

**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE DELICETO" CON  
POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE NEL COMUNE DI ASCOLI  
SATRIANO(FG) IN LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO(FG)**



**Tecnico**

ing. Danilo Pomponio

Via Napoli, 363/I - 70132 Bari - Italy  
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net  
tel. (+39) 0805046361 - fax (+39) 0805619384

AZIENDA CON SISTEMA GESTIONE  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2015  
OHSAS 18001:2007

**Consulente**

geol. Domenico Del Conte



*Domenico Del Conte*

**Responsabile Commessa**

ing. Danilo Pomponio

ELABORATO	TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA	
<b>V19</b>	<b>RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA</b>	<b>21022</b>	<b>D</b>	
		CODICE ELABORATO		
		<b>DC21022D-V19</b>		
REVISIONE	Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)	SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA	
<b>00</b>		-	-	
		NOME FILE	PAGINE	
		<b>DC21022D-V19.doc</b>	<b>66 + copertina</b>	
REV	DATA	MODIFICA		
00	11/06/21	Elaborato	Controllato	Approvato
01		Del Conte	Miglionico	Pomponio
02				
03				
04				
05				
06				



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 1 di 45

## INDICE

---

1. PREMESSA .....	2
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE .....	3
3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....	7
4. CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA .....	7
5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO ALL'INTERNO DEL PARCO EOLICO .....	18
5.1 PROSPEZIONE SISMICA DI TIPO MASW .....	19
5.2 PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE .....	21
5.3 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	24
5.4 MODALITÀ' DI ESECUZIONE DEI RILIEVI: ATTIVITÀ' DI CAMPO .....	24
5.5 RISULTATI INDAGINE GEOFISICA .....	26
5.5 ELABORAZIONE INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE .....	30
6. CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI AFFIORANTI .....	41
7. CONCLUSIONI .....	42



**GEOAPULIA**  
geologia - geofisica - ambiente

**Geol. Domenico DEL CONTE**  
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 2 di 45

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

## 1. PREMESSA

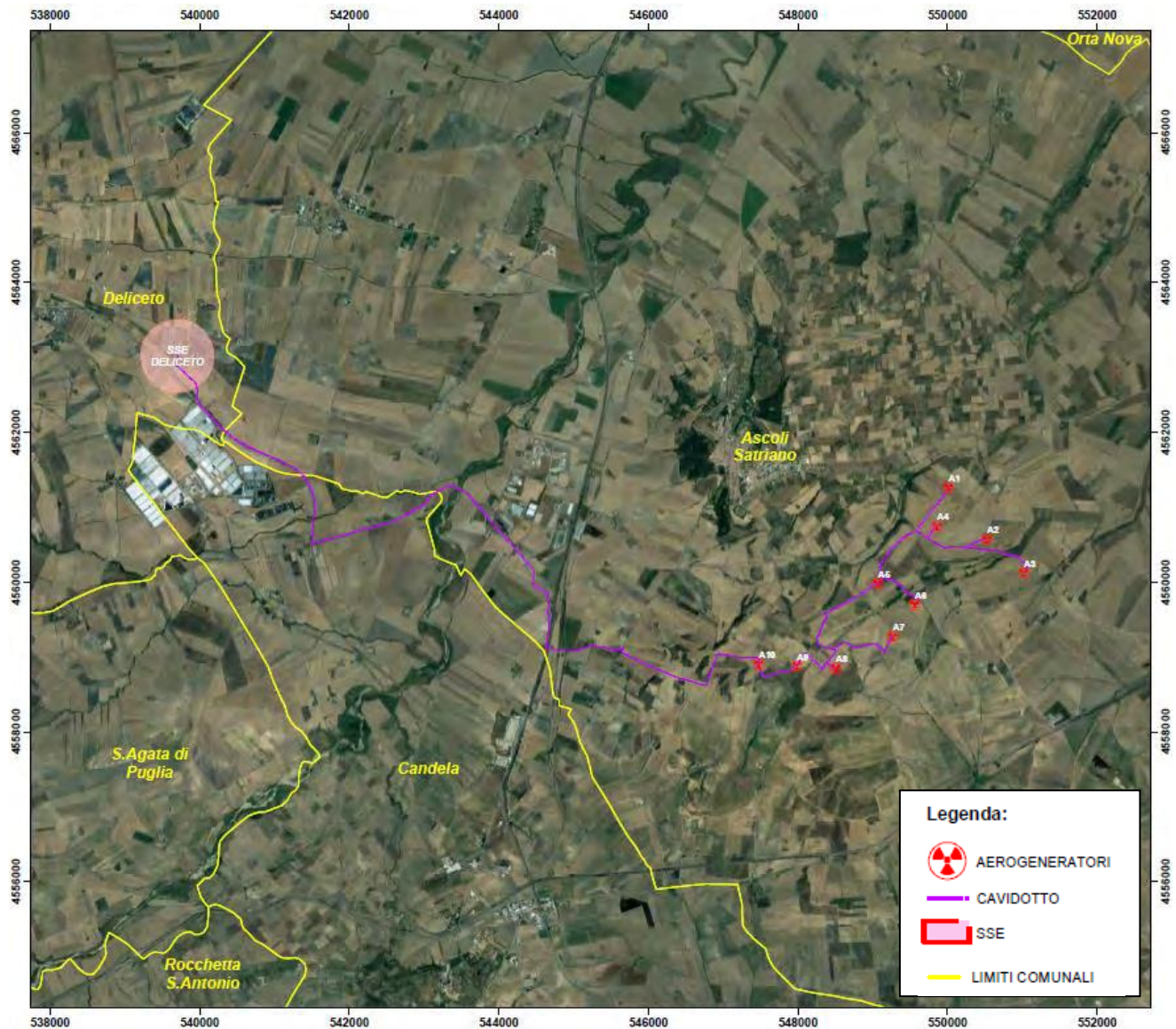
Il presente rapporto è stato redatto a supporto del progetto per la realizzazione di un parco eolico proposto dalla società **BLUE STONE Renewable VIII s.r.l.**

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 10 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6,0 MW per una potenza complessiva di 60,00 MW, da realizzarsi nella Provincia di Foggia, nel territorio comunale di Ascoli Satriano, in cui ricadono gli aerogeneratori e parte dell'elettrodotto esterno. La restante parte dell'elettrodotto esterno attraversa il territorio comunale di Candela e di Deliceto, in quest'ultimo comune ricadono anche le opere di connessione alla RTN.

Il parco eolico di progetto sarà ubicato in località "Santa Croce", nell'area a SE dell'abitato di Ascoli Satriano, ad una distanza dal centro abitato di circa 1,8 km.

Gli aerogeneratori saranno ad asse orizzontale, costituiti da un sistema tripala, con generatore di tipo asincrono. Il tipo di aerogeneratore da utilizzare verrà scelto in fase di progettazione esecutiva dell'impianto; le dimensioni previste per l'aerogeneratore tipo e che potrebbe essere sostituito da uno ad esso analogo:

- diametro del rotore pari 170 m,
- altezza mozzo pari a 115 m,
- altezza massima al tip (punta della pala) pari a 200 m.



## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Come narrato in precedenza, il parco eolico sarà costituito da n. 10 aerogeneratori in grado di sviluppare ognuno una potenza di 6.0 MW.

Di seguito si riportano le coordinate piane (WGS 1984 UTM Zone 33 N), relative alla posizione di installazione dei singoli aerogeneratori:



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 4 di 45

WTG	E	N	potenza
A1	4561262	550015	6.0 MW
A2	4560571	550530	6.0 MW
A3	4560129	551024	6.0 MW
A4	4560745	549860	6.0 MW
A5	4559978	549071	6.0 MW
A6	4559702	549562	6.0 MW
A7	4559268	549270	6.0 MW
A8	4558850	548511	6.0 MW
A9	4558880	547991	6.0 MW
A10	4558899	547477	6.0 MW

Cartograficamente le opere di che trattasi ricadono nelle seguenti aree:

- Foglio 175 "Cerignola" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000;
- Tavoletta "Corleto" 175 IV SE, scala 1:25000 edita dall'I.G.M.;
- Tavoletta "Ascoli Satriano" 175 IV SO, scala 1:25000 edita dall'I.G.M.;
- Carta Tecnica Regionale della Puglia – Elementi nn. 421163 – 434044 – 434031 - 434044 - 434021 – 421153 – 421142, in scala 1:5000;
- **Foglio catastale Comune di Ascoli Satriano**
  - Foglio N. 66 (p.lla 300 – Aerogeneratore A1);*
  - Foglio N. 66 (p.lla 39 – Aerogeneratore A2);*
  - Foglio N. 75 (p.lla 160 – Aerogeneratore A3);*
  - Foglio N. 66 (p.lla 38 – Aerogeneratore A4);*
  - Foglio N. 74 (p.lla 122 – Aerogeneratore A5);*
  - Foglio N. 74 (p.lla 18 – Aerogeneratore A6);*
  - Foglio N. 74 (p.lla 77 – Aerogeneratore A7);*
  - Foglio N. 79 (p.lla 58 – Aerogeneratore A8);*
  - Foglio N. 79 (p.lla 46 – Aerogeneratore A9);*
  - Foglio N. 79 (p.lla 43 – Aerogeneratore A10);*

Topograficamente le aree oggetto di studio presentano quote variabili da circa 320 m s.l.m. (in corrispondenza della turbina A3) a 476 m s.l.m. (in corrispondenza della turbina A10).



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

DC21022D-V19

Pagina 5 di 45

Geologicamente l'area del territorio di Ascoli Satriano comprende una porzione del sovrascorrimento regionale che ha sovrapposto i terreni della Catena appenninica su quelli della Fossa Bradanica e, per una più ampia superficie nell'area centro orientale, i terreni dell'Avanfossa Bradanica.

L'area appenninica si mostra strutturalmente complessa, con i terreni appartenenti alle unità della Catena, sovrapposte tettonicamente ai depositi dell'Unità dell'Avanfossa, in corrispondenza di un thrust orientato secondo l'allungamento della Catena. Sui terreni dell'Unità della Daunia giacciono, in discordanza, quelli appartenenti all'unità messiniana di Deliceto (unità di Villamaina Aucutt.) e quelli del ciclo pliocenico di Ariano Irpino, che rappresentano una porzione di un bacino intrappenninico sovrascorsa solidalmente con l'Unità della Daunia sui depositi dell'Avanfossa pliocenico-quadernaria.

