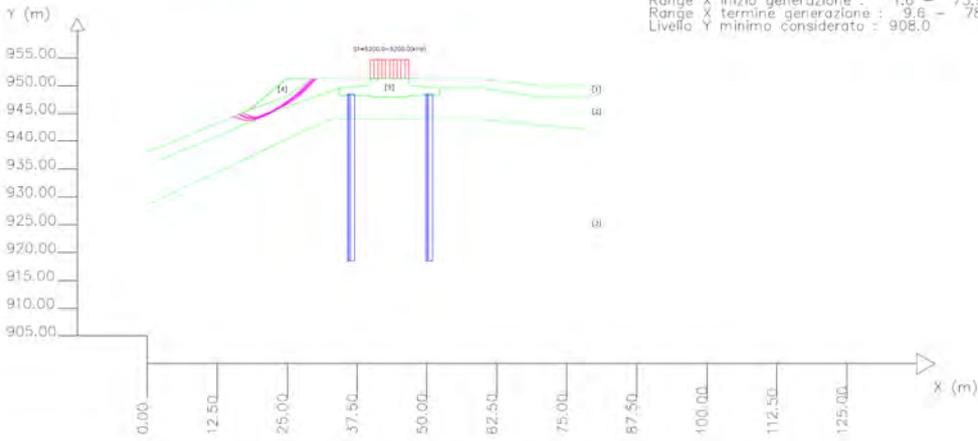
Graphic rendering Credits to: GNUPLOT 5.4.8 www.gnu.org SSAP2010 rel. 5.2.2 (1991/2023) by L. Borselli - v

SSAP 5.2.2 (2023) - Slope Stability Analysis Program Software by Dr. Geol. L. Borselli - www.lorenzo-borselli.eu SSAP/DXF generator rel. 2.4 (2023)

Data: 21/8/2023
Localita': alberona
Descrizione: alb-B
[n] = 0, strato a lente

Sn --> Sovraccarico

Presenza Palificate (Per i dati vedi il report)



Parametri Geotecnici degli strati

| N | phi' deg | c' kPa | Cu kPa | gamma kN/m3 | DammSat kN/m3 | Agfi MPa | OSI | mi | o |
|---|----------|--------|--------|-------------|---------------|----------|-----|----|---|
| 2 | 31.00 | 78.00 | 0 | 18.54 | 19.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 33.00 | 154.00 | 0 | 20.01 | 21.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 30.00 | 80.00 | 0 | 18.00 | 19.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 70.00 | 500.00 | 0 | 25.00 | 25.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Modello di calcolo: Morgenstern - Price (1965)

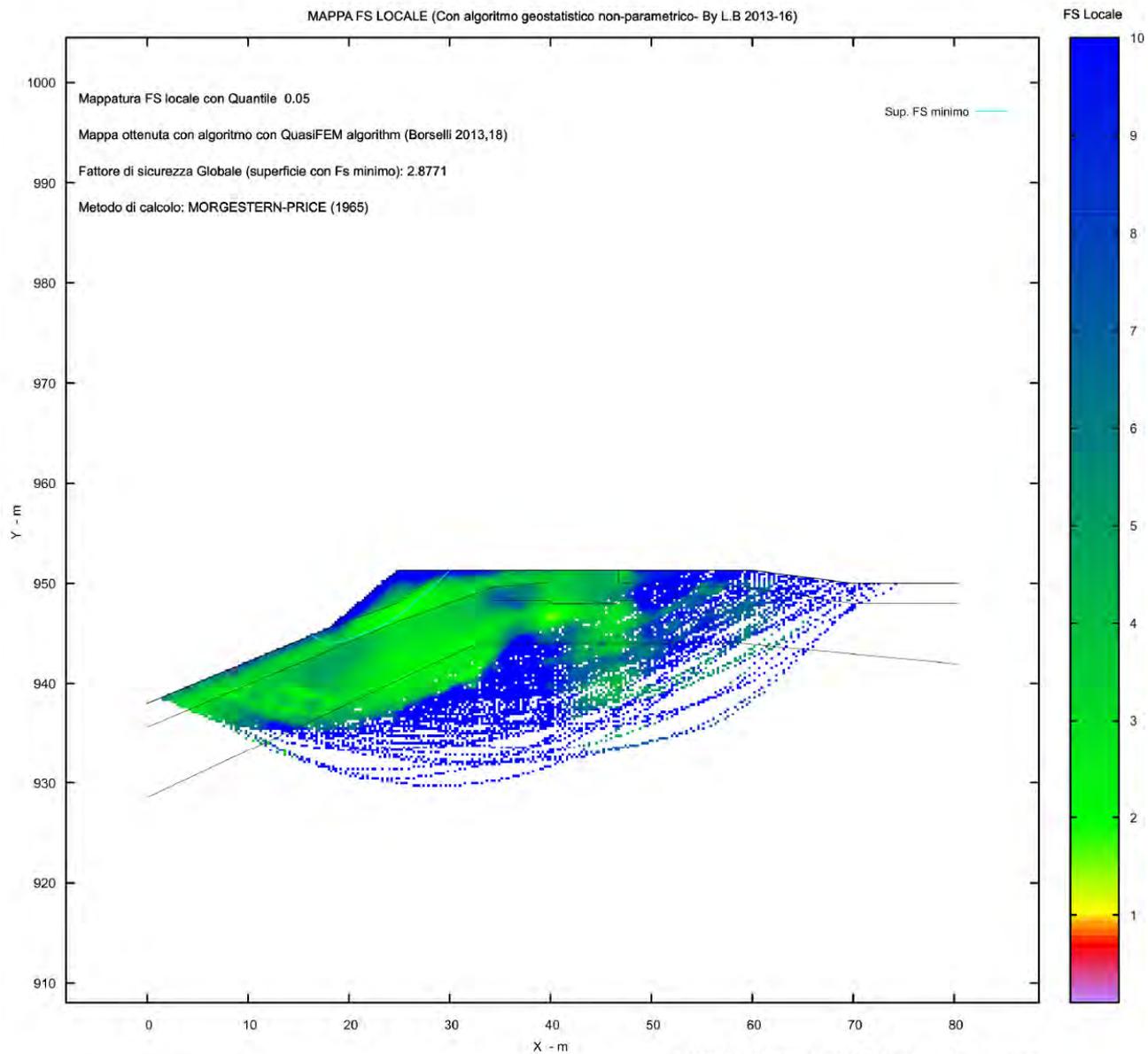
DAI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minima: 2.8771
Range Fs: 2.8771 - 2.9330
Differenza % Range Fs: 1.91
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0170
Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0085

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N: 5000
Lunghezza media segmenti (m): 3.2
Range X inizio generazione: 1.6 - 73.9
Range X termine generazione: 9.6 - 78.8
Livello Y minimo considerato: 908.0

MAPPA FS LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)



Credits to: GNUPLOT 5.4.8 www.gnuplot.info

SSAP2010 rel. 5.2.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
<https://WWW.SSAP.EU>



ALB6

alb-6

Report elaborazioni

SSAP 5.2.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2023)
WWW.SSAP.EU
Build No. 14046
BY
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI
UASLP, San Luis Potosi, Mexico
e-mail: lborselli@gmail.com
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU
Ricercatore Associato CNR-IRPI, Perugia, Italia

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 3 luglio 2023

File report: D:\Documenti\Lavnaz\Eolico\MEZZINA\IVPC-ALBERONA\MASSARO PIERPAOLO ULTIMO\ALB-12\ssap-alb-12\report albe-12.txt

Data: 30/7/2023

Localita' : alberona

Descrizione: alb-12

Modello pendio: mod-alb-12.mod

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

__ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X,Y (in m) __

| SUP T. | | SUP 2 | | SUP 3 | | SUP 4 | |
|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| X | Y | X | Y | X | Y | X | Y |
| 0.00 | 931.00 | 0.00 | 928.48 | 0.00 | 920.90 | 46.05 | 953.00 |
| 10.91 | 938.81 | 22.79 | 942.71 | 22.44 | 936.59 | 52.95 | 953.00 |
| 16.89 | 942.36 | 40.50 | 949.95 | 41.82 | 944.15 | 52.95 | 951.80 |
| 19.42 | 944.90 | 45.99 | 949.95 | 58.49 | 947.11 | 58.50 | 951.30 |
| 20.45 | 944.90 | 46.29 | 949.65 | 84.30 | 949.09 | 58.50 | 949.95 |
| 28.60 | 953.00 | 52.71 | 949.65 | - | - | 53.01 | 949.95 |
| 46.05 | 953.00 | 53.01 | 949.95 | - | - | 52.71 | 949.65 |
| 52.95 | 953.00 | 58.50 | 949.95 | - | - | 46.29 | 949.65 |
| 70.35 | 953.00 | 84.30 | 955.09 | - | - | 45.99 | 949.95 |
| 75.66 | 956.82 | - | - | - | - | 40.50 | 949.95 |
| 84.30 | 957.10 | - | - | - | - | 40.50 | 951.30 |
| - | - | - | - | - | - | 46.05 | 951.80 |
| - | - | - | - | - | - | 46.05 | 953.00 |

| SUP 5 | | SUP 6 | | SUP 7 | | SUP 8 | |
|-------|--------|-------|---|-------|---|-------|---|
| X | Y | X | Y | X | Y | X | Y |
| 20.45 | 944.90 | - | - | - | - | - | - |
| 28.60 | 953.00 | - | - | - | - | - | - |
| 46.05 | 953.00 | - | - | - | - | - | - |
| 46.05 | 951.80 | - | - | - | - | - | - |
| 40.50 | 951.30 | - | - | - | - | - | - |
| 22.57 | 944.79 | - | - | - | - | - | - |
| 20.45 | 944.90 | - | - | - | - | - | - |

-- ASSENZA DI FALDA --

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

| | fi` | C` | Cu | Gamm | Gamm_sat | STR_IDX | sgci | GSI | mi | D |
|----------|-------|--------|------|-------|----------|----------|------|------|------|------|
| STRATO 1 | 31.00 | 106.00 | 0.00 | 17.27 | 18.00 | 25.006 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 2 | 30.00 | 67.00 | 0.00 | 18.64 | 19.00 | 8.321 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 3 | 36.00 | 157.00 | 0.00 | 20.01 | 21.00 | 112.578 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 4 | 70.00 | 500.00 | 0.00 | 25.00 | 25.00 | 1000.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 5 | 30.00 | 80.00 | 0.00 | 18.00 | 19.00 | 11.881 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)

C' _____ Coesione efficace (in Kpa)
 Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)
 Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m³)
 Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m³)
 STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH') (adimensionale)
 ---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek et al.(2002)-
 sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)
 GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)
 mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)
 D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: gammaPHI=1.25, gammaC=1.25 e gammaCu=1.4 - DISATTIVATI