L'area Bradanica, che occupa gran parte del Foglio, è caratterizzata da affioramenti di depositi pliocenico-quadernari, che costituiscono una monoclinale regionale, immersa verso NE. I depositi pliocenico-quadernari sono rappresentati dall'unità delle argille subappennine, sulla quale nella sola area di Ascoli Satriano, giacciono in continuità depositi sabbioso-conglomeratici di chiusura del ciclo bradanico. I depositi tardo-quadernari sono costituiti da coperture conglomeratico- sabbiose continentali, localmente poggianti in disconformità sulle argille subappennine e/o in paraconformità su facies di spiaggia; essi risultano terrazzati in più ordini e sono stati raggruppati nel supersistema del Tavoliere di Puglia.

Nello specifico, le litofacies che caratterizzano i terreni della zona in esame, sono costituiti dal basso verso l'alto, da:

- **Qt<sub>3</sub>** - «*Alluvioni terrazzate poco superiori all'alveo attuale, terre nere e crostoni evaporitici*»  
 Formate in prevalenza da sedimenti sabbioso-argillosi, subordinatamente ciottolosi, presentano nella loro compagine terre nere a stratificazione varvata ben evidente, nonché incrostazioni calcaree generate probabilmente dalla risalita per capillarità di acque di ristagno.



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

DC21022D-V19

Pagina 6 di 45

**Qt<sub>2</sub>** - «Terrazzi di 15 metri dell'Ofanto e del Carapelle» - I sedimenti sabbiosi, in parte argillosi, vistosamente terrazzati, sopraelevati di 15 metri circa sugli alvei attuali, costituiscono i terrazzi medi dell'Ofanto e del Carapelle.

**Qc<sub>1</sub>** - «Conglomerati poligenici con ciottoli di medie e grandi di dimensioni: a volte fortemente cementati e con intercalazioni di sabbie ed arenarie» - questo termine è costituito da depositi di ciottolame poligenico con ganga sabbiosa ad elementi arenacei e calcarei di dimensioni variabili dai 5 ai 30 cm. Tale formazione ciottolosa generalmente poco compatta, si presenta solo localmente fortemente cementata in puddinga.


**PQs** - «Sabbie e sabbie argillose a volte con livelli arenacei, giallastri e lenti ciottolose» - In continuità di sedimentazione con le argille si hanno, in alto, sedimenti sabbiosi a volte fittamente stratificati con intercalazioni e lenti ciottolose verso la parte superiore della serie. Si tratta di sabbie più o meno argillose nelle quali la parte argillosa diminuisce progressivamente dal basso verso l'alto. Esse sono di colore generalmente giallastro ed hanno uno spessore di poco superiore ai 50 metri.

**PQa** - «Argille e argille marnose grigio-azzurrognole, localmente, sabbiose». - Con questa sigla sono state indicate le argille e argille marnose di colore grigio-azzurrognolo che costituiscono la parte bassa della serie pleistocenica. Questo complesso argilloso è sviluppato principalmente lungo una larga fascia che, con direzione NO-SE, borda ad occidente il grande pianoro che si estende con lieve pendenza da Ascoli Satriano e Lavello, verso il paese di Cerignola e fino al mare Adriatico.

Le argille affiorano pure a nord di Ascoli Satriano e lungo il corso del fiume Ofanto sotto la estesa copertura dei suoi depositi alluvionali terrazzati.

**bcd** - «Formazione della Daunia». - Questa denominazione è stata desunta dal toponimo della dorsale montuosa che si eleva fuori foglio, a NO della zona in esame, e cioè dalla zona dove sono stati studiati dai geologi del Servizio Geologico i tipi litologici che verranno ora descritti.

I componenti della formazione sono relativamente numerosi e fra di loro intercedono rapporti diversi da luogo a luogo, con prevalenza ora dell'uno ora dell'altro.

 <p><b>Geol. Domenico DEL CONTE</b>  Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  E-mail: <a href="mailto:domenico.delconte@geoapulia.it">domenico.delconte@geoapulia.it</a></p>	<b>PROGETTO DEFINITIVO  PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO “CE  DELICETO” CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN  LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)</b>  <b>RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA</b>	Rev. 0 – Maggio 2021
		DC21022D-V19
		Pagina 7 di 45

Essi sono: calcari microgranulari biancastri o giallastri, calcareniti e brecciole calcaree di colore chiaro, calcari marnosi biancastri, marne ed argilloscisti bianco-giallastri, calcari pulverulenti organogeni tipo «craie», arenarie giallastre, livelli di puddinghe poligeniche ed orizzonti di diaspro rosato.

Per le considerazioni su menzionate e per le caratteristiche dei litotipi che insistono nell'area oggetto di studio, questi ultimi rientrano nella formazione dei Conglomerati poligenici (Qc1).

### 3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Gli elementi morfologici del foglio 175 “Cerignola” sono direttamente connessi ai caratteri litologici ed agli assetti tettonici dell'area.

L'intera area è dissecata da larghe valli, a fondo prevalentemente piatto, che si sviluppano in direzione circa SO-NE e sono percorse da due corsi d'acqua: l'Ofanto ed il Carapelle e da tutta una rete di tributari, molto dei quali, localmente chiamati “marane” o “candli”, che hanno un deflusso esclusivamente stagionale. Nel complesso tutta l'idrografia rivela una fase di maturità assai avanzata. Le valli dei due fiumi sono in media assai ampie. Le valli principali della regione presentano vasti depositi terrazzati delle ultime fasi del Pleistocene. La morfologia pianeggiante del Tavoliere dipende essenzialmente dalla giacitura orizzontale od appena inclinata delle formazioni plio-pleistoceniche. Per la presenza nella parte alta di una serie di livelli conglomeratici e di crostoni calcarei, che proteggono in parte dal dilavamento le sottostanti formazioni sabbiose, si determinano, ove l'incisione è più attiva, fianchi scoscesi od a gradinata.

### 4. CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA

Il distretto centrale della provincia di Foggia può essere diviso in tre unità geo-tettoniche differenti: la Catena contraddistinta dall'Appennino Flyscioide Dauno, dall'Avampaese caratterizzato dal Promontorio Calcareo-Dolomitico del Gargano; ed infine, posta tra queste due unità, vi è l'Avanfossa indicata nella piana alluvionale caratterizzante l'esteso Tavoliere Pugliese centrale.





**GEOAPULIA**  
geologia - geofisica - ambiente

**Geol. Domenico DEL CONTE**

Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)

Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012

E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

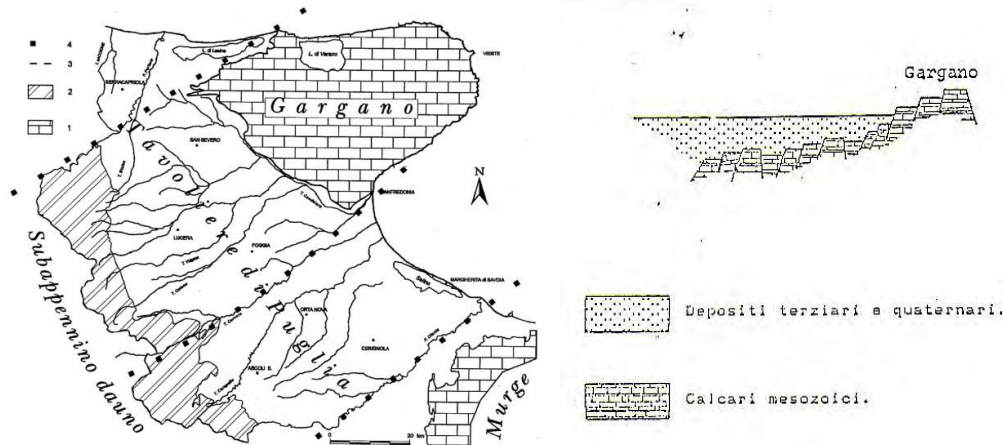
**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 8 di 45



– Schema strutturale della provincia di Foggia. Legenda: 1) Calcari della Piattaforma Carbonatica Apula; 2) Flysch del subappennino dauno; 3) limiti tra le parti: settentrionale, centrale e meridionale del Tavoliere

Il Tavoliere rappresenta localmente l'Avanfossa. In essa all'ingressione marina ha fatto seguito, con il Pleistocene Inferiore, un sollevamento progressivo e differenziato delle zone interne, contraddistinte da terreni sabbioso-conglomeratici in facies regressiva e morfologicamente da una serie di estesi terrazzi. Nella piana si rinvengono, inoltre, ghiaie, sabbie ed argille di origine alluvionale.

Tale potente sedimentazione alluvionale copre quelle che sono le forme strutturali profonde dotando tali terreni Plio-Pleistocenici di una tettonica di superficie molto semplice con una leggera inclinazione verso NE ed E. Non sono stati notati contatti tettonici superficiali né altre discontinuità strutturali. Sia le sabbie che i limi non presentano grandi deformazioni.

La giacitura delle sabbie e delle argille marnose, come poc'anzi detto, è suborizzontale, immergendo verso NORD-NORDEST con inclinazione di circa 5°.

I terreni d'impalcatura (Calcari del Cretacico) sono interessati da alti e bassi strutturali originati da faglie di direzione appenninica e parallele alla faglia marginale del Gargano (Faglia del Candelaro), la quale, ancora attiva, è ritenuta sede di alcuni terremoti che hanno interessato la regione.

L'area in oggetto è considerata prevalentemente a medio rischio sismico, per cui rientra in **Zona 1**.



**GEOAPULIA**  
geologia - geofisica - ambiente

**Geol. Domenico DEL CONTE**

Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)

Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012

E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

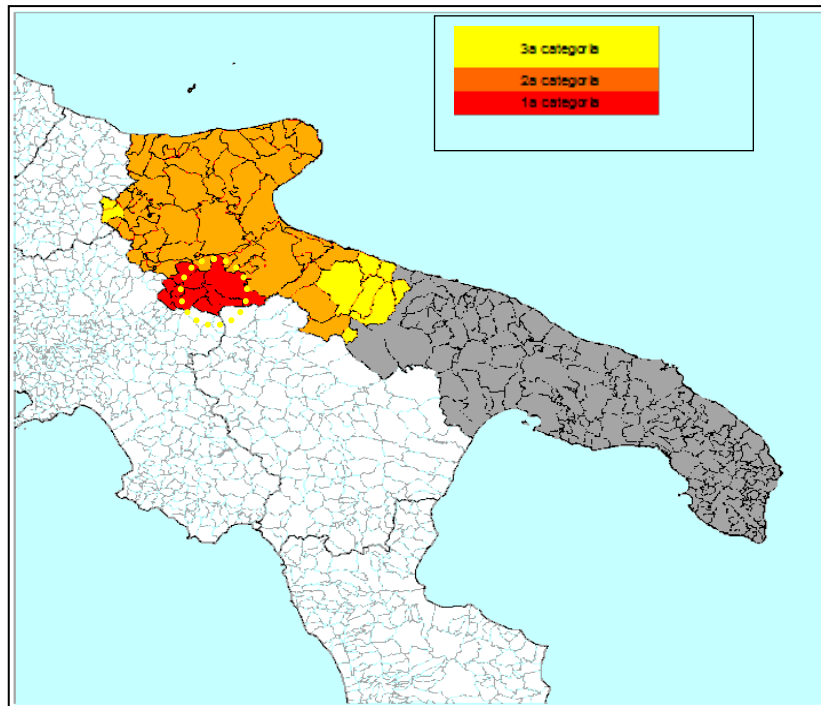
**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 9 di 45



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 l'area interessata è inserita in Zona Sismica 1 (Alto Rischio) corrispondente ad un grado di sismicità pari a  $S=12$ , con coefficiente d'intensità sismica da adottare per tutte le opere d'ingegneria civile, pari a 0.1 (D.M. 7/3/81).

La tabella che segue è tratta dal Database Macrosismico Italiano 2015 (DBMI15, indirizzo web: <https://emidius.mi.ingv.it>). Questo fornisce un set omogeneo di intensità macrosismiche provenienti da diverse fonti relativo ai terremoti con intensità massima  $\geq 5$  e d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2014. L'insieme di questi dati consente inoltre di elaborare le "storie sismiche" di migliaia di località italiane, vale a dire l'elenco degli effetti di avvertimento o di danno, espressi in termini di gradi di intensità, osservati nel corso del tempo a causa di terremoti.

Di seguito si riporta la storia sismica del comune interessato dalle opere in progetto:



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 10 di 45

**COMUNE DI ASCOLI SATRIANO:**

Effetti	in occasione del terremoto del				
Intensity	Year Mo Da Ho Mi Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
10	<u>1361 07 17 17:15</u>	Ascoli Satriano	2	9	5.99 ±0.34
8	<u>1456 12 05</u>	MOLISE	199	11	7.22 ±0.13
7	<u>1627 07 30 10:50</u>	Gargano	65	10	6.66 ±0.20
7-8	<u>1646 05 31</u>	Gargano	35	9-10	6.61 ±0.45
7	<u>1694 09 08 11:40</u>	Irpinia-Basilicata	251	10	6.79 ±0.10
6-7	<u>1720 06 07</u>	PUGLIA SETTENTRIONALE	7	6-7	5.32 ±0.61
8	<u>1731 03 20 03:00</u>	Foggiano	50	9	6.53 ±0.25
5	<u>1805 07 26 21:00</u>	Molise	223	10	6.62 ±0.11
7-8	<u>1851 08 14 13:20</u>	Basilicata	103	10	6.38 ±0.17
7	<u>1857 12 16 21:15</u>	Basilicata	340	11	7.03 ±0.08
NF	<u>1882 06 06 05:40</u>	Monti del Matese	52	7	5.27 ±0.25
5	<u>1899 08 16 00:05</u>	IRPINIA	32	6	4.65 ±0.41
NF	<u>1905 03 14 19:16</u>	BENEVENTANO	94	6-7	4.90 ±0.16
3-4	<u>1905 11 26 06:48</u>	Irpinia	136	7-8	5.21 ±0.13
7	<u>1910 06 07 02:04</u>	Irpinia-Basilicata	376	8	5.73 ±0.09
3	<u>1913 10 04 18:26</u>	Matese	205	7-8	5.37 ±0.11
2-3	<u>1915 01 13 06:52</u>	Avezzano	1041	11	7.00 ±0.09
4	<u>1923 11 08 12:28</u>	MURO LUCANO	28	6	4.96 ±0.23
2-3	<u>1927 12 27 08:49</u>	DELICETO	2	5-6	4.51 ±0.34
8	<u>1930 07 23 00:08</u>	Irpinia	547	10	6.62 ±0.09
4	<u>1937 07 17 17:11</u>	SAN SEVERO	40	6	5.05 ±0.19



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

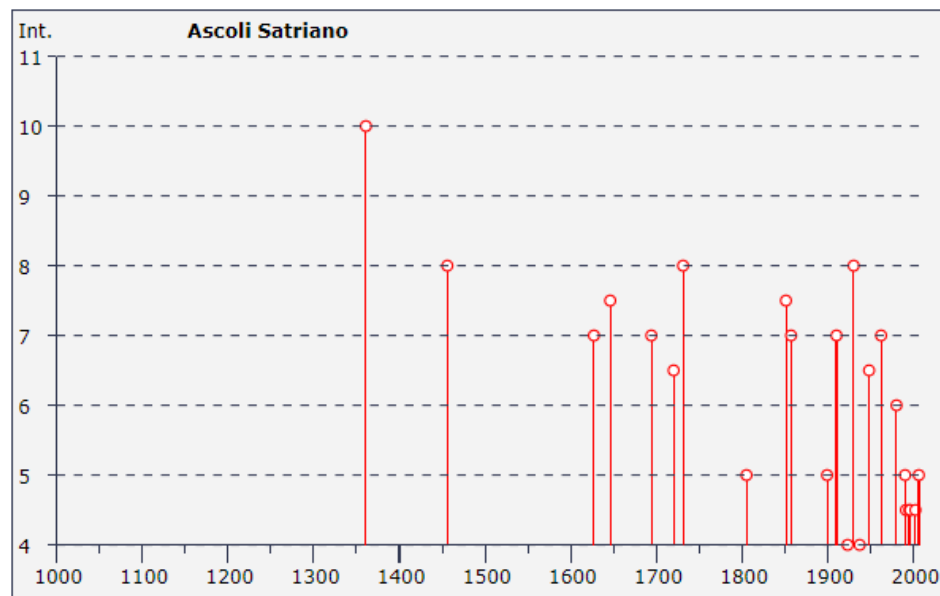
Rev. 0 – Maggio 2021


DC21022D-V19

Pagina 11 di 45

6-7	<u>1948 08 18 21:12</u>	Puglia settentrionale	59	7-8	5.64 ±0.21
7	<u>1962 08 21 18:19</u>	Irpinia	262	9	6.13 ±0.10
6	<u>1980 11 23 18:34</u>	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.89 ±0.09
5	<u>1990 05 05 07:21</u>	Potentino	1374		5.80 ±0.09
4-5	<u>1991 05 26 12:26</u>	Potentino	597	7	5.11 ±0.09
NF	<u>1992 11 05 13:34</u>	Gargano	32	5	4.64 ±0.18
4-5	<u>1995 09 30 10:14</u>	Gargano	145	6	5.18 ±0.09
4-5	<u>1996 04 03 13:04</u>	Irpinia	557	6	4.93 ±0.09
4-5	<u>2002 11 01 15:09</u>	Subapp. Dauno	645		5.72 ±0.09
NF	<u>2003 06 01 15:45</u>	Molise	516	5	4.50 ±0.09
NF	<u>2003 12 30 05:31</u>	Monti dei Frentani	339	5-6	4.57 ±0.09
5	<u>2006 05 29 02:20</u>	Promontorio del Gargano	384	5-6	4.63 ±0.09

**Tabella dei terremoti più significativi che hanno interessato il territorio di Ascoli Satriano (fonte I.N.G.V.)**



 <p><b>Geol. Domenico DEL CONTE</b>          Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)          Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012          E-mail: <a href="mailto:domenico.delconte@geoapulia.it">domenico.delconte@geoapulia.it</a></p>	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG) IN LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)</b></p> <p><b>RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA</b></p>	Rev. 0 – Maggio 2021
		DC21022D-V19
		Pagina 12 di 45

La proposta G.d.l. del 1998, la classificava di seconda categoria e, in seguito, con l'introduzione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri, del 20 marzo 2003 (n°3274), l'area è stata riclassificata, suddividendo il territorio nazionale in zone, con grado di pericolosità sismica decrescente (3). L'Ordinanza n°3274 definì per il **Comune di Ascoli Satriano** i seguenti parametri:

<b>Codice ISTAT 2001</b>	<b>Classificazione 2003</b>
<b>160 71005</b>	<b>Zona 1</b>

La correlazione tra le precedenti classificazioni e quella attuale è la seguente:

<b>DECRETI FINO AL 1984 <sup>(1)</sup></b>	<b>G D L 1998 <sup>(2)</sup></b>	<b>CLASSIFICAZIONE 2003 <sup>(3)</sup></b>
<b>S=12</b>	<b>Prima categoria</b>	<b>Zona 1</b>
S=9	Seconda categoria	Zona 2
S=6	Terza categoria	Zona 3
non classificato	N.C.	Zona 4

Ai sensi delle nuove normative in tema di classificazione sismica e di applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni, si dovrà fare riferimento al D.M. 14.09.2005 ed all'Ordinanza PCM 3519H (28/04/2006), ovvero al D.M. 14/01/2008.

Più in particolare, per l'area interessata dall'intervento, si dovranno tenere in considerazione, in fase di progettazione e di calcolo, valori dell'accelerazione sismica di riferimento compresi tra 0,175 e 0,200.