----- SOVRACCARICHI PRESENTI -----

Nota Bene:

##Nota: la distribuzione del carico e delle forze unitarie puo' variare
in modo lineare tra gli estremi di coordinate X1 e X2

TABELLA SOVRACCARICHI IN SUPERFICIE

| N. | X1 (m) | X2 (m) | SX1 (kPa) | SX2 (kPa) | Alpha () | WsH1 (kN/m) | WsH2 (kN/m) | Wsv1 (kN/m) | Wsv2 (kN/m) |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | 46.0500 | 52.9500 | 5200.00 | 5200.00 | 90.00 | 0.00 | 0.00 | 5200.00 | 5200.00 |

LEGENDA SIMBOLI

N. : NUMERO SOVRACCARICO

X1(m) : Posizione carico da X1

X2(m) : a X2

SX1(kPa) : Carico in X1 (Kpa)

SX2(kPa) : Carico in X2 (Kpa)

Alpha () : Inclinazione carico (gradi):

Componenti distribuzione forza unitaria applicata:

WsH1,WsH2(kN/m) : forza unitaria Orizzontale (per metro di proiezione Verticale) : da X1 a X2 (vedasi cap.2 manuale)

Wsv1,Wsv2(kN/m) : forza unitaria Verticale (per metro di proiezione Orizzontale) : da X1 a X2 (vedasi Cap.2 manuale)

----- PALIFICATE PRESENTI -----

Nota Bene:

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975) - HASSIOTIS (1997)

Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: Attivata

TABELLA PALIFICATE

| N. (-) | X (m) | Y (m) | L (m) | D (m) | D2 (m) | D1 (m) | fNTC (-) |
|--------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-------------|
| 1 | 43.0000 | 950.0000 | 30.00 | 1.20 | 0.01 | 1.21 | 1.00 |
| 2 | 57.0000 | 950.0000 | 30.00 | 1.20 | 0.01 | 1.21 | 1.00 |

LEGENDA SIMBOLI

N.(-) : Numero PALIFICATA

X(m) : Coordinata X Testa

Y(m) : Coordinata Y Testa

L(m) : Lunghezza pali L*

D(m) : Diametro pali

D2(m) : Lunghezza apertura tra pali

D1(m) : Lunghezza interasse tra pali

fNTC : Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018)

*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza, ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

MOTORE DI RICERCA: SNIFF RANDOM SEARCH - Borselli (1997,2021)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 3.4 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 1.69 77.56

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 888.32

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 10.12 82.61

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 5000

*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso di uso del motore di ricerca NEW RANDOM SEARCH

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0170

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0085

COEFFICIENTE $c=Kv/Kh$ UTILIZZATO : 0.5000

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs

| X(m) | Y(m) | #Superficie N.1 - #FS_minimo | #Fattore di sicurezza(FS)= 1.9241 | #Lambda= 1.2500 |
|--------|---------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 44.491 | 953.000 | | | |
| 44.561 | 952.971 | | | |
| 44.597 | 952.956 | | | |
| 44.623 | 952.945 | | | |
| 44.647 | 952.936 | | | |
| 44.667 | 952.927 | | | |
| 44.688 | 952.918 | | | |
| 44.709 | 952.910 | | | |
| 44.730 | 952.901 | | | |
| 44.750 | 952.893 | | | |
| 44.771 | 952.884 | | | |
| 44.792 | 952.875 | | | |
| 44.812 | 952.867 | | | |
| 44.833 | 952.858 | | | |
| 44.854 | 952.850 | | | |
| 44.875 | 952.841 | | | |
| 44.895 | 952.832 | | | |
| 44.916 | 952.824 | | | |
| 44.937 | 952.815 | | | |
| 44.957 | 952.807 | | | |
| 44.978 | 952.798 | | | |
| 44.999 | 952.789 | | | |
| 45.019 | 952.781 | | | |
| 45.040 | 952.772 | | | |
| 45.061 | 952.764 | | | |

45.081 952.755
45.102 952.746
45.123 952.738
45.144 952.729
45.164 952.721
45.185 952.712
45.206 952.703
45.227 952.695
45.247 952.686
45.268 952.678
45.289 952.669
45.309 952.660
45.330 952.652
45.351 952.643
45.371 952.635
45.392 952.626
45.413 952.617
45.433 952.609
45.454 952.600
45.475 952.592
45.496 952.583
45.516 952.574
45.537 952.566
45.558 952.557
45.578 952.549
45.599 952.540
45.620 952.531
45.641 952.523
45.661 952.514
45.682 952.505
45.704 952.497
45.726 952.487
45.749 952.478
45.770 952.470
45.789 952.464
45.807 952.459
45.827 952.455
45.845 952.452
45.866 952.450
45.891 952.449
45.924 952.449
45.944 952.451
45.960 952.455
45.973 952.462
45.990 952.476
46.004 952.491
46.021 952.515
46.042 952.548
46.068 952.592
46.093 952.633
46.116 952.671
46.138 952.707
46.158 952.742
46.182 952.780
46.208 952.824
46.244 952.884
46.314 953.000

X(m) Y(m) #Superficie N. 2 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.9311 #Lambda= 1.2500
44.803 953.000
44.861 952.967
44.891 952.950

| | |
|--------|---------|
| 44.913 | 952.938 |
| 44.933 | 952.927 |
| 44.950 | 952.918 |
| 44.967 | 952.908 |
| 44.984 | 952.898 |
| 45.002 | 952.889 |
| 45.019 | 952.879 |
| 45.036 | 952.869 |
| 45.053 | 952.860 |
| 45.071 | 952.850 |
| 45.088 | 952.840 |
| 45.105 | 952.830 |
| 45.123 | 952.821 |
| 45.140 | 952.811 |
| 45.157 | 952.801 |
| 45.174 | 952.792 |
| 45.192 | 952.782 |
| 45.209 | 952.772 |
| 45.226 | 952.763 |
| 45.244 | 952.753 |
| 45.261 | 952.743 |
| 45.278 | 952.734 |
| 45.295 | 952.724 |
| 45.313 | 952.714 |
| 45.330 | 952.705 |
| 45.347 | 952.695 |
| 45.364 | 952.685 |
| 45.382 | 952.675 |
| 45.399 | 952.666 |
| 45.416 | 952.656 |
| 45.433 | 952.646 |
| 45.451 | 952.637 |
| 45.468 | 952.627 |
| 45.485 | 952.617 |
| 45.503 | 952.608 |
| 45.520 | 952.598 |
| 45.537 | 952.588 |
| 45.554 | 952.579 |
| 45.572 | 952.569 |
| 45.589 | 952.559 |
| 45.606 | 952.550 |
| 45.623 | 952.540 |
| 45.641 | 952.530 |
| 45.658 | 952.520 |
| 45.675 | 952.511 |
| 45.693 | 952.501 |
| 45.710 | 952.491 |
| 45.727 | 952.482 |
| 45.744 | 952.472 |
| 45.762 | 952.462 |
| 45.779 | 952.453 |
| 45.797 | 952.442 |
| 45.817 | 952.431 |
| 45.839 | 952.419 |
| 45.865 | 952.404 |
| 45.882 | 952.396 |
| 45.894 | 952.392 |
| 45.902 | 952.392 |
| 45.914 | 952.396 |
| 45.923 | 952.402 |
| 45.937 | 952.414 |
| 45.955 | 952.433 |
| 45.980 | 952.463 |

| | |
|--------|---------|
| 46.002 | 952.489 |
| 46.021 | 952.513 |
| 46.038 | 952.536 |
| 46.055 | 952.560 |
| 46.071 | 952.584 |
| 46.088 | 952.610 |
| 46.105 | 952.638 |
| 46.123 | 952.668 |
| 46.141 | 952.697 |
| 46.159 | 952.727 |
| 46.176 | 952.756 |
| 46.193 | 952.784 |
| 46.213 | 952.817 |
| 46.235 | 952.853 |
| 46.265 | 952.903 |
| 46.323 | 953.000 |

| X(m) | Y(m) | #Superficie N. 3 | #Fattore di sicurezza(FS)= 1.9337 | #Lambda= 1.2500 |
|--------|---------|------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 44.179 | 953.000 | | | |
| 44.263 | 952.957 | | | |
| 44.307 | 952.935 | | | |
| 44.338 | 952.919 | | | |
| 44.366 | 952.904 | | | |
| 44.391 | 952.892 | | | |
| 44.416 | 952.879 | | | |
| 44.441 | 952.866 | | | |
| 44.466 | 952.854 | | | |
| 44.491 | 952.841 | | | |
| 44.516 | 952.828 | | | |
| 44.541 | 952.815 | | | |
| 44.566 | 952.803 | | | |
| 44.590 | 952.790 | | | |
| 44.615 | 952.777 | | | |
| 44.640 | 952.764 | | | |
| 44.665 | 952.752 | | | |
| 44.690 | 952.739 | | | |
| 44.715 | 952.726 | | | |
| 44.740 | 952.714 | | | |
| 44.765 | 952.701 | | | |
| 44.790 | 952.688 | | | |
| 44.815 | 952.675 | | | |
| 44.840 | 952.663 | | | |
| 44.865 | 952.650 | | | |
| 44.890 | 952.637 | | | |
| 44.915 | 952.624 | | | |
| 44.940 | 952.612 | | | |
| 44.965 | 952.599 | | | |
| 44.990 | 952.586 | | | |
| 45.015 | 952.573 | | | |
| 45.040 | 952.561 | | | |
| 45.065 | 952.548 | | | |
| 45.089 | 952.535 | | | |
| 45.114 | 952.523 | | | |
| 45.139 | 952.510 | | | |
| 45.164 | 952.497 | | | |
| 45.189 | 952.484 | | | |
| 45.214 | 952.472 | | | |
| 45.239 | 952.459 | | | |
| 45.264 | 952.446 | | | |
| 45.289 | 952.433 | | | |
| 45.314 | 952.421 | | | |
| 45.339 | 952.408 | | | |

| | |
|--------|---------|
| 45.364 | 952.395 |
| 45.389 | 952.382 |
| 45.414 | 952.370 |
| 45.439 | 952.357 |
| 45.464 | 952.344 |
| 45.488 | 952.332 |
| 45.513 | 952.319 |
| 45.538 | 952.306 |
| 45.563 | 952.293 |
| 45.588 | 952.281 |
| 45.615 | 952.267 |
| 45.642 | 952.253 |
| 45.673 | 952.237 |
| 45.708 | 952.220 |
| 45.731 | 952.209 |
| 45.751 | 952.203 |
| 45.765 | 952.202 |
| 45.785 | 952.204 |
| 45.801 | 952.210 |
| 45.821 | 952.221 |
| 45.847 | 952.239 |
| 45.885 | 952.268 |
| 45.915 | 952.292 |
| 45.940 | 952.316 |
| 45.963 | 952.340 |
| 45.986 | 952.369 |
| 46.009 | 952.398 |
| 46.032 | 952.433 |
| 46.056 | 952.471 |
| 46.084 | 952.517 |
| 46.111 | 952.562 |
| 46.137 | 952.605 |
| 46.162 | 952.647 |
| 46.187 | 952.689 |
| 46.215 | 952.735 |
| 46.246 | 952.787 |
| 46.290 | 952.860 |
| 46.374 | 953.000 |