**GEOAPULIA**  
geologia - geofisica - ambiente

**Geol. Domenico DEL CONTE**  
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

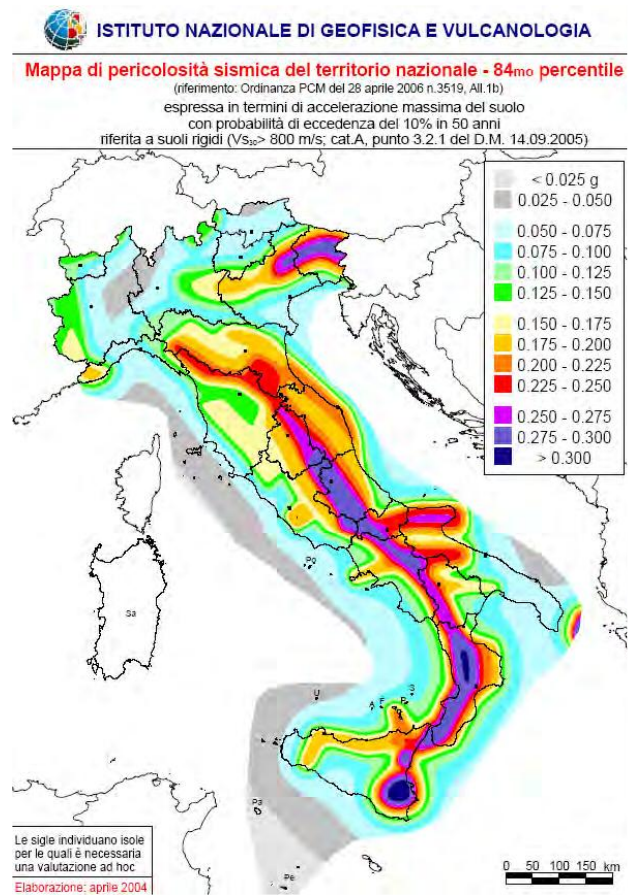
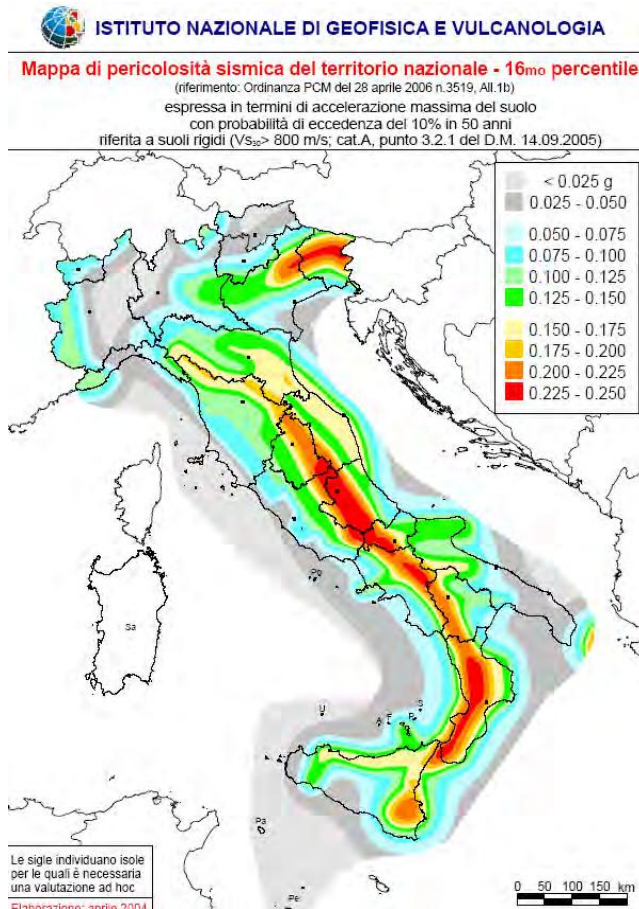
**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

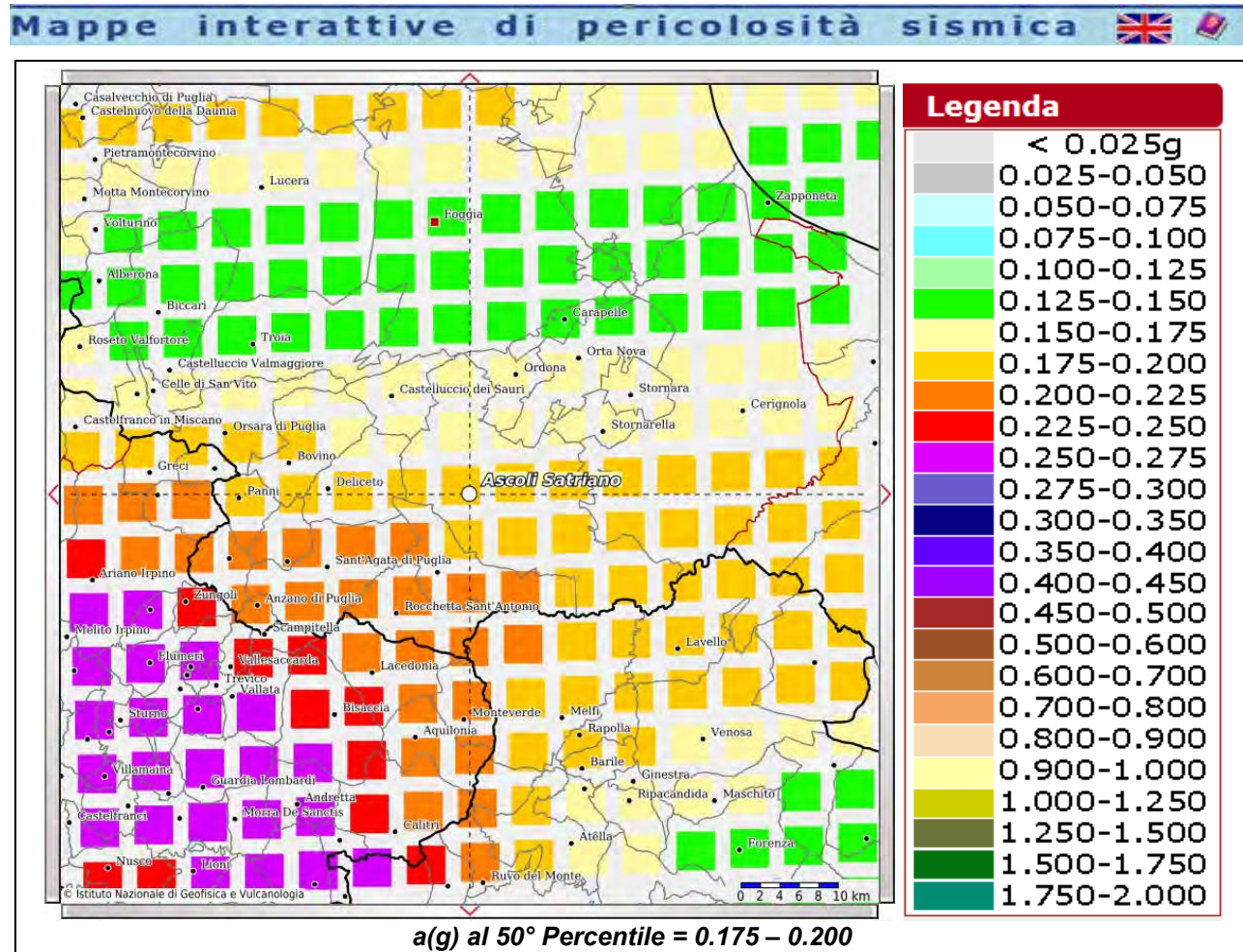
DC21022D-V19

Pagina 13 di 45



Il D.M. 14/01/2008 ha introdotto una nuova modalità di valutazione dell'intensità dell'azione sismica da tener conto nella fase di progettazione dei fabbricati, basata non più su una mappa sismica "classica" suddivisa in categorie o zone, bensì su un reticolo di riferimento, creato dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, consultabile interattivamente sul sito web dell'I.N.G.V. La grande novità consiste nel non avere più delle aree perfettamente confinate; il nuovo sistema di mappatura suddivide infatti l'intero territorio nazionale in riquadri, di lato pari a 10 km, in cui a ciascun vertice, tramite un segnale colorato, è attribuito un valore di accelerazione sismica ag prevista sul suolo, definita come parametro dello scuotimento, da utilizzare come riferimento per la valutazione dell'effetto sismico da

applicare all'opera di progetto, secondo le procedure indicate nello stesso Decreto Ministeriale.



Nell'immagine seguente è contenuta la rappresentazione sul reticolo di riferimento del particolare delle Regioni Puglia e Basilicata.

Nella figura s'individua immediatamente la suddivisione in riquadri del territorio, i segnali colorati posti sui vertici ed i relativi intervalli di valori di  $a_g$ . L'impiego del reticolo di riferimento consente una caratterizzazione sismica dei siti molto più dettagliata e particolareggiata che in passato, anche se costringe i progettisti, per la valutazione del valore di picco dell'accelerazione sismica, in primo luogo, ad accedere al reticolo tramite le coordinate (longitudine e latitudine) del punto ove è localizzata l'opera e, soprattutto,



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

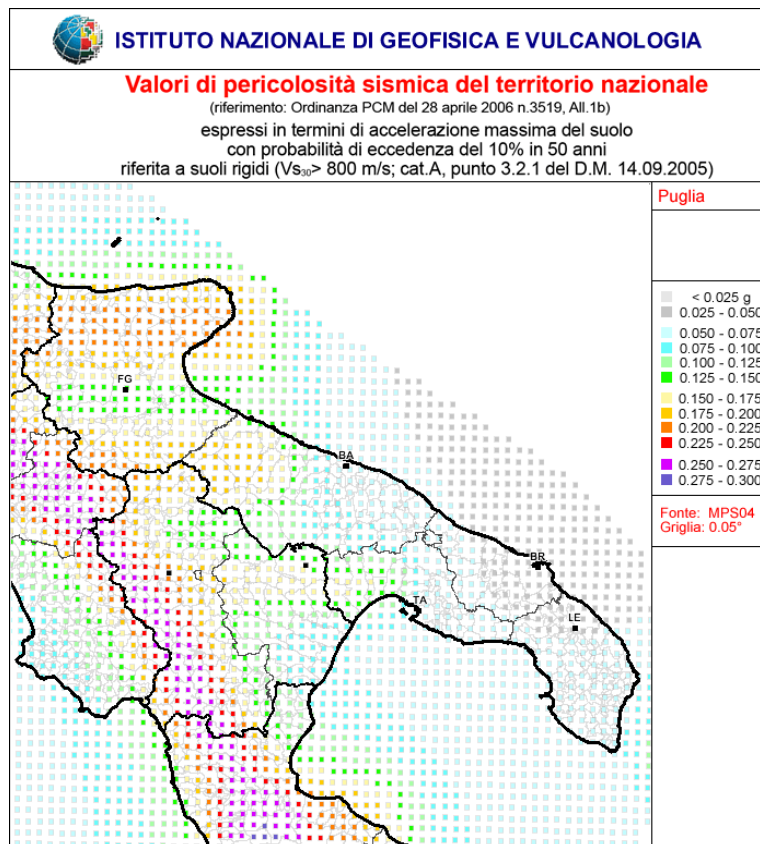
Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 15 di 45

ad eseguire le previste procedure di interpolazione, visto che è alquanto improbabile che la struttura di progetto ricada precisamente su un vertice dei quadrati costituenti il reticolo. Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione.

Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.



La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, nel periodo di riferimento VR. In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché





**GEOAPULIA**  
geologia - geofisica - ambiente

**Geol. Domenico DEL CONTE**

Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)

Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012

E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 16 di 45

correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito. Ai fini della normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- "ag" accelerazione orizzontale massima al sito;
- "Fo" valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- "Tc\*" periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

**Sito in esame:**

latitudine: 41,192231 [°]

longitudine: 15,586856 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

**Nodi di riferimento**

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	31444	41,2164	15,5507	4034,851
Sito 2	31445	41,2152	15,6172	3588,240
Sito 3	31667	41,1652	15,6155	3856,464
Sito 4	31666	41,1664	15,5491	4277,682

(coordinate geografiche espresse in ED50)



*Dettaglio del reticolo di riferimento con individuazione del sito d'intervento*

**Parametri sismici**

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente  $c_u$ : 1,0

Stato Limite	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,048	2,454	0,290
Danno (SLD)	63	50	0,061	2,544	0,317
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,193	2,460	0,406
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,271	2,392	0,417



**GEOAPULIA**  
geologia - geofisica - ambiente

**Geol. Domenico DEL CONTE**  
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 18 di 45

### *Coefficienti sismici*

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s <sup>2</sup> ]	Beta [-]
SLO	1,500	1,580	1,000	0,014	0,007	0,700	0,200
SLD	1,500	1,530	1,000	0,018	0,009	0,897	0,200
SLV	1,420	1,410	1,000	0,066	0,033	2,684	0,240
SLC	1,310	1,400	1,000	0,099	0,050	3,476	0,280

(\* I valori di Ss, Cc e St possono essere variati)

*(coordinate geografiche espresse in ED50)*

## 5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO ALL'INTERNO DEL PARCO EOLICO

La caratterizzazione sismica dell'area oggetto di studio ai sensi delle NTC 2018, finalizzata alla determinazione della categoria di sottosuolo, oltre che ai moduli elasto-dinamici, è stata eseguita mediante prospezioni sismiche a rifrazione con onde P e prospezioni Masw.

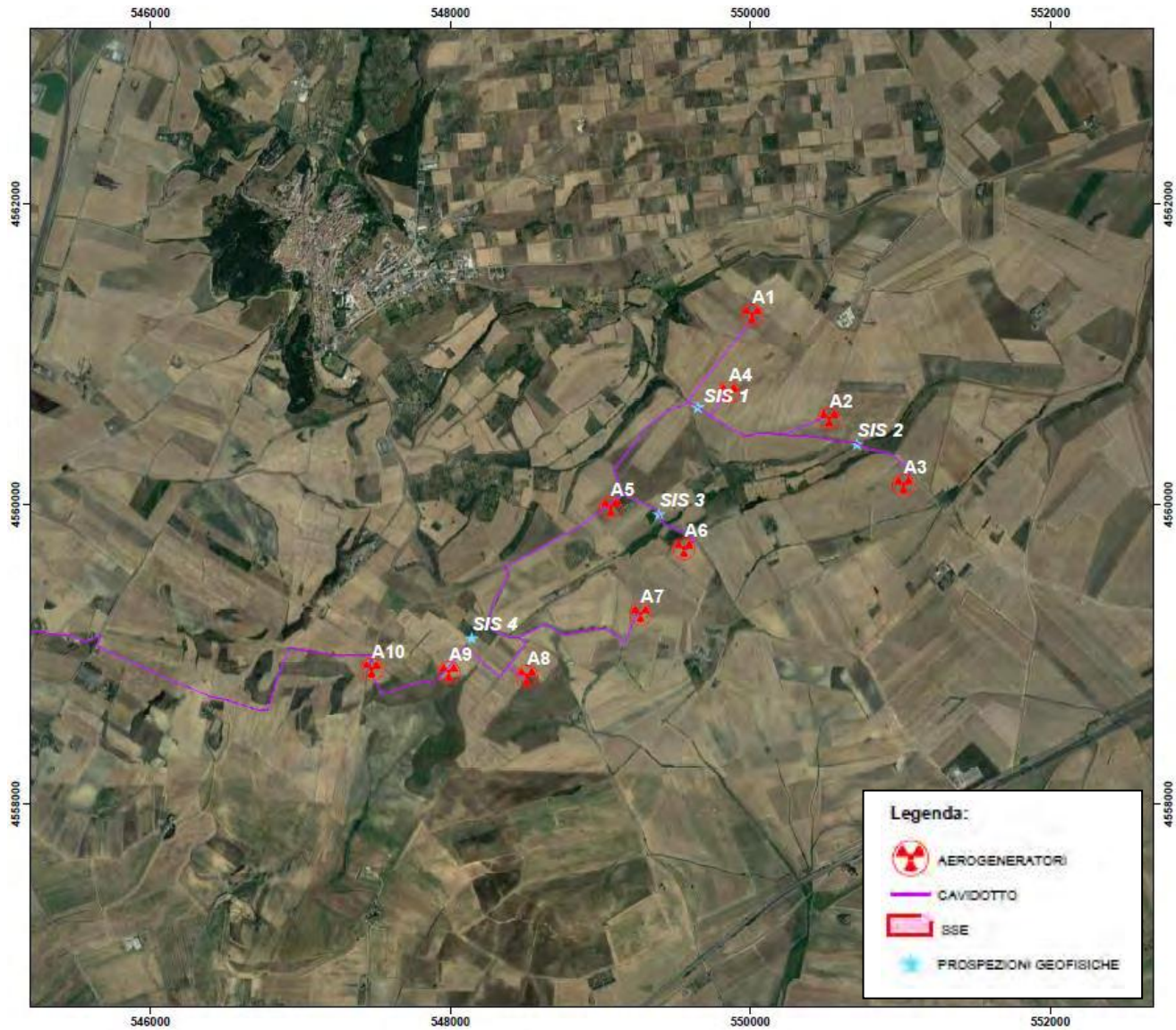
Le coordinate dei siti investigati (centro degli stendimenti) sono le seguenti (Figura seguente):

MASW1 - SR1: 41° 10' 54.800" N - 15° 34' 26.700" E

MASW2 - SR2: 41° 11' 21.300" N - 15° 35' 20.500" E

MASW3 – SR3: 41° 11' 36.300" N - 15° 36' 17.300" E

MASW4 – SR4: 41° 11' 44.400" N - 15° 35' 31.900" E



### 5.1 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:

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



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATTRIANO(FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

DC21022D-V19

Pagina 20 di 45

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. 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 (Sv) 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.



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

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.

## 5.2 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



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO “CE  
 DELICETO” CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATTRIANO(FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

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.***

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:

 <p><b>Geol. Domenico DEL CONTE</b>  Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  E-mail: <a href="mailto:domenico.delconte@geoapulia.it">domenico.delconte@geoapulia.it</a></p>	<b>PROGETTO DEFINITIVO  PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO “CE  DELICETO” CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN  LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)</b>  <b>RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA</b>	Rev. 0 – Maggio 2021
		DC21022D-V19
		Pagina 23 di 45

- 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 rigidità del terreno sono quelle di taglio.



### 5.3 Strumentazione utilizzata

Le prospezioni geofisiche sono state eseguite con l'ausilio della seguente strumentazione:

*Sismografo **PASI mod. GEA24***



### 5.4 Modalità ' di esecuzione dei rilievi: attività ' di campo

#### **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



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

DC21022D-V19

Pagina 25 di 45

d'investigazione) richiede la necessità di utilizzare geofoni ad asse verticale con frequenza di taglio non superiore a 4,5 Hz.

Per i 4 profili Masw eseguiti è stata adottata la seguente configurazione:

- lunghezza stendimento = 16.50 m;
- numero geofoni = 12;
- Spaziatura = 1.50 m;
- offset di scoppio = 3.00 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.

### **Indagine sismica a rifrazione**

L'indagine sismica a rifrazione è consistita nell'esecuzione di n. 04 profili con acquisizione di onde longitudinali (P), aventi entrambi la seguente configurazione spaziale e temporale:

- lunghezza stendimento = 44.00 m;
- numero geofoni = 12;
- Spaziatura = 4.00 m;
- End Shot A = 0.00 metri;
- Central Shot E = 24.00 metri;
- End Shot B = 48.00 metri;

 <p><b>Geol. Domenico DEL CONTE</b>  Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  E-mail: <a href="mailto:domenico.delconte@geoapulia.it">domenico.delconte@geoapulia.it</a></p>	<b>PROGETTO DEFINITIVO  PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN  LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)</b>  <b>RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA</b>	Rev. 0 – Maggio 2021
		DC21022D-V19
		Pagina 26 di 45

- durata dell'acquisizione = 128 msec;
- tempo di campionamento = 250 µsec;
- Frequenza geofoni = 10.00 Hz;
- Sistema di energizzazione = "massa battente".

## 5.5 Risultati indagine geofisica

La topografia delle superfici dei siti investigati risulta essere subpianeggiante, il rumore ambientale è risultato essere poco rilevante.

Per tutte le stese si è utilizzato un sistema di riferimento relativo, la cui origine è posta in corrispondenza dell'end shot esterno al 1° geofono per l'indagine sismica a rifrazione e Masw.

## 5.6 Elaborazione indagine sismica di tipo MASW

La fase di elaborazione si sviluppa in due fasi:

- 1) determinazione della curva di dispersione e la valutazione dello spettro di velocità;
- 2) inversione della curva di dispersione interpretata, mediante picking di un modo dell'onda di Rayleigh e successiva applicazione di algoritmi genetici.

La sovrapposizione della curva teorica e sperimentale fornisce un parametro abbastanza indicativo sull'attendibilità del modello geofisico risultante.

Per l'inversione dei dati sperimentali è stato utilizzato il software WinMasw 4.0 della Eliosoft.

Le curve di dispersione ed i sismogrammi sperimentali, nonché le relative sezioni elaborate sono mostrati negli allegati, dove vengono indicate con MnA – MnB, rispettivamente le progressive iniziali e finali delle stese.