| X(m) | Y(m) | #Superficie N. 4 | #Fattore di sicurezza(FS)= 1.9345 | #Lambda= 1.2500 |
|--------|---------|------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 44.046 | 953.000 | | | |
| 44.135 | 952.966 | | | |
| 44.181 | 952.949 | | | |
| 44.214 | 952.936 | | | |
| 44.244 | 952.925 | | | |
| 44.271 | 952.915 | | | |
| 44.297 | 952.905 | | | |
| 44.324 | 952.895 | | | |
| 44.350 | 952.885 | | | |
| 44.376 | 952.875 | | | |
| 44.403 | 952.865 | | | |
| 44.429 | 952.854 | | | |
| 44.456 | 952.844 | | | |
| 44.482 | 952.834 | | | |
| 44.509 | 952.824 | | | |
| 44.535 | 952.814 | | | |
| 44.562 | 952.804 | | | |
| 44.588 | 952.794 | | | |
| 44.615 | 952.784 | | | |
| 44.641 | 952.774 | | | |
| 44.668 | 952.764 | | | |
| 44.694 | 952.754 | | | |

| | |
|--------|---------|
| 44.721 | 952.744 |
| 44.747 | 952.734 |
| 44.774 | 952.724 |
| 44.800 | 952.714 |
| 44.826 | 952.704 |
| 44.853 | 952.694 |
| 44.879 | 952.684 |
| 44.906 | 952.674 |
| 44.932 | 952.664 |
| 44.959 | 952.654 |
| 44.985 | 952.644 |
| 45.012 | 952.634 |
| 45.038 | 952.624 |
| 45.065 | 952.614 |
| 45.091 | 952.603 |
| 45.118 | 952.593 |
| 45.144 | 952.583 |
| 45.171 | 952.573 |
| 45.197 | 952.563 |
| 45.223 | 952.553 |
| 45.250 | 952.543 |
| 45.276 | 952.533 |
| 45.303 | 952.523 |
| 45.329 | 952.513 |
| 45.356 | 952.503 |
| 45.382 | 952.493 |
| 45.409 | 952.483 |
| 45.435 | 952.473 |
| 45.462 | 952.463 |
| 45.488 | 952.453 |
| 45.515 | 952.443 |
| 45.541 | 952.433 |
| 45.568 | 952.423 |
| 45.594 | 952.413 |
| 45.621 | 952.402 |
| 45.648 | 952.392 |
| 45.675 | 952.382 |
| 45.701 | 952.373 |
| 45.727 | 952.364 |
| 45.753 | 952.355 |
| 45.780 | 952.346 |
| 45.810 | 952.337 |
| 45.844 | 952.327 |
| 45.885 | 952.315 |
| 45.910 | 952.309 |
| 45.928 | 952.309 |
| 45.940 | 952.313 |
| 45.960 | 952.327 |
| 45.975 | 952.343 |
| 45.996 | 952.372 |
| 46.023 | 952.414 |
| 46.059 | 952.474 |
| 46.092 | 952.529 |
| 46.122 | 952.579 |
| 46.150 | 952.626 |
| 46.176 | 952.670 |
| 46.206 | 952.719 |
| 46.239 | 952.774 |
| 46.286 | 952.852 |
| 46.375 | 953.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 5 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.9429 #Lambda= 1.2500

| | |
|--------|---------|
| 44.579 | 953.000 |
| 44.647 | 952.965 |
| 44.683 | 952.947 |
| 44.708 | 952.934 |
| 44.731 | 952.922 |
| 44.751 | 952.912 |
| 44.772 | 952.902 |
| 44.792 | 952.891 |
| 44.812 | 952.881 |
| 44.832 | 952.871 |
| 44.853 | 952.860 |
| 44.873 | 952.850 |
| 44.893 | 952.840 |
| 44.913 | 952.829 |
| 44.934 | 952.819 |
| 44.954 | 952.809 |
| 44.974 | 952.798 |
| 44.994 | 952.788 |
| 45.015 | 952.778 |
| 45.035 | 952.767 |
| 45.055 | 952.757 |
| 45.075 | 952.747 |
| 45.096 | 952.736 |
| 45.116 | 952.726 |
| 45.136 | 952.716 |
| 45.156 | 952.705 |
| 45.177 | 952.695 |
| 45.197 | 952.685 |
| 45.217 | 952.674 |
| 45.237 | 952.664 |
| 45.258 | 952.654 |
| 45.278 | 952.643 |
| 45.298 | 952.633 |
| 45.318 | 952.623 |
| 45.339 | 952.612 |
| 45.359 | 952.602 |
| 45.379 | 952.592 |
| 45.400 | 952.581 |
| 45.420 | 952.571 |
| 45.440 | 952.561 |
| 45.460 | 952.550 |
| 45.480 | 952.540 |
| 45.501 | 952.530 |
| 45.521 | 952.519 |
| 45.541 | 952.509 |
| 45.562 | 952.499 |
| 45.582 | 952.488 |
| 45.602 | 952.478 |
| 45.622 | 952.468 |
| 45.643 | 952.457 |
| 45.663 | 952.447 |
| 45.683 | 952.437 |
| 45.703 | 952.426 |
| 45.724 | 952.416 |
| 45.745 | 952.405 |
| 45.767 | 952.394 |
| 45.792 | 952.381 |
| 45.820 | 952.367 |
| 45.840 | 952.358 |
| 45.855 | 952.353 |
| 45.867 | 952.352 |
| 45.883 | 952.354 |
| 45.896 | 952.358 |

| | |
|--------|---------|
| 45.913 | 952.368 |
| 45.934 | 952.382 |
| 45.965 | 952.406 |
| 45.989 | 952.425 |
| 46.009 | 952.445 |
| 46.028 | 952.464 |
| 46.047 | 952.488 |
| 46.065 | 952.512 |
| 46.084 | 952.539 |
| 46.104 | 952.571 |
| 46.126 | 952.608 |
| 46.148 | 952.644 |
| 46.169 | 952.679 |
| 46.190 | 952.713 |
| 46.210 | 952.747 |
| 46.233 | 952.785 |
| 46.258 | 952.827 |
| 46.293 | 952.886 |
| 46.362 | 953.000 |

| X(m) | Y(m) | #Superficie N. 6 | #Fattore di sicurezza(FS)= 1.9495 | #Lambda= 1.2500 |
|--------|---------|------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 43.328 | 953.000 | | | |
| 43.448 | 952.942 | | | |
| 43.511 | 952.912 | | | |
| 43.556 | 952.891 | | | |
| 43.597 | 952.871 | | | |
| 43.633 | 952.854 | | | |
| 43.669 | 952.837 | | | |
| 43.704 | 952.820 | | | |
| 43.740 | 952.803 | | | |
| 43.776 | 952.786 | | | |
| 43.812 | 952.768 | | | |
| 43.848 | 952.751 | | | |
| 43.884 | 952.734 | | | |
| 43.920 | 952.717 | | | |
| 43.956 | 952.700 | | | |
| 43.992 | 952.683 | | | |
| 44.028 | 952.665 | | | |
| 44.063 | 952.648 | | | |
| 44.099 | 952.631 | | | |
| 44.135 | 952.614 | | | |
| 44.171 | 952.597 | | | |
| 44.207 | 952.580 | | | |
| 44.243 | 952.563 | | | |
| 44.279 | 952.545 | | | |
| 44.315 | 952.528 | | | |
| 44.350 | 952.511 | | | |
| 44.386 | 952.494 | | | |
| 44.422 | 952.477 | | | |
| 44.458 | 952.460 | | | |
| 44.494 | 952.443 | | | |
| 44.530 | 952.425 | | | |
| 44.566 | 952.408 | | | |
| 44.602 | 952.391 | | | |
| 44.637 | 952.374 | | | |
| 44.673 | 952.357 | | | |
| 44.709 | 952.340 | | | |
| 44.745 | 952.322 | | | |
| 44.781 | 952.305 | | | |
| 44.817 | 952.288 | | | |
| 44.853 | 952.271 | | | |
| 44.889 | 952.254 | | | |

| | |
|--------|---------|
| 44.924 | 952.237 |
| 44.960 | 952.220 |
| 44.996 | 952.202 |
| 45.032 | 952.185 |
| 45.068 | 952.168 |
| 45.104 | 952.151 |
| 45.140 | 952.134 |
| 45.176 | 952.117 |
| 45.212 | 952.100 |
| 45.248 | 952.082 |
| 45.283 | 952.065 |
| 45.319 | 952.048 |
| 45.355 | 952.031 |
| 45.393 | 952.013 |
| 45.432 | 951.994 |
| 45.474 | 951.974 |
| 45.521 | 951.952 |
| 45.555 | 951.938 |
| 45.585 | 951.929 |
| 45.609 | 951.925 |
| 45.640 | 951.925 |
| 45.665 | 951.930 |
| 45.696 | 951.940 |
| 45.735 | 951.957 |
| 45.791 | 951.985 |
| 45.831 | 952.008 |
| 45.865 | 952.032 |
| 45.894 | 952.058 |
| 45.927 | 952.094 |
| 45.957 | 952.131 |
| 45.989 | 952.177 |
| 46.025 | 952.232 |
| 46.066 | 952.302 |
| 46.106 | 952.368 |
| 46.144 | 952.431 |
| 46.181 | 952.492 |
| 46.217 | 952.552 |
| 46.257 | 952.619 |
| 46.302 | 952.694 |
| 46.365 | 952.799 |
| 46.486 | 953.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 7 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.9651 #Lambda= 1.2500

| | |
|--------|---------|
| 43.906 | 953.000 |
| 43.999 | 952.958 |
| 44.048 | 952.937 |
| 44.083 | 952.921 |
| 44.114 | 952.907 |
| 44.142 | 952.895 |
| 44.170 | 952.882 |
| 44.198 | 952.870 |
| 44.225 | 952.857 |
| 44.253 | 952.845 |
| 44.281 | 952.833 |
| 44.309 | 952.820 |
| 44.336 | 952.808 |
| 44.364 | 952.796 |
| 44.392 | 952.783 |
| 44.420 | 952.771 |
| 44.448 | 952.758 |
| 44.475 | 952.746 |
| 44.503 | 952.734 |

| | |
|--------|---------|
| 44.531 | 952.721 |
| 44.559 | 952.709 |
| 44.586 | 952.696 |
| 44.614 | 952.684 |
| 44.642 | 952.672 |
| 44.670 | 952.659 |
| 44.697 | 952.647 |
| 44.725 | 952.635 |
| 44.753 | 952.622 |
| 44.781 | 952.610 |
| 44.808 | 952.597 |
| 44.836 | 952.585 |
| 44.864 | 952.572 |
| 44.892 | 952.560 |
| 44.919 | 952.548 |
| 44.947 | 952.535 |
| 44.975 | 952.523 |
| 45.003 | 952.511 |
| 45.031 | 952.498 |
| 45.058 | 952.486 |
| 45.086 | 952.473 |
| 45.114 | 952.461 |
| 45.142 | 952.449 |
| 45.169 | 952.436 |
| 45.197 | 952.424 |
| 45.225 | 952.411 |
| 45.253 | 952.399 |
| 45.281 | 952.387 |
| 45.308 | 952.374 |
| 45.336 | 952.362 |
| 45.364 | 952.350 |
| 45.391 | 952.337 |
| 45.419 | 952.325 |
| 45.447 | 952.312 |
| 45.475 | 952.300 |
| 45.504 | 952.287 |
| 45.533 | 952.274 |
| 45.564 | 952.260 |
| 45.598 | 952.245 |
| 45.625 | 952.234 |
| 45.649 | 952.227 |
| 45.671 | 952.223 |
| 45.696 | 952.220 |
| 45.718 | 952.220 |
| 45.744 | 952.223 |
| 45.775 | 952.229 |
| 45.819 | 952.240 |
| 45.848 | 952.249 |
| 45.872 | 952.261 |
| 45.892 | 952.275 |
| 45.916 | 952.299 |
| 45.937 | 952.324 |
| 45.962 | 952.357 |
| 45.989 | 952.400 |
| 46.023 | 952.456 |
| 46.055 | 952.509 |
| 46.085 | 952.559 |
| 46.114 | 952.607 |
| 46.141 | 952.653 |
| 46.173 | 952.706 |
| 46.207 | 952.763 |
| 46.256 | 952.844 |
| 46.350 | 953.000 |

X(m) Y(m) #Superficie N. 8 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.9658 #Lambda= 1.2500

| | |
|--------|---------|
| 43.894 | 953.000 |
| 43.988 | 952.958 |
| 44.037 | 952.936 |
| 44.072 | 952.921 |
| 44.103 | 952.907 |
| 44.131 | 952.894 |
| 44.159 | 952.882 |
| 44.187 | 952.869 |
| 44.215 | 952.857 |
| 44.243 | 952.844 |
| 44.271 | 952.832 |
| 44.299 | 952.819 |
| 44.327 | 952.807 |
| 44.355 | 952.794 |
| 44.383 | 952.782 |
| 44.410 | 952.769 |
| 44.438 | 952.757 |
| 44.466 | 952.745 |
| 44.494 | 952.732 |
| 44.522 | 952.720 |
| 44.550 | 952.707 |
| 44.578 | 952.695 |
| 44.606 | 952.682 |
| 44.634 | 952.670 |
| 44.662 | 952.657 |
| 44.690 | 952.645 |
| 44.718 | 952.632 |
| 44.746 | 952.620 |
| 44.774 | 952.607 |
| 44.801 | 952.595 |
| 44.829 | 952.582 |
| 44.857 | 952.570 |
| 44.885 | 952.558 |
| 44.913 | 952.545 |
| 44.941 | 952.533 |
| 44.969 | 952.520 |
| 44.997 | 952.508 |
| 45.025 | 952.495 |
| 45.053 | 952.483 |
| 45.081 | 952.470 |
| 45.109 | 952.458 |
| 45.137 | 952.445 |
| 45.164 | 952.433 |
| 45.192 | 952.421 |
| 45.220 | 952.408 |
| 45.248 | 952.396 |
| 45.276 | 952.383 |
| 45.304 | 952.371 |
| 45.332 | 952.358 |
| 45.360 | 952.346 |
| 45.388 | 952.333 |
| 45.416 | 952.321 |
| 45.444 | 952.308 |
| 45.472 | 952.296 |
| 45.501 | 952.283 |
| 45.530 | 952.270 |
| 45.562 | 952.256 |
| 45.596 | 952.241 |
| 45.623 | 952.230 |
| 45.647 | 952.222 |

| | |
|--------|---------|
| 45.669 | 952.218 |
| 45.694 | 952.215 |
| 45.716 | 952.216 |
| 45.743 | 952.219 |
| 45.774 | 952.225 |
| 45.818 | 952.235 |
| 45.847 | 952.245 |
| 45.872 | 952.257 |
| 45.891 | 952.271 |
| 45.916 | 952.295 |
| 45.937 | 952.320 |
| 45.961 | 952.354 |
| 45.989 | 952.397 |
| 46.023 | 952.453 |
| 46.055 | 952.506 |
| 46.085 | 952.557 |
| 46.114 | 952.605 |
| 46.142 | 952.651 |
| 46.174 | 952.704 |
| 46.209 | 952.762 |
| 46.258 | 952.843 |
| 46.352 | 953.000 |

| X(m) | Y(m) | #Superficie N. 9 | #Fattore di sicurezza(FS)= 1.9721 | #Lambda= 1.2500 |
|--------|---------|------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 44.292 | 953.000 | | | |
| 44.367 | 952.970 | | | |
| 44.407 | 952.955 | | | |
| 44.435 | 952.944 | | | |
| 44.460 | 952.934 | | | |
| 44.482 | 952.925 | | | |
| 44.505 | 952.916 | | | |
| 44.527 | 952.907 | | | |
| 44.550 | 952.898 | | | |
| 44.572 | 952.890 | | | |
| 44.595 | 952.881 | | | |
| 44.617 | 952.872 | | | |
| 44.640 | 952.863 | | | |
| 44.662 | 952.854 | | | |
| 44.685 | 952.845 | | | |
| 44.707 | 952.837 | | | |
| 44.729 | 952.828 | | | |
| 44.752 | 952.819 | | | |
| 44.774 | 952.810 | | | |
| 44.797 | 952.801 | | | |
| 44.819 | 952.792 | | | |
| 44.842 | 952.784 | | | |
| 44.864 | 952.775 | | | |
| 44.887 | 952.766 | | | |
| 44.909 | 952.757 | | | |
| 44.931 | 952.748 | | | |
| 44.954 | 952.739 | | | |
| 44.976 | 952.731 | | | |
| 44.999 | 952.722 | | | |
| 45.021 | 952.713 | | | |
| 45.044 | 952.704 | | | |
| 45.066 | 952.695 | | | |
| 45.089 | 952.686 | | | |
| 45.111 | 952.678 | | | |
| 45.133 | 952.669 | | | |
| 45.156 | 952.660 | | | |
| 45.178 | 952.651 | | | |
| 45.201 | 952.642 | | | |

| | |
|--------|---------|
| 45.223 | 952.633 |
| 45.246 | 952.625 |
| 45.268 | 952.616 |
| 45.291 | 952.607 |
| 45.313 | 952.598 |
| 45.336 | 952.589 |
| 45.358 | 952.580 |
| 45.380 | 952.572 |
| 45.403 | 952.563 |
| 45.425 | 952.554 |
| 45.448 | 952.545 |
| 45.470 | 952.536 |
| 45.493 | 952.527 |
| 45.515 | 952.519 |
| 45.538 | 952.510 |
| 45.560 | 952.501 |
| 45.583 | 952.492 |
| 45.606 | 952.483 |
| 45.629 | 952.474 |
| 45.653 | 952.465 |
| 45.675 | 952.456 |
| 45.696 | 952.449 |
| 45.718 | 952.442 |
| 45.739 | 952.436 |
| 45.762 | 952.430 |
| 45.786 | 952.425 |
| 45.814 | 952.419 |
| 45.849 | 952.413 |
| 45.871 | 952.411 |
| 45.887 | 952.412 |
| 45.898 | 952.417 |
| 45.915 | 952.430 |
| 45.929 | 952.445 |
| 45.948 | 952.470 |
| 45.970 | 952.506 |
| 46.000 | 952.555 |
| 46.028 | 952.601 |
| 46.053 | 952.643 |
| 46.077 | 952.682 |
| 46.099 | 952.720 |
| 46.124 | 952.762 |
| 46.152 | 952.809 |
| 46.192 | 952.874 |
| 46.267 | 953.000 |

| X(m) | Y(m) | #Superficie N.10 | #Fattore di sicurezza(FS)= 1.9813 | #Lambda= 1.2500 |
|--------|---------|------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 43.671 | 953.000 | | | |
| 43.774 | 952.950 | | | |
| 43.827 | 952.925 | | | |
| 43.866 | 952.906 | | | |
| 43.900 | 952.890 | | | |
| 43.931 | 952.875 | | | |
| 43.961 | 952.860 | | | |
| 43.992 | 952.845 | | | |
| 44.022 | 952.831 | | | |
| 44.053 | 952.816 | | | |
| 44.083 | 952.801 | | | |
| 44.114 | 952.786 | | | |
| 44.145 | 952.772 | | | |
| 44.175 | 952.757 | | | |
| 44.206 | 952.742 | | | |
| 44.236 | 952.727 | | | |

| | |
|--------|---------|
| 44.267 | 952.713 |
| 44.297 | 952.698 |
| 44.328 | 952.683 |
| 44.358 | 952.669 |
| 44.389 | 952.654 |
| 44.420 | 952.639 |
| 44.450 | 952.624 |
| 44.481 | 952.610 |
| 44.511 | 952.595 |
| 44.542 | 952.580 |
| 44.572 | 952.566 |
| 44.603 | 952.551 |
| 44.634 | 952.536 |
| 44.664 | 952.521 |
| 44.695 | 952.507 |
| 44.725 | 952.492 |
| 44.756 | 952.477 |
| 44.786 | 952.462 |
| 44.817 | 952.448 |
| 44.847 | 952.433 |
| 44.878 | 952.418 |
| 44.908 | 952.404 |
| 44.939 | 952.389 |
| 44.970 | 952.374 |
| 45.000 | 952.359 |
| 45.031 | 952.345 |
| 45.061 | 952.330 |
| 45.092 | 952.315 |
| 45.122 | 952.300 |
| 45.153 | 952.286 |
| 45.184 | 952.271 |
| 45.214 | 952.256 |
| 45.245 | 952.241 |
| 45.275 | 952.227 |
| 45.306 | 952.212 |
| 45.336 | 952.197 |
| 45.367 | 952.183 |
| 45.397 | 952.168 |
| 45.429 | 952.152 |
| 45.463 | 952.136 |
| 45.499 | 952.119 |
| 45.539 | 952.099 |
| 45.568 | 952.087 |
| 45.593 | 952.080 |
| 45.614 | 952.077 |
| 45.640 | 952.078 |
| 45.660 | 952.082 |
| 45.687 | 952.091 |
| 45.720 | 952.106 |
| 45.767 | 952.132 |
| 45.801 | 952.152 |
| 45.831 | 952.174 |
| 45.856 | 952.197 |
| 45.884 | 952.228 |
| 45.910 | 952.261 |
| 45.938 | 952.300 |
| 45.968 | 952.347 |
| 46.003 | 952.406 |
| 46.037 | 952.462 |
| 46.069 | 952.515 |
| 46.100 | 952.568 |
| 46.131 | 952.619 |
| 46.165 | 952.676 |