Le indagini sismiche hanno consentito di determinare le caratteristiche elastodinamiche del terreno investigato e definire la categoria del sottosuolo di fondazione.

Di seguito si riportano le risultanze delle due prospezioni Masw eseguite.

### **Prospezione Masw 1**

*L'indagine Masw, eseguita ai sensi delle NTC 2018, ha restituito un valore di  $V_{S30}=555$  m/s,*



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 27 di 45

*coincidente dal valore della  $V_{s,eq}$ , in quanto non è stato intercettato il bedrock (definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, con  $V_s > 800$  m/sec) ad una profondità  $H = 30.00$  m dal p.c..*

Di seguito si riportano i valori delle  $V_s$  in funzione delle profondità considerate:

<b>Valore del <math>V_{s30} = 555</math> m/sec</b>
<b>Valore del <math>V_{s,eq} = 555</math> m/sec</b>

MASW	Velocità di taglio (m/sec)	Spessori (m)	Profondità (m)
<b>SISMOSTRATO I</b>	<b>204</b>	<b>1.0</b>	<b>0.00 – 1.00</b>
<b>SISMOSTRATO II</b>	<b>351</b>	<b>4,5</b>	<b>1.00 – 5.50</b>
<b>SISMOSTRATO III</b>	<b>387</b>	<b>3,8</b>	<b>5.50 – 9.30</b>
<b>SISMOSTRATO IV</b>	<b>783</b>	<b>Semispazio</b>	<b>Semispazio</b>
<b><math>V_{s,eq} = 555</math> m/sec</b>			

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata	Profondità (m)
<b>SISMOSTRATO I</b>	<b>Terreno vegetale;</b>	<b>0.00 – 1.00</b>
<b>SISMOSTRATO II</b>	<b>Ghiaia in matrice limo-sabbiosa;</b>	<b>1.00 – 5.50</b>
<b>SISMOSTRATO III</b>	<b>Ghiaia in matrice limosa;</b>	<b>5.50 – 9.30</b>
<b>SISMOSTRATO IV</b>	<b>Conglomerato poligenico eterometrico con migliori caratteristiche tecniche;</b>	<b>Semispazio</b>

**Prospezione Masw 2**

*L'indagine Masw, eseguita ai sensi delle NTC 2018, ha restituito un valore di  $V_{s30} = 300$  m/s, coincidente dal valore della  $V_{s,eq}$ , in quanto non è stato intercettato il bedrock (definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, con  $V_s > 800$  m/sec) ad una profondità  $H = 30.00$  m dal p.c..*

Di seguito si riportano i valori delle  $V_s$  in funzione delle profondità considerate:

<b>Valore del <math>V_{s30} = 300</math> m/sec</b>
<b>Valore del <math>V_{s,eq} = 300</math> m/sec</b>



**GEOAPULIA**  
geologia - geofisica - ambiente

**Geol. Domenico DEL CONTE**

Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)

Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012

E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 28 di 45

MASW	Velocità di taglio (m/sec)	Spessori (m)	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	208	3.40	0.00 – 3.40
SISMOSTRATO II	225	5.10	3.40 – 8.50
SISMOSTRATO III	287	7.00	8.50 – 15.5
SISMOSTRATO IV	394	<i>Semispazio</i>	<i>Semispazio</i>
<b><i>Vs,eq = 300 m/sec</i></b>			

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	Terreno vegetale;	0.00 – 3.40
SISMOSTRATO II	Limo argilloso;	3.40 – 8.50
SISMOSTRATO III	Argilla limosa;	8.50 – 15.5
SISMOSTRATO IV	Argilla limosa con migliori caratteristiche tecniche;	<i>Semispazio</i>

### ***Prospezione Masw 3***

*L'indagine Masw, eseguita ai sensi delle NTC 2018, ha restituito un valore di  $V_{s30}=325$  m/s, coincidente dal valore della  $V_{s,eq}$ , in quanto non è stato intercettato il bedrock (definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, con  $V_s > 800$  m/sec) ad una profondità  $H = 30.00$  m dal p.c..*

Di seguito si riportano i valori delle  $V_s$  in funzione delle profondità considerate:

<b>Valore del <math>V_{s30} = 325</math> m/sec</b>
<b>Valore del <math>V_{s,eq} = 325</math> m/sec</b>

MASW	Velocità di taglio (m/sec)	Spessori (m)	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	185	2.00	0.00 – 2.00
SISMOSTRATO II	235	4.40	2.00 – 6.40
SISMOSTRATO III	304	8.00	6.40 – 14.4
SISMOSTRATO IV	425	<i>Semispazio</i>	<i>Semispazio</i>
<b><i>Vs,eq = 325 m/sec</i></b>			



**GEOAPULIA**  
geologia - geofisica - ambiente

**Geol. Domenico DEL CONTE**

Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)

Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012

E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 29 di 45

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata	Profondità (m)
<b>SISMOSTRATO I</b>	<b>Terreno vegetale;</b>	<b>0.00 – 2.00</b>
<b>SISMOSTRATO II</b>	<b>Limo argilloso;</b>	<b>2.00 – 6.40</b>
<b>SISMOSTRATO III</b>	<b>Argilla limosa;</b>	<b>6.40 – 14.4</b>
<b>SISMOSTRATO IV</b>	<b>Argilla limosa con migliori caratteristiche tecniche;</b>	<b>Semispazio</b>

#### **Prospezione Masw 4**

L'indagine Masw, eseguita ai sensi delle NTC 2018, ha restituito un valore di  $V_{s30}=303$  m/s, coincidente dal valore della  $V_{s,eq}$ , in quanto non è stato intercettato il bedrock (definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, con  $V_s > 800$  m/sec) ad una profondità  $H = 30.00$  m dal p.c..

Di seguito si riportano i valori delle  $V_s$  in funzione delle profondità considerate:

<b>Valore del <math>V_{s30} = 303</math> m/sec</b>
<b>Valore del <math>V_{s,eq} = 303</math> m/sec</b>

MASW	Velocità di taglio (m/sec)	Spessori (m)	Profondità (m)
<b>SISMOSTRATO I</b>	<b>163</b>	<b>1.30</b>	<b>0.00 – 1.30</b>
<b>SISMOSTRATO II</b>	<b>202</b>	<b>5.10</b>	<b>1.30 – 6.40</b>
<b>SISMOSTRATO III</b>	<b>290</b>	<b>7.70</b>	<b>6.40 – 14.1</b>
<b>SISMOSTRATO IV</b>	<b>404</b>	<b>Semispazio</b>	<b>Semispazio</b>
<b><math>V_{s,eq} = 303</math> m/sec</b>			

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata	Profondità (m)
<b>SISMOSTRATO I</b>	<b>Terreno vegetale;</b>	<b>0.00 – 1.30</b>
<b>SISMOSTRATO II</b>	<b>Sabbia limosa;</b>	<b>1.30 – 6.40</b>
<b>SISMOSTRATO III</b>	<b>Argilla limosa;</b>	<b>6.40 – 14.1</b>
<b>SISMOSTRATO IV</b>	<b>Argilla limosa con migliori caratteristiche tecniche;</b>	<b>Semispazio</b>



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

DC21022D-V19

Pagina 30 di 45

Pur evidenziando che l'indagine MASW risente particolarmente del problema della non univocità del modello geofisico rispetto ai dati sperimentali ed è principalmente finalizzata alla determinazione del parametro  $V_{s,eq}$ , più che alla ricostruzione sismostratigrafica del sottosuolo, è stato possibile evidenziare una congruenza fra il modello ricavato dalle indagini Masw con quello determinato dall'indagine sismica a rifrazione.

### 5.5 Elaborazione indagine sismica a rifrazione

Dai sismogrammi sperimentali sono stati letti i tempi di arrivo dei "first-break" attraverso l'utilizzo del software SISMOPC per la costruzione delle relative dromocrone (diagrammi tempo-distanza), mostrate in allegato.

L'interpretazione delle dromocrone, anche questa eseguita con processi computerizzati, è stata effettuata attraverso il software INTERSISM della Geo&Soft, utilizzando come tecnica di interpretazione il Metodo GRM.

Sempre in allegato sono riportate le sezioni sismostratigrafiche interpretative, ottenute, scegliendo dei modelli a 3 strati, dove vengono indicate con SnA – SnB, rispettivamente le progressive iniziali e finali delle stese.

Di seguito si riportano le risultanze delle due prospezioni sismiche a rifrazione seguite.

#### **Prospezione Sismica 1**

Sismica a Rifrazione	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Profondità	
			Da (m)	a (m)
<b>SISMOSTRATO I</b>	<b>802</b>	<b>204</b>	<b>0.00</b>	<b>0.70 – 1.60</b>
<b>SISMOSTRATO II</b>	<b>1330</b>	<b>351</b>	<b>0.70 – 1.60</b>	<b>3.10 – 5.60</b>
<b>SISMOSTRATO III</b>	<b>1594</b>	<b>387</b>	<b>indefinito</b>	

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata
<b>SISMOSTRATO I</b>	<b>Terreno vegetale;</b>



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATTRIANO (FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 31 di 45

<b>SISMOSTRATO II</b>	<b>Ghiaia in matrice limo-sabbiosa;</b>
<b>SISMOSTRATO III</b>	<b>Ghiaia in matrice limosa;</b>

Nella tabella sottostante sono indicati i principali parametri elastici ricavati dall'indagine sismica, dove si è indicato con E (modulo di Young), G (modulo di taglio) e K (modulo di incompressibilità) espressi in Kg/cm<sup>2</sup>, γ (peso di volume) è espresso in kN/m<sup>3</sup>, mentre ν (coefficiente di Poisson) rappresenta un numero adimensionale.