46.203 952.740
 46.257 952.829
 46.360 953.000

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICIE GENERATE CON MINOR F_s *

Analisi Deficit in riferimento a F_s(progetto) = 1.200

| Sup N. | F _s | FTR(kN/m) | FTA(kN/m) | Bilancio(kN/m) | ESITO |
|--------|----------------|-----------|-----------|----------------|---------|
| 1 | 1.924 | 2301.8 | 1196.3 | 866.3 | Surplus |
| 2 | 1.931 | 2382.3 | 1233.6 | 901.9 | Surplus |
| 3 | 1.934 | 2843.9 | 1470.7 | 1079.1 | Surplus |
| 4 | 1.934 | 2853.5 | 1475.1 | 1083.4 | Surplus |
| 5 | 1.943 | 2732.1 | 1406.2 | 1044.7 | Surplus |
| 6 | 1.950 | 3855.1 | 1977.5 | 1482.1 | Surplus |
| 7 | 1.965 | 2671.4 | 1359.4 | 1040.1 | Surplus |
| 8 | 1.966 | 2690.4 | 1368.6 | 1048.1 | Surplus |
| 9 | 1.972 | 1944.6 | 986.1 | 761.3 | Surplus |
| 10 | 1.981 | 2786.2 | 1406.2 | 1098.7 | Surplus |

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 761.3

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie di scivolamento
 FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN
 per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata,
 ovvero in kN/m

 TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR F_s

| X | dx | alpha | W | ru | U | phi' | (c',Cu) |
|--------|-------|--------|--------|------|-------|-------|---------|
| (m) | (m) | (°) | (kN/m) | (-) | (kPa) | (°) | (kPa) |
| 44.491 | 0.038 | -22.55 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.529 | 0.032 | -22.55 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.561 | 0.036 | -22.55 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.597 | 0.026 | -22.55 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.623 | 0.023 | -22.55 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.647 | 0.021 | -22.55 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.667 | 0.021 | -22.55 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.688 | 0.021 | -22.55 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.709 | 0.021 | -22.55 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.730 | 0.021 | -22.55 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.750 | 0.021 | -22.55 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.771 | 0.021 | -22.55 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.792 | 0.021 | -22.55 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.812 | 0.021 | -22.55 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.833 | 0.021 | -22.55 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.854 | 0.021 | -22.55 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.875 | 0.021 | -22.55 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.895 | 0.021 | -22.55 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.916 | 0.021 | -22.55 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.937 | 0.021 | -22.55 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.957 | 0.021 | -22.55 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.978 | 0.021 | -22.55 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 44.999 | 0.021 | -22.55 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.019 | 0.021 | -22.55 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.040 | 0.021 | -22.55 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|--------|--------|------|------|-------|--------|
| 45.061 | 0.021 | -22.55 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.081 | 0.021 | -22.55 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.102 | 0.021 | -22.55 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.123 | 0.021 | -22.55 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.144 | 0.021 | -22.55 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.164 | 0.021 | -22.55 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.185 | 0.021 | -22.55 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.206 | 0.021 | -22.55 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.227 | 0.021 | -22.55 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.247 | 0.021 | -22.55 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.268 | 0.021 | -22.55 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.289 | 0.021 | -22.55 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.309 | 0.021 | -22.55 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.330 | 0.021 | -22.55 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.351 | 0.021 | -22.55 | 0.14 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.371 | 0.021 | -22.55 | 0.14 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.392 | 0.021 | -22.55 | 0.14 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.413 | 0.021 | -22.55 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.433 | 0.021 | -22.55 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.454 | 0.021 | -22.55 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.475 | 0.021 | -22.55 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.496 | 0.021 | -22.55 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.516 | 0.021 | -22.55 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.537 | 0.021 | -22.55 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.558 | 0.021 | -22.55 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.578 | 0.021 | -22.55 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.599 | 0.021 | -22.55 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.620 | 0.021 | -22.55 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.641 | 0.021 | -22.55 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.661 | 0.021 | -22.55 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.682 | 0.021 | -22.55 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.704 | 0.022 | -22.55 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.726 | 0.023 | -22.55 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.749 | 0.020 | -20.54 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.770 | 0.019 | -17.98 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.789 | 0.018 | -14.96 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.807 | 0.020 | -11.91 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.827 | 0.019 | -8.40 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.845 | 0.021 | -5.08 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.866 | 0.025 | -2.26 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.891 | 0.033 | -0.38 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.924 | 0.020 | 4.51 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.944 | 0.016 | 14.74 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.960 | 0.012 | 28.94 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.973 | 0.017 | 39.65 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.990 | 0.000 | 48.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 45.990 | 0.014 | 48.18 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 46.004 | 0.017 | 54.14 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 46.021 | 0.021 | 57.29 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 46.042 | 0.008 | 59.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 80.00 |
| 46.050 | 0.018 | 59.00 | 96.56 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 46.068 | 0.025 | 59.00 | 129.34 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 46.093 | 0.023 | 59.00 | 119.55 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 46.116 | 0.022 | 59.00 | 114.56 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 46.138 | 0.002 | 59.00 | 12.79 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 46.140 | 0.018 | 59.00 | 95.68 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 46.158 | 0.023 | 59.00 | 122.79 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 46.182 | 0.026 | 59.00 | 135.93 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 46.208 | 0.036 | 59.00 | 190.62 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 46.244 | 0.038 | 59.00 | 198.19 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 46.282 | 0.008 | 59.00 | 44.04 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |
| 46.290 | 0.024 | 59.00 | 123.48 | 0.00 | 0.00 | 70.00 | 500.00 |

LEGENDA SIMBOLI

- X(m) : Ascissa sinistra concio
dx(m) : Larghezza concio
alpha () : Angolo pendenza base concio
W(kN/m) : Forza peso concio
ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale
U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio
phi'() : Angolo di attrito efficace base concio
c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate
-

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

| X | ht | yt | yt' | E(x) | T(x) | E' | rho(x) | FS_qFEM | FS_p-qPATH | | | |
|--------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|---------|------------|--------|--|--|
| (m) | (m) | (m) | (--) | (kN/m) | (kN/m) | | (kN) | (--) | (--) | (--) | | |
| 44.491 | 0.000 | 953.000 | -0.291 | 0.0000000000E+000 | 0.0000000000E+000 | 0.0000000000E+000 | 4.6143600984E-001 | 0.064 | 15.841 | 27.496 | | |
| 44.529 | 0.004 | 952.988 | -0.291 | 1.6065452166E-002 | -2.5093493615E-004 | 3.8912259535E-001 | 0.064 | 15.570 | 27.377 | | | |
| 44.561 | 0.009 | 952.980 | -0.298 | 2.7517471633E-002 | -8.9894666974E-004 | 4.9751781233E-001 | 0.064 | 14.891 | 27.044 | | | |
| 44.597 | 0.012 | 952.968 | -0.305 | 5.1329072003E-002 | -3.2811319541E-003 | 7.0619602630E-001 | 0.064 | 14.400 | 26.777 | | | |
| 44.623 | 0.016 | 952.961 | -0.269 | 7.0550928769E-002 | -5.9921792131E-003 | 7.4606656751E-001 | 0.064 | 14.206 | 26.666 | | | |
| 44.647 | 0.019 | 952.955 | -0.253 | 8.8079289140E-002 | -8.8286772734E-003 | 7.9473526951E-001 | 0.064 | 14.052 | 26.577 | | | |
| 44.667 | 0.023 | 952.950 | -0.251 | 1.0532148591E-001 | -1.2172867594E-002 | 8.9628218172E-001 | 0.064 | 13.962 | 26.520 | | | |
| 44.688 | 0.026 | 952.944 | -0.251 | 1.2523401100E-001 | -1.6650430225E-002 | 1.0062153778E+000 | 0.064 | 13.882 | 26.467 | | | |
| 44.709 | 0.029 | 952.939 | -0.257 | 1.4705901508E-001 | -2.2381920153E-002 | 1.1372529050E+000 | 0.064 | 13.811 | 26.415 | | | |
| 44.730 | 0.033 | 952.934 | -0.270 | 1.7236266769E-001 | -2.9938511762E-002 | 1.2909417769E+000 | 0.064 | 13.732 | 26.356 | | | |
| 44.750 | 0.035 | 952.928 | -0.276 | 2.0033576806E-001 | -3.9479567842E-002 | 1.4237627595E+000 | 0.064 | 13.647 | 26.290 | | | |
| 44.771 | 0.038 | 952.922 | -0.278 | 2.3116970642E-001 | -5.1438787905E-002 | 1.5379583793E+000 | 0.064 | 13.554 | 26.215 | | | |
| 44.792 | 0.041 | 952.916 | -0.278 | 2.6406182627E-001 | -6.5889282357E-002 | 1.6351830495E+000 | 0.064 | 13.454 | 26.133 | | | |
| 44.812 | 0.044 | 952.911 | -0.279 | 2.9901524214E-001 | -8.3151064637E-002 | 1.7225100420E+000 | 0.064 | 13.351 | 26.046 | | | |
| 44.833 | 0.047 | 952.905 | -0.279 | 3.3542765985E-001 | -1.0321135174E-001 | 1.7961141834E+000 | 0.064 | 13.249 | 25.958 | | | |
| 44.854 | 0.050 | 952.899 | -0.278 | 3.7344938161E-001 | -1.2641573450E-001 | 1.8560643509E+000 | 0.064 | 13.152 | 25.873 | | | |
| 44.875 | 0.052 | 952.893 | -0.278 | 4.1242594460E-001 | -1.5260519806E-001 | 1.9033898513E+000 | 0.064 | 13.065 | 25.794 | | | |
| 44.895 | 0.055 | 952.888 | -0.278 | 4.5232144861E-001 | -1.8194050379E-001 | 1.9392929279E+000 | 0.064 | 12.990 | 25.723 | | | |
| 44.916 | 0.058 | 952.882 | -0.278 | 4.9249135063E-001 | -2.1407200452E-001 | 1.9622922632E+000 | 0.064 | 12.929 | 25.658 | | | |
| 44.937 | 0.061 | 952.876 | -0.278 | 5.3334448117E-001 | -2.4943040568E-001 | 1.9732240957E+000 | 0.064 | 12.881 | 25.595 | | | |
| 44.957 | 0.064 | 952.870 | -0.278 | 5.7425596866E-001 | -2.8756097068E-001 | 1.9740566677E+000 | 0.064 | 12.841 | 25.523 | | | |
| 44.978 | 0.067 | 952.865 | -0.279 | 6.1524156450E-001 | -3.2850210632E-001 | 1.9644906147E+000 | 0.064 | 12.802 | 25.426 | | | |
| 44.999 | 0.070 | 952.859 | -0.279 | 6.5566075929E-001 | -3.7156962252E-001 | 1.9433395909E+000 | 0.064 | 12.749 | 25.278 | | | |
| 45.019 | 0.072 | 952.853 | -0.278 | 6.9576464100E-001 | -4.1695465638E-001 | 1.9113719918E+000 | 0.064 | 12.661 | 25.045 | | | |
| 45.040 | 0.075 | 952.847 | -0.278 | 7.3496027347E-001 | -4.6388436838E-001 | 1.8721083796E+000 | 0.064 | 12.515 | 24.686 | | | |
| 45.061 | 0.078 | 952.842 | -0.278 | 7.7333840197E-001 | -5.1231586776E-001 | 1.8274821907E+000 | 0.064 | 12.281 | 24.157 | | | |
| 45.081 | 0.081 | 952.836 | -0.278 | 8.1042252903E-001 | -5.6202286601E-001 | 1.7775086040E+000 | 0.065 | 11.935 | 23.424 | | | |
| 45.102 | 0.084 | 952.830 | -0.278 | 8.4671990034E-001 | -6.1534374585E-001 | 1.7223315789E+000 | 0.066 | 11.452 | 22.450 | | | |
| 45.123 | 0.087 | 952.824 | -0.278 | 8.8179243453E-001 | -6.7537881607E-001 | 1.6647066039E+000 | 0.068 | 10.829 | 21.235 | | | |
| 45.144 | 0.089 | 952.819 | -0.279 | 9.1577893862E-001 | -7.4895242135E-001 | 1.6043170939E+000 | 0.071 | 10.070 | 19.790 | | | |
| 45.164 | 0.092 | 952.813 | -0.279 | 9.4827846160E-001 | -8.4524252792E-001 | 2.1704327792E+000 | 0.076 | 9.211 | 18.178 | | | |
| 45.185 | 0.095 | 952.807 | -0.278 | 1.0058643998E+000 | -9.7966852140E-001 | 4.0322957123E+000 | 0.083 | 8.283 | 16.447 | | | |
| 45.206 | 0.098 | 952.801 | -0.278 | 1.1153776313E+000 | -1.1678223764E+000 | 7.1700036853E+000 | 0.093 | 7.344 | 14.694 | | | |
| 45.227 | 0.101 | 952.795 | -0.278 | 1.3030627756E+000 | -1.4276039206E+000 | 1.1517873234E+001 | 0.106 | 6.435 | 12.984 | | | |
| 45.247 | 0.104 | 952.790 | -0.278 | 1.5900816394E+000 | -1.7703027478E+000 | 1.6937541105E+001 | 0.123 | 5.600 | 11.398 | | | |
| 45.268 | 0.106 | 952.784 | -0.278 | 2.0034262499E+000 | -2.2113670207E+000 | 2.3452827853E+001 | 0.144 | 4.851 | 9.953 | | | |
| 45.289 | 0.109 | 952.778 | -0.278 | 2.5617241865E+000 | -2.7504850843E+000 | 2.9583621742E+001 | 0.170 | 4.208 | 8.691 | | | |
| 45.309 | 0.112 | 952.772 | -0.279 | 3.2311488669E+000 | -3.3847093543E+000 | 3.3968523859E+001 | 0.201 | 3.667 | 7.608 | | | |
| 45.330 | 0.115 | 952.767 | -0.279 | 3.9688472607E+000 | -4.0932967230E+000 | 3.6650088382E+001 | 0.235 | 3.225 | 6.705 | | | |
| 45.351 | 0.118 | 952.761 | -0.278 | 4.7500572298E+000 | -4.8656894571E+000 | 3.7784289650E+001 | 0.272 | 2.864 | 5.952 | | | |
| 45.371 | 0.121 | 952.755 | -0.278 | 5.5363690248E+000 | -5.6737414770E+000 | 3.7518517492E+001 | 0.310 | 2.574 | 5.337 | | | |
| 45.392 | 0.123 | 952.749 | -0.278 | 6.3046941958E+000 | -6.5026797703E+000 | 3.6063387217E+001 | 0.348 | 2.339 | 4.830 | | | |
| 45.413 | 0.126 | 952.744 | -0.278 | 7.0257181323E+000 | -7.3286094923E+000 | 3.4203286950E+001 | 0.384 | 2.150 | 4.417 | | | |
| 45.433 | 0.129 | 952.738 | -0.278 | 7.7165940492E+000 | -8.1546905572E+000 | 3.2581760153E+001 | 0.419 | 1.993 | 4.072 | | | |
| 45.454 | 0.132 | 952.732 | -0.278 | 8.3758499585E+000 | -8.9672038686E+000 | 3.1238057884E+001 | 0.451 | 1.864 | 3.786 | | | |
| 45.475 | 0.135 | 952.726 | -0.279 | 9.0124720867E+000 | -9.7687646200E+000 | 3.0134123508E+001 | 0.481 | 1.755 | 3.546 | | | |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------|--------------------|-------|-------|-------|
| 45.496 | 0.138 | 952.721 | -0.279 | 9.6246458676E+000 | -1.0551336849E+001 | 2.9229042609E+001 | 0.509 | 1.663 | 3.345 |
| 45.516 | 0.140 | 952.715 | -0.278 | 1.0223538257E+001 | -1.1325181323E+001 | 2.8499409930E+001 | 0.535 | 1.585 | 3.173 |
| 45.537 | 0.143 | 952.709 | -0.278 | 1.0807043675E+001 | -1.2084086247E+001 | 2.7963226295E+001 | 0.558 | 1.517 | 3.028 |
| 45.558 | 0.146 | 952.703 | -0.278 | 1.1382243311E+001 | -1.2834199421E+001 | 2.7564796222E+001 | 0.580 | 1.459 | 2.903 |
| 45.578 | 0.149 | 952.698 | -0.277 | 1.1945216008E+001 | -1.3567668536E+001 | 2.7218788352E+001 | 0.600 | 1.408 | 2.796 |
| 45.599 | 0.152 | 952.692 | -0.276 | 1.2506008867E+001 | -1.4295600577E+001 | 2.6827594533E+001 | 0.619 | 1.362 | 2.703 |
| 45.620 | 0.155 | 952.686 | -0.274 | 1.3056885732E+001 | -1.5009313217E+001 | 2.6273228819E+001 | 0.636 | 1.322 | 2.623 |
| 45.641 | 0.158 | 952.681 | -0.275 | 1.3595952191E+001 | -1.5713063450E+001 | 2.5774336502E+001 | 0.654 | 1.286 | 2.556 |
| 45.661 | 0.161 | 952.675 | -0.279 | 1.4124941566E+001 | -1.6423812783E+001 | 2.5232391952E+001 | 0.671 | 1.253 | 2.503 |
| 45.682 | 0.163 | 952.669 | -0.281 | 1.4650839136E+001 | -1.7178613510E+001 | 2.4394973030E+001 | 0.689 | 1.224 | 2.463 |
| 45.704 | 0.166 | 952.663 | -0.278 | 1.5164827430E+001 | -1.7993900779E+001 | 2.4421543870E+001 | 0.710 | 1.203 | 2.444 |
| 45.726 | 0.169 | 952.657 | -0.264 | 1.5720089048E+001 | -1.8950557271E+001 | 2.6560592739E+001 | 0.730 | 1.193 | 2.453 |
| 45.749 | 0.173 | 952.651 | -0.237 | 1.6376406035E+001 | -2.0094053894E+001 | 3.0536236995E+001 | 0.742 | 1.198 | 2.495 |
| 45.770 | 0.176 | 952.646 | -0.205 | 1.7031916869E+001 | -2.1190291132E+001 | 3.9149833126E+001 | 0.737 | 1.213 | 2.547 |
| 45.789 | 0.179 | 952.643 | -0.173 | 1.7904284497E+001 | -2.2399987750E+001 | 4.8867104927E+001 | 0.718 | 1.226 | 2.588 |
| 45.807 | 0.181 | 952.640 | -0.142 | 1.8843905300E+001 | -2.3077480096E+001 | 6.3979917416E+001 | 0.693 | 1.238 | 2.620 |
| 45.827 | 0.182 | 952.637 | -0.115 | 2.0363154525E+001 | -2.2246930992E+001 | 9.2895835125E+001 | 0.655 | 1.237 | 2.618 |
| 45.845 | 0.183 | 952.635 | -0.081 | 2.2394755623E+001 | -1.9457977951E+001 | 1.2369226942E+002 | 0.620 | 1.215 | 2.553 |
| 45.866 | 0.184 | 952.634 | -0.019 | 2.5373149912E+001 | -1.3527982408E+001 | 1.5800477355E+002 | 0.590 | 1.161 | 2.386 |
| 45.891 | 0.185 | 952.635 | 0.075 | 2.9783885241E+001 | -1.6463766977E+000 | 1.6546229006E+002 | 0.596 | 1.075 | 2.049 |
| 45.924 | 0.189 | 952.638 | 0.166 | 3.4669189795E+001 | 1.5484448923E+001 | 1.2293124809E+002 | 0.644 | 0.999 | 1.616 |
| 45.944 | 0.193 | 952.643 | 0.279 | 3.6832508994E+001 | 2.3249112453E+001 | 8.6491569182E+001 | 0.664 | 1.005 | 1.421 |
| 45.960 | 0.194 | 952.649 | 0.327 | 3.7970955564E+001 | 2.7791238671E+001 | 5.7207604982E+001 | 0.661 | 1.037 | 1.325 |
| 45.973 | 0.191 | 952.653 | 0.380 | 3.8547641157E+001 | 3.0328808570E+001 | 3.8748522005E+001 | 0.653 | 1.069 | 1.280 |
| 45.990 | 0.184 | 952.660 | 0.412 | 3.9007424453E+001 | 3.3009071745E+001 | 1.1949070916E+001 | 0.625 | 1.132 | 1.255 |
| 45.990 | 0.184 | 952.660 | 0.504 | 3.9012229844E+001 | 3.3046812496E+001 | 1.1373064971E+001 | 0.624 | 1.134 | 1.255 |
| 46.004 | 0.175 | 952.667 | 0.571 | 3.9075883624E+001 | 3.4337843307E+001 | -1.4144435131E+000 | 0.582 | 1.199 | 1.269 |
| 46.021 | 0.162 | 952.678 | 0.751 | 3.8919891232E+001 | 3.5556446555E+001 | -2.3083119861E+001 | 0.521 | 1.291 | 1.311 |
| 46.042 | 0.148 | 952.695 | 0.886 | 3.8096230602E+001 | 3.6327053357E+001 | -5.3464325587E+001 | 0.440 | 1.427 | 1.404 |
| 46.050 | 0.142 | 952.703 | 1.009 | 3.7607622332E+001 | 3.6708947764E+001 | -6.5923205194E+001 | 0.413 | 1.481 | 1.454 |
| 46.068 | 0.130 | 952.722 | 1.098 | 3.6111098646E+001 | 3.7076355732E+001 | -9.3161267562E+001 | 0.368 | 1.599 | 1.554 |
| 46.093 | 0.117 | 952.750 | 1.140 | 3.3431125434E+001 | 3.6784639935E+001 | -1.1712912700E+002 | 0.326 | 1.745 | 1.683 |
| 46.116 | 0.105 | 952.776 | 1.058 | 3.0591376562E+001 | 3.5794822522E+001 | -1.2561766415E+002 | 0.303 | 1.849 | 1.779 |
| 46.138 | 0.090 | 952.798 | 0.976 | 2.7833683149E+001 | 3.4002414310E+001 | -1.2622068045E+002 | 0.294 | 1.906 | 1.834 |
| 46.140 | 0.089 | 952.800 | 0.881 | 2.7526423916E+001 | 3.3773852574E+001 | -1.2554847611E+002 | 0.293 | 1.912 | 1.840 |
| 46.158 | 0.074 | 952.816 | 0.999 | 2.5327238977E+001 | 3.1863601415E+001 | -1.3581183369E+002 | 0.292 | 1.940 | 1.864 |
| 46.182 | 0.061 | 952.841 | 1.118 | 2.1697004376E+001 | 2.7490118598E+001 | -1.5743005071E+002 | 0.244 | 1.968 | 1.875 |
| 46.208 | 0.047 | 952.871 | 1.365 | 1.7556979165E+001 | 2.2038534579E+001 | -1.8201555972E+002 | 0.202 | 1.984 | 1.892 |
| 46.244 | 0.042 | 952.926 | 1.316 | 9.8177094768E+000 | 1.0089347458E+001 | -1.9301456259E+002 | 0.128 | 2.009 | 1.947 |
| 46.282 | 0.022 | 952.968 | 0.946 | 3.3142359836E+000 | 2.1508325339E-001 | -1.1513982815E+002 | 0.064 | 2.047 | 1.997 |
| 46.290 | 0.009 | 952.970 | 0.946 | 2.4538720320E+000 | 1.5608296091E-001 | -1.0292980266E+002 | 0.064 | 2.047 | 2.014 |