<b>MODULI DINAMICI PROFILO 1</b>			
	<b>Strato 1</b>	<b>Strato 2</b>	<b>Strato 3</b>
<b>Velocità Onde P (m/s):</b>	<b>802</b>	<b>1330</b>	<b>1594</b>
<b>Velocità Onde S (m/s):</b>	<b>204</b>	<b>351</b>	<b>387</b>
<b>Modulo di Poisson:</b>	<b>0,47</b>	<b>0,46</b>	<b>0,47</b>
<b>Peso di volume (KN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>18,60</b>	<b>19,66</b>	<b>20,19</b>
<b>Peso di volume (g/cm<sup>3</sup>):</b>	<b>1,90</b>	<b>2,00</b>	<b>2,06</b>
<b>SPESSORE MEDIO STRATO (m)</b>	<b>1,00</b>	<b>4,50</b>	<b>3,80</b>
<b>MODULO DI YOUNG DINAMICO E<sub>din</sub> (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>2361</b>	<b>7372</b>	<b>9241</b>
<b>MODULO DI YOUNG DINAMICO E<sub>din</sub> (Mpa o Nmm<sup>2</sup>)</b>	<b>232</b>	<b>723</b>	<b>906</b>
<b>MODULO DI TAGLIO DINAMICO G<sub>din</sub> (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>79</b>	<b>247</b>	<b>308</b>
<b>MODULO DI TAGLIO DINAMICO G<sub>din</sub> (Mpa o Nmm<sup>2</sup>)</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>30</b>
<b>MODULO DI BULK (K) (Kg/cm<sup>2</sup>) (mod. di incompressibilità di volume)</b>	<b>11377</b>	<b>32825</b>	<b>49178</b>
<b>MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm<sup>2</sup>)</b>	<b>1116</b>	<b>3219</b>	<b>4823</b>
<b>MODULO DI YOUNG STATICO E<sub>stat</sub> (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>284</b>	<b>888</b>	<b>1113</b>





**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATTIANO(FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 32 di 45

<b>POROSITA' % (correlazione Rzheshvky e Novik (1971) (%))</b>	<b>43,25</b>	<b>38,32</b>	<b>35,85</b>
<b>MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm<sup>2</sup>) (valido per le terre)</b>	<b>1220</b>	<b>3546</b>	<b>5230</b>
<b>MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm<sup>2</sup>) (Relazione di Navier)</b>	<b>1499</b>	<b>4359</b>	<b>6430</b>
<b>RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>3795</b>	<b>6901</b>	<b>7813</b>
<b>Frequenza dello strato</b>	<b>51,00</b>	<b>19,50</b>	<b>25,46</b>
<b>Periodo dello strato</b>	<b>0,02</b>	<b>0,051</b>	<b>0,039</b>
<b>B (Larghezza fondazione in m.)</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>
<b>Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>8,90</b>	<b>32,73</b>	<b>41,38</b>
<b>Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>87,28</b>	<b>321,02</b>	<b>405,79</b>
<b>Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>4,45</b>	<b>16,37</b>	<b>20,69</b>
<b>Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>43,64</b>	<b>160,51</b>	<b>202,89</b>

**Prospezione Sismica 2**

Sismica a Rifrazione	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Profondità	
			Da (m)	a (m)
<b>SISMOSTRATO I</b>	<b>520</b>	<b>208</b>	<b>0.00</b>	<b>3.20 – 4.00</b>
<b>SISMOSTRATO II</b>	<b>905</b>	<b>225</b>	<b>3.20 – 4.00</b>	<b>7.50 – 9.10</b>
<b>SISMOSTRATO III</b>	<b>1943</b>	<b>287</b>	<b>indefinito</b>	

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata
<b>SISMOSTRATO I</b>	<b>Terreno vegetale;</b>
<b>SISMOSTRATO II</b>	<b>Limo argilloso;</b>



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATTRIANO (FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 33 di 45

**SISMOSTRATO III | Argilla limosa;**

Nella tabella sottostante sono indicati i principali parametri elastici ricavati dall'indagine sismica, dove si è indicato con E (modulo di Young), G (modulo di taglio) e K (modulo di incompressibilità) espressi in Kg/cm<sup>2</sup>,  $\gamma$  (peso di volume) è espresso in kN/m<sup>3</sup>, mentre  $\nu$  (coefficiente di Poisson) rappresenta un numero adimensionale.

<b>MODULI DINAMICI PROFILO 2</b>			
	<b>Strato 1</b>	<b>Strato 2</b>	<b>Strato 3</b>
<b>Velocità Onde P (m/s):</b>	<b>520</b>	<b>905</b>	<b>1943</b>
<b>Velocità Onde S (m/s):</b>	<b>208</b>	<b>225</b>	<b>287</b>
<b>Modulo di Poisson:</b>	<b>0,40</b>	<b>0,47</b>	<b>0,49</b>
<b>Peso di volume (KN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>17,04</b>	<b>17,81</b>	<b>19,89</b>
<b>Peso di volume (g/cm<sup>3</sup>):</b>	<b>1,74</b>	<b>1,82</b>	<b>2,03</b>
<b>SPESSORE MEDIO STRATO (m)</b>	<b>3,40</b>	<b>5,10</b>	<b>7,00</b>
<b>MODULO DI YOUNG DINAMICO E<sub>din</sub> (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>2155</b>	<b>2753</b>	<b>5075</b>
<b>MODULO DI YOUNG DINAMICO E<sub>din</sub> (Mpa o Nmm<sup>2</sup>)</b>	<b>211</b>	<b>270</b>	<b>498</b>
<b>MODULO DI TAGLIO DINAMICO G<sub>din</sub> (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>75</b>	<b>92</b>	<b>167</b>
<b>MODULO DI TAGLIO DINAMICO G<sub>din</sub> (Mpa o Nmm<sup>2</sup>)</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>16</b>
<b>MODULO DI BULK (K) (Kg/cm<sup>2</sup>) (mod. di incompressibilità di volume)</b>	<b>3771</b>	<b>13927</b>	<b>75843</b>
<b>MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm<sup>2</sup>)</b>	<b>370</b>	<b>1366</b>	<b>7438</b>
<b>MODULO DI YOUNG STATICO E<sub>stat</sub> (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>260</b>	<b>332</b>	<b>611</b>
<b>POROSITA' %</b>	<b>45,89</b>	<b>42,29</b>	<b>32,59</b>



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 34 di 45

(correlazione Rzheshvsky e Novik (1971) (%))			
<b>MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm<sup>2</sup>) (valido per le terre)</b>	<b>470</b>	<b>1487</b>	<b>7655</b>
<b>MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm<sup>2</sup>) (Relazione di Navier)</b>	<b>577</b>	<b>1828</b>	<b>9410</b>
<b>RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>3544</b>	<b>4007</b>	<b>5707</b>
<b>Frequenza dello strato</b>	<b>15,29</b>	<b>11,03</b>	<b>10,25</b>
<b>Periodo dello strato</b>	<b>0,07</b>	<b>0,091</b>	<b>0,098</b>
<b>B (Larghezza fondazione in m.)</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>
<b>Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>9,32</b>	<b>11,26</b>	<b>20,19</b>
<b>Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>91,44</b>	<b>110,42</b>	<b>198,02</b>
<b>Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>4,66</b>	<b>5,63</b>	<b>10,10</b>
<b>Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>45,72</b>	<b>55,21</b>	<b>99,01</b>

### Prospezione Sismica 3

Sismica a Rifrazione	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Profondità	
			Da (m)	a (m)
<b>SISMOSTRATO I</b>	<b>475</b>	<b>185</b>	<b>0.00</b>	<b>1.90 – 2.40</b>
<b>SISMOSTRATO II</b>	<b>1314</b>	<b>235</b>	<b>1.90 – 2.40</b>	<b>5.20 – 10.00</b>
<b>SISMOSTRATO III</b>	<b>1854</b>	<b>304</b>	<b>indefinito</b>	

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata
<b>SISMOSTRATO I</b>	<b>Terreno vegetale;</b>
<b>SISMOSTRATO II</b>	<b>Limo argilloso;</b>
<b>SISMOSTRATO III</b>	<b>Argilla limosa;</b>



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 35 di 45

Nella tabella sottostante sono indicati i principali parametri elastici ricavati dall'indagine sismica, dove si è indicato con E (modulo di Young), G (modulo di taglio) e K (modulo di incompressibilità) espressi in Kg/cm<sup>2</sup>,  $\gamma$  (peso di volume) è espresso in kN/m<sup>3</sup>, mentre  $\nu$  (coefficiente di Poisson) rappresenta un numero adimensionale.

<b>MODULI DINAMICI PROFILO 3</b>			
	<b>Strato 1</b>	<b>Strato 2</b>	<b>Strato 3</b>
<b>Velocità Onde P (m/s):</b>	475	1314	1854
<b>Velocità Onde S (m/s):</b>	185	235	304
<b>Modulo di Poisson:</b>	0,41	0,48	0,49
<b>Peso di volume (KN/m<sup>3</sup>):</b>	16,95	18,63	19,71
<b>Peso di volume (g/cm<sup>3</sup>):</b>	1,73	1,90	2,01
<b>SPESSORE MEDIO STRATO (m)</b>	2,00	404,00	8,00
<b>MODULO DI YOUNG DINAMICO E<sub>din</sub> (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	1703	3176	5633
<b>MODULO DI YOUNG DINAMICO E<sub>din</sub> (Mpa o Nmm<sup>2</sup>)</b>	167	311	552
<b>MODULO DI TAGLIO DINAMICO G<sub>din</sub> (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	59	105	186
<b>MODULO DI TAGLIO DINAMICO G<sub>din</sub> (Mpa o Nmm<sup>2</sup>)</b>	6	10	18
<b>MODULO DI BULK (K) (Kg/cm<sup>2</sup>) (mod. di incompressibilità di volume)</b>	3174	32039	67960
<b>MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm<sup>2</sup>)</b>	311	3142	6665
<b>MODULO DI YOUNG STATICO E<sub>stat</sub> (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	205	383	679
<b>POROSITA' % (correlazione Rzhesvky e Novik (1971) (%))</b>	46,31	38,47	33,42



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 36 di 45

<b>MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm<sup>2</sup>) (valido per le terre)</b>	<b>390</b>	<b>3280</b>	<b>6908</b>
<b>MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm<sup>2</sup>) (Relazione di Navier)</b>	<b>479</b>	<b>4031</b>	<b>8491</b>
<b>RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>3136</b>	<b>4378</b>	<b>5991</b>
<b>Frequenza dello strato</b>	<b>23,13</b>	<b>0,15</b>	<b>9,50</b>
<b>Periodo dello strato</b>	<b>0,04</b>	<b>6,877</b>	<b>0,105</b>
<b>B (Larghezza fondazione in m.)</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>
<b>Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>7,04</b>	<b>12,50</b>	<b>23,18</b>
<b>Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>69,02</b>	<b>122,56</b>	<b>227,35</b>
<b>Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>3,52</b>	<b>6,25</b>	<b>11,59</b>
<b>Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>34,51</b>	<b>61,28</b>	<b>113,67</b>

#### Prospezione Sismica 4

Sismica a Rifrazione	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Profondità	
			Da (m)	a (m)
<b>SISMOSTRATO I</b>	<b>370</b>	<b>163</b>	<b>0.00</b>	<b>1.10 – 2.00</b>
<b>SISMOSTRATO II</b>	<b>512</b>	<b>202</b>	<b>1.10 – 2.00</b>	<b>5.60 – 6.80</b>
<b>SISMOSTRATO III</b>	<b>1919</b>	<b>290</b>	<b>indefinito</b>	

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata
<b>SISMOSTRATO I</b>	<b>Terreno vegetale;</b>
<b>SISMOSTRATO II</b>	<b>Sabbia limosa;</b>
<b>SISMOSTRATO III</b>	<b>Argilla limosa;</b>

Nella tabella sottostante sono indicati i principali parametri elastici ricavati dall'indagine sismica, dove si è indicato con E (modulo di Young), G (modulo di taglio) e K (modulo di



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATTRIANO(FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 37 di 45

incompressibilità) espressi in  $\text{Kg/cm}^2$ ,  $\gamma$  (peso di volume) è espresso in  $\text{kN/m}^3$ , mentre  $\nu$  (coefficiente di Poisson) rappresenta un numero adimensionale.