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
yt(m) : coordinata Y linea di trust
yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust
E(x)(kN/m) : Forza Normale interconcio
T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio
E' (kN) : derivata Forza normale interconcio
Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al.(2003)
FS_qFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM
FS_p-qPATH(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by p-qPATH Procedure

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

| X | dx | dl | alpha | TauStress | TauF | TauStrength | TauS |
|--------|-------|-------|---------|-----------|--------|-------------|--------|
| (m) | (m) | (m) | () | (kPa) | (kN/m) | (kPa) | (kN/m) |
| 44.491 | 0.038 | 0.041 | -22.550 | -0.048 | -0.002 | 80.063 | 3.275 |
| 44.529 | 0.032 | 0.035 | -22.550 | -0.138 | -0.005 | 80.177 | 2.773 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|---------|--------|--------|---------|-------|
| 44.561 | 0.036 | 0.039 | -22.550 | -0.225 | -0.009 | 80.252 | 3.156 |
| 44.597 | 0.026 | 0.028 | -22.550 | -0.305 | -0.009 | 80.322 | 2.252 |
| 44.623 | 0.023 | 0.025 | -22.550 | -0.368 | -0.009 | 80.395 | 2.036 |
| 44.647 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -0.424 | -0.009 | 80.429 | 1.799 |
| 44.667 | 0.021 | 0.023 | -22.550 | -0.477 | -0.011 | 80.444 | 1.810 |
| 44.688 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -0.530 | -0.012 | 80.449 | 1.804 |
| 44.709 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -0.583 | -0.013 | 80.424 | 1.805 |
| 44.730 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -0.636 | -0.014 | 80.384 | 1.789 |
| 44.750 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -0.689 | -0.015 | 80.329 | 1.803 |
| 44.771 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -0.742 | -0.017 | 80.264 | 1.800 |
| 44.792 | 0.021 | 0.023 | -22.550 | -0.795 | -0.018 | 80.186 | 1.804 |
| 44.812 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -0.848 | -0.019 | 80.098 | 1.792 |
| 44.833 | 0.021 | 0.023 | -22.550 | -0.901 | -0.020 | 80.005 | 1.800 |
| 44.854 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -0.954 | -0.021 | 79.909 | 1.792 |
| 44.875 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -1.007 | -0.023 | 79.810 | 1.792 |
| 44.895 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -1.060 | -0.024 | 79.713 | 1.774 |
| 44.916 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -1.113 | -0.025 | 79.623 | 1.787 |
| 44.937 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -1.166 | -0.026 | 79.541 | 1.783 |
| 44.957 | 0.021 | 0.023 | -22.550 | -1.219 | -0.027 | 79.467 | 1.788 |
| 44.978 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -1.272 | -0.028 | 79.410 | 1.776 |
| 44.999 | 0.021 | 0.023 | -22.550 | -1.325 | -0.030 | 79.371 | 1.786 |
| 45.019 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -1.379 | -0.031 | 79.352 | 1.779 |
| 45.040 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -1.432 | -0.032 | 79.348 | 1.781 |
| 45.061 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -1.484 | -0.033 | 79.329 | 1.766 |
| 45.081 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -1.537 | -0.035 | 79.225 | 1.778 |
| 45.102 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -1.590 | -0.036 | 78.918 | 1.769 |
| 45.123 | 0.021 | 0.023 | -22.550 | -1.643 | -0.037 | 78.243 | 1.761 |
| 45.144 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -1.696 | -0.038 | 77.005 | 1.722 |
| 45.164 | 0.021 | 0.023 | -22.550 | -1.750 | -0.039 | 74.960 | 1.687 |
| 45.185 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -1.803 | -0.040 | 71.964 | 1.613 |
| 45.206 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -1.856 | -0.042 | 67.999 | 1.526 |
| 45.227 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -1.909 | -0.042 | 63.217 | 1.407 |
| 45.247 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -1.961 | -0.044 | 57.888 | 1.299 |
| 45.268 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -2.014 | -0.045 | 52.376 | 1.174 |
| 45.289 | 0.021 | 0.023 | -22.550 | -2.068 | -0.047 | 47.190 | 1.062 |
| 45.309 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -2.121 | -0.047 | 42.826 | 0.958 |
| 45.330 | 0.021 | 0.023 | -22.550 | -2.174 | -0.049 | 39.540 | 0.890 |
| 45.351 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -2.227 | -0.050 | 37.438 | 0.839 |
| 45.371 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -2.280 | -0.051 | 36.388 | 0.817 |
| 45.392 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -2.333 | -0.052 | 36.241 | 0.807 |
| 45.413 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -2.386 | -0.054 | 36.704 | 0.824 |
| 45.433 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -2.439 | -0.055 | 37.495 | 0.841 |
| 45.454 | 0.021 | 0.023 | -22.550 | -2.492 | -0.056 | 38.356 | 0.863 |
| 45.475 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -2.545 | -0.057 | 39.240 | 0.878 |
| 45.496 | 0.021 | 0.023 | -22.550 | -2.598 | -0.058 | 40.077 | 0.902 |
| 45.516 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -2.651 | -0.059 | 40.844 | 0.916 |
| 45.537 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -2.704 | -0.061 | 41.471 | 0.931 |
| 45.558 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -2.757 | -0.061 | 42.140 | 0.938 |
| 45.578 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -2.810 | -0.063 | 42.882 | 0.963 |
| 45.599 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -2.863 | -0.064 | 43.715 | 0.980 |
| 45.620 | 0.021 | 0.023 | -22.550 | -2.916 | -0.066 | 44.501 | 1.001 |
| 45.641 | 0.021 | 0.022 | -22.550 | -2.969 | -0.066 | 43.941 | 0.983 |
| 45.661 | 0.021 | 0.023 | -22.550 | -3.022 | -0.069 | 42.549 | 0.975 |
| 45.682 | 0.021 | 0.023 | -22.550 | -3.077 | -0.072 | 39.920 | 0.928 |
| 45.704 | 0.022 | 0.024 | -22.550 | -3.133 | -0.076 | 34.163 | 0.824 |
| 45.726 | 0.023 | 0.025 | -22.550 | -3.191 | -0.080 | 26.846 | 0.675 |
| 45.749 | 0.020 | 0.022 | -20.540 | -2.996 | -0.065 | 22.973 | 0.495 |
| 45.770 | 0.019 | 0.020 | -17.984 | -2.693 | -0.054 | 16.520 | 0.333 |
| 45.789 | 0.018 | 0.019 | -14.960 | -2.283 | -0.043 | 47.049 | 0.879 |
| 45.807 | 0.020 | 0.020 | -11.912 | -1.831 | -0.037 | 125.099 | 2.522 |
| 45.827 | 0.019 | 0.019 | -8.403 | -1.269 | -0.024 | 210.679 | 4.005 |
| 45.845 | 0.021 | 0.021 | -5.076 | -0.710 | -0.015 | 294.495 | 6.234 |
| 45.866 | 0.025 | 0.025 | -2.255 | -0.223 | -0.006 | 397.974 | 9.884 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|--------|----------|---------|----------|---------|
| 45.891 | 0.033 | 0.033 | -0.382 | 0.103 | 0.003 | 394.712 | 12.917 |
| 45.924 | 0.020 | 0.020 | 4.508 | 0.951 | 0.019 | 247.554 | 5.040 |
| 45.944 | 0.016 | 0.017 | 14.742 | 2.603 | 0.043 | 104.026 | 1.737 |
| 45.960 | 0.012 | 0.014 | 28.942 | 4.293 | 0.060 | 7.006 | 0.098 |
| 45.973 | 0.017 | 0.022 | 39.652 | 4.836 | 0.106 | 0.000 | 0.000 |
| 45.990 | 0.000 | 0.001 | 48.176 | 4.800 | 0.003 | 18.801 | 0.012 |
| 45.990 | 0.014 | 0.021 | 48.176 | 4.727 | 0.097 | 16.695 | 0.344 |
| 46.004 | 0.017 | 0.030 | 54.138 | 4.332 | 0.128 | 31.351 | 0.926 |
| 46.021 | 0.021 | 0.038 | 57.287 | 3.909 | 0.149 | 55.044 | 2.104 |
| 46.042 | 0.008 | 0.016 | 59.000 | 3.607 | 0.058 | 49.136 | 0.791 |
| 46.050 | 0.018 | 0.036 | 59.000 | 2343.586 | 83.613 | 4219.022 | 150.524 |
| 46.068 | 0.025 | 0.048 | 59.000 | 2343.183 | 112.001 | 4222.226 | 201.817 |
| 46.093 | 0.023 | 0.044 | 59.000 | 2342.740 | 103.525 | 4225.341 | 186.717 |
| 46.116 | 0.022 | 0.042 | 59.000 | 2342.323 | 99.200 | 4229.347 | 179.117 |
| 46.138 | 0.002 | 0.005 | 59.000 | 2342.096 | 11.072 | 4230.399 | 19.998 |
| 46.140 | 0.018 | 0.035 | 59.000 | 2341.903 | 82.855 | 4231.414 | 149.704 |
| 46.158 | 0.023 | 0.045 | 59.000 | 2341.513 | 106.327 | 4240.711 | 192.569 |
| 46.182 | 0.026 | 0.050 | 59.000 | 2341.052 | 117.703 | 4242.818 | 213.320 |
| 46.208 | 0.036 | 0.071 | 59.000 | 2340.470 | 165.061 | 4256.187 | 300.166 |
| 46.244 | 0.038 | 0.073 | 59.000 | 2339.777 | 171.614 | 4246.931 | 311.497 |
| 46.282 | 0.008 | 0.016 | 59.000 | 2339.345 | 38.138 | 4215.549 | 68.725 |
| 46.290 | 0.024 | 0.046 | 59.000 | 2339.046 | 106.921 | 4215.027 | 192.674 |

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
dx(m) : Larghezza concio
dl(m) : lunghezza base concio
alpha() : Angolo pendenza base concio
TauStress(kPa) : Sforzo di taglio su base concio
TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio
TauStrength(kPa) : Resistenza al taglio su base concio
TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio

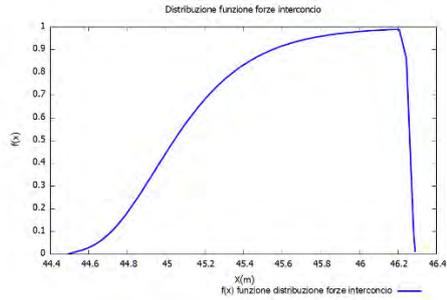
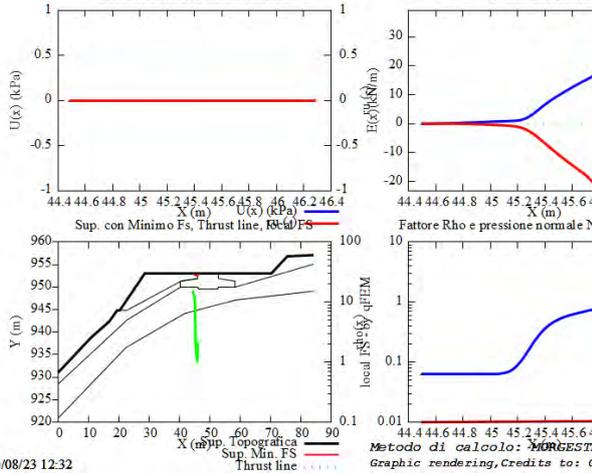
FORZE APPLICATE/RESISTENTI SU PALIFICATE*,**

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975,79,81,82) - HASSIOTIS (1997)

*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,
ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto
stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

PALIFICATA N.1 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo

PALIFICATA N.2 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo



10/08/23 12:32

Graphic rendering, Credits to: GNUPLOT 5.4.8 www.gnuplot.org rel. 5.2.2 (1991,2023) by L. Borselli -

SSAP 5.2.2 (2023) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr. Geol. L. Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
 SSAP/DXF generator rel. 2.4 (2023)

Data : 10/8/2023
 Localita : alberona
 Descrizione : alb-12
 [n] = N. strato o lente

Sn --> Sovraccarico

Presenza Palificate (Per i dati vedi il report)

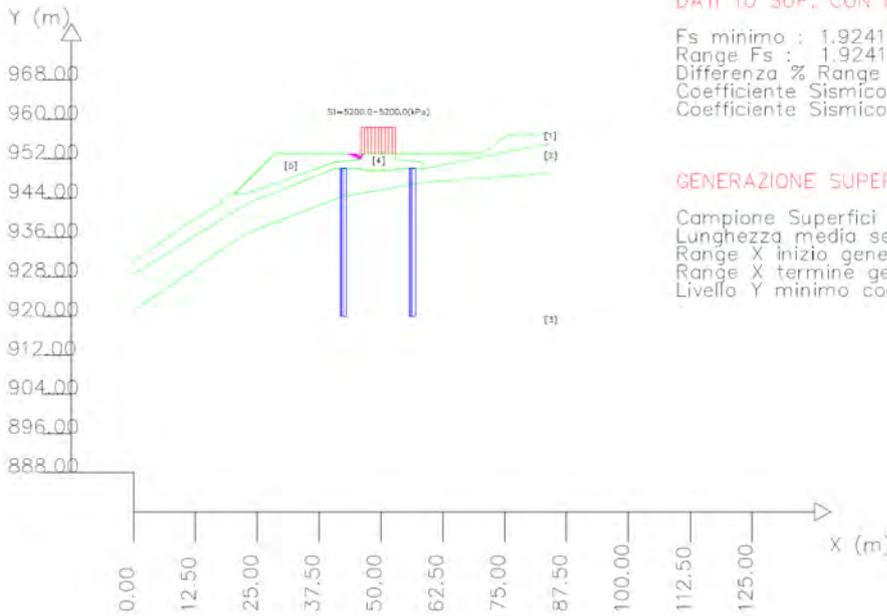
Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.9241
 Range Fs : 1.9241 - 1.9813
 Differenza % Range Fs : 2.89
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0170
 Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0085

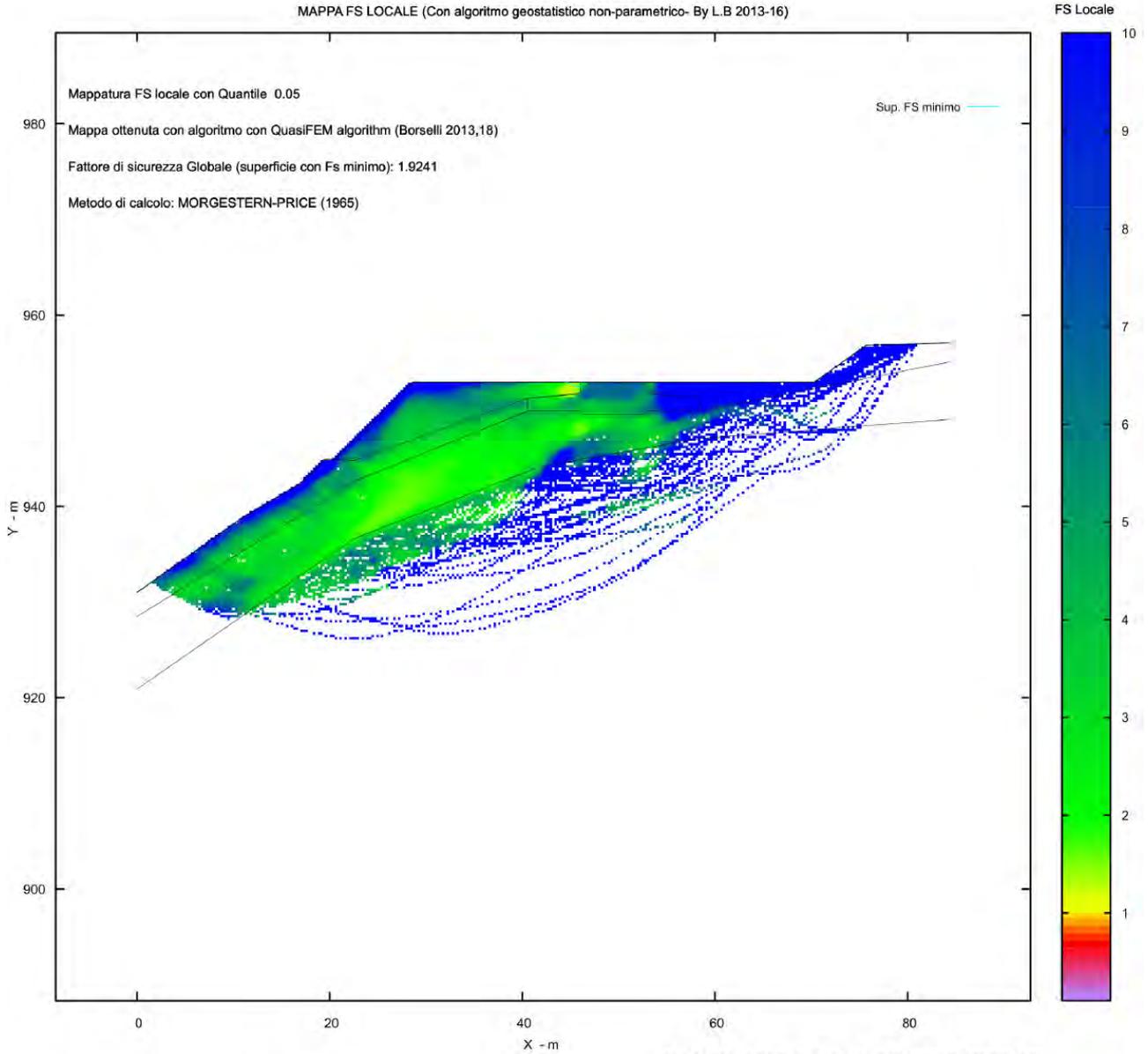
GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N: 5000
 Lunghezza media segmenti (m) : 3.4
 Range X inizio generazione : 1.7 - 77.6
 Range X termine generazione : 10.1 - 82.6
 Livello Y minimo considerato : 888.3



| N. | $\rho H'$ kg/m ³ | C kPa | C_u kPa | Gamma kN/m ³ | GammaSat kN/m ³ | sgli Mpa | DSI | m | σ |
|----|--------------------------------|----------|--------------|----------------------------|-------------------------------|-------------|-----|---|----------|
| 1 | 31.00 | 106.00 | 0 | 17.27 | 18.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 36.00 | 67.00 | 0 | 18.64 | 19.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 36.00 | 157.00 | 0 | 20.01 | 21.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 76.00 | 563.00 | 0 | 23.90 | 25.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 96.00 | 80.00 | 0 | 18.00 | 19.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |

MAPPA FS LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)



Credits to: GNUPLOT 5.4.8 www.gnuplot.info

SSAP2010 rel. 5.2.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
<https://WWW.SSAP.EU>



ALB12

alb-12