<b>MODULI DINAMICI PROFILO 4</b>			
	<b>Strato 1</b>	<b>Strato 2</b>	<b>Strato 3</b>
<b>Velocità Onde P (m/s):</b>	370	512	1919
<b>Velocità Onde S (m/s):</b>	163	202	290
Modulo di Poisson:	0,38	0,41	0,49
Peso di volume ( $\text{KN/m}^3$ ):	16,74	17,02	19,84
Peso di volume ( $\text{g/cm}^3$ ):	1,71	1,74	2,02
<b>SPESSORE MEDIO STRATO (m)</b>	<b>1,30</b>	<b>5,10</b>	<b>7,70</b>
MODULO DI YOUNG DINAMICO $E_{\text{din}}$ ( $\text{Kg/cm}^2$ )	1277	2035	5167
MODULO DI YOUNG DINAMICO $E_{\text{din}}$ (Mpa o $\text{Nmm}^2$ )	125	200	507
MODULO DI TAGLIO DINAMICO $G_{\text{din}}$ ( $\text{Kg/cm}^2$ )	45	71	170
MODULO DI TAGLIO DINAMICO $G_{\text{din}}$ (Mpa o $\text{Nmm}^2$ )	4	7	17
MODULO DI BULK (K) ( $\text{Kg/cm}^2$ ) (mod. di incompressibilità di volume)	1768	3680	73699
MODULO DI BULK (K) (Mpa o $\text{Nmm}^2$ )	173	361	7227
MODULO DI YOUNG STATICO $E_{\text{stat}}$ ( $\text{Kg/cm}^2$ )	154	245	622
POROSITA' % (correlazione Rzheshvky e Novik (1971) (%))	47,29	45,96	32,81
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA ( $\text{Kg/cm}^2$ ) (valido per le terre)	234	455	7449



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 38 di 45

<b>MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm<sup>2</sup>) (Relazione di Navier)</b>	<b>287</b>	<b>559</b>	<b>9157</b>
<b>RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>2729</b>	<b>3439</b>	<b>5753</b>
<b>Frequenza dello strato</b>	<b>31,35</b>	<b>9,90</b>	<b>9,42</b>
<b>Periodo dello strato</b>	<b>0,03</b>	<b>0,101</b>	<b>0,106</b>
<b>B (Larghezza fondazione in m.)</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>
<b>Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>5,19</b>	<b>8,69</b>	<b>20,70</b>
<b>Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>50,94</b>	<b>85,24</b>	<b>203,02</b>
<b>Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>2,60</b>	<b>4,35</b>	<b>10,35</b>
<b>Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>25,47</b>	<b>42,62</b>	<b>101,51</b>

### **Moduli Elastici Dinamici**

- **Rapporto  $V_p / V_s$**  - Questo parametro può fornire utili informazioni sullo stato di consolidazione e sulla presenza di gas nei mezzi porosi. Alcuni Autori (Gardner & Harris, 1968) affermano che rapporti maggiori di 2 si riscontrano in presenza di sabbie saturate non consolidate; alti rapporti risultano altresì per terreni incoerenti argillo-limosi ad alto grado di saturazione. Valori inferiori a 2 si registrano in presenza di rocce compatte o sedimenti gas saturati. In rocce saturate tale rapporto risulta dipendente dalla litologia, dalla quantità e geometria dei pori e dalle microfrazioni e potrebbe, nota la litologia, fornire indicazioni su questi ultimi due parametri.
- **Coefficiente di Poisson Dinamico** - Tra i moduli elastici dinamici tale parametro è l'unico che non necessita della conoscenza della densità per la sua determinazione. E' definito dalla seguente equazione:

$$\nu = 0.5 \cdot \frac{(V_p / V_s)^2 - 2}{(V_p / V_s)^2 - 1}$$

Sebbene in teoria sia considerato stress indipendente ed i suoi valori risultino compresi tra 0.25 e 0.33, nei mezzi porosi risulta stress dipendente, e presenta un campo di variabilità più



**GEOAPULIA**  
geologia - geofisica - ambiente

**Geol. Domenico DEL CONTE**

Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)

Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012

E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 39 di 45

esteso e può addirittura arrivare secondo GREGORY (1976) a valori negativi. I valori più bassi, in natura, si registrano per litotipi ad alta porosità, sottoposti a bassa pressione litostatica e gas saturati, in alcuni sedimenti incoerenti e saturi i valori possono risultare uguali o superiori a 0.49; nelle sospensioni assume il valore di 0.5.

- **Modulo di Taglio Dinamico** – E' definito dalla seguente equazione:

$$G = \gamma \cdot Vs^2$$

dove  $\gamma$  = densità

Tale parametro è fortemente dipendente dalla porosità e dalla pressione; assume valori più bassi in litotipi ad alta porosità, sottoposti a basse pressioni e saturati in acqua. Il campo di variabilità nei mezzi porosi è molto esteso.

- **Modulo di Young Dinamico** - E' definito dalla seguente equazione:

$$E = (9 \gamma \cdot Vs^2 \cdot R^2) / (3R^2 + 1)$$

dove:

$\gamma$  = densità

$$R^2 = K / (\gamma \cdot Vs^2)$$

$$K = \gamma \cdot (Vp^2 - 4/3 Vs^2)$$

Tale modulo dipende dalla porosità, dalla pressione litostatica e dagli altri moduli elastici. Aumenta in misura considerevole quando al campione "dry" a bassa porosità vengono aggiunte piccole quantità di acqua, diminuisce quando un campione ad alta porosità viene sottoposto allo stesso trattamento.

I minimi valori del modulo si registrano in litotipi ad alta porosità saturi in gas, mentre i valori massimi si hanno per litotipi sotto pressione saturati in acqua ed a bassa porosità.

Il campo di variabilità è considerevole.

- **Modulo di Incompressibilità** - E' definito rispetto alle  $Vp$ ,  $Vs$  e densità dalla seguente equazione:

$$K = \gamma \cdot (Vp^2 - 4/3 Vs^2)$$

dove:

$\gamma$  = densità

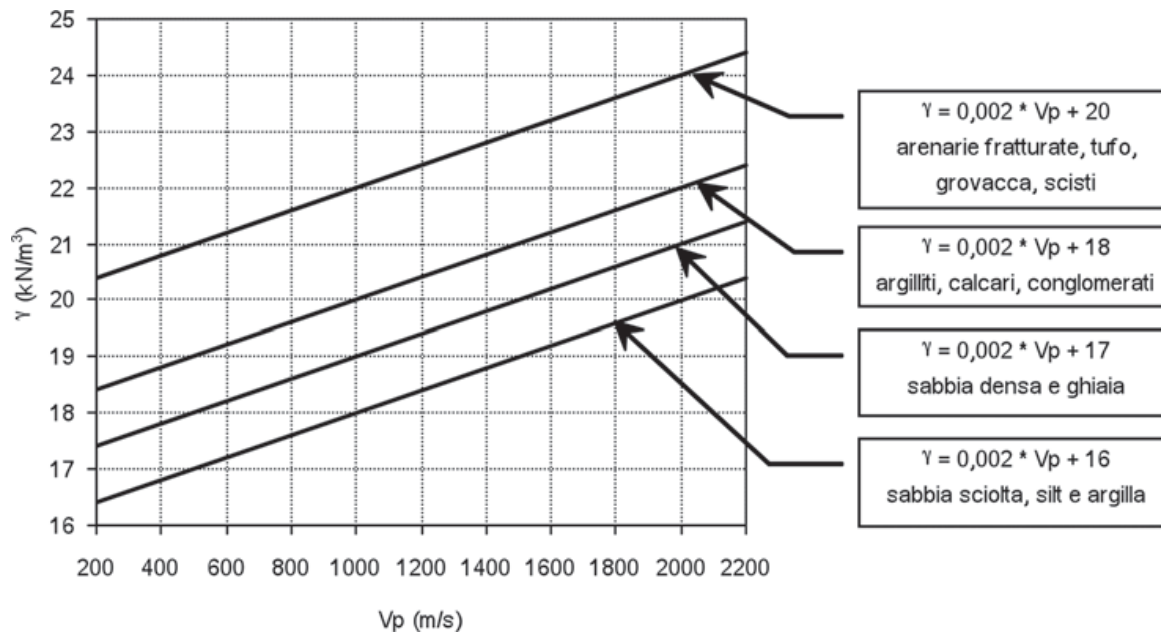


Questo Modulo varia con la porosità, con la pressione e con la quantità di fluido saturante. Esso aumenta con il grado di saturazione con il decrescere della porosità e con l'aumentare della pressione. Nelle rocce sedimentarie varia di oltre 30 volte.

➤ **Peso di volume** - ricavato dalla relazione empirica di Tezcan et al. (2009) che lega tale parametro alla velocità di propagazione delle onde P, tenendo conto del tipo di terreno:

$$\gamma = \gamma_0 + 0,002 \cdot V_p$$

Tipo di terreno	Sabbie sciolte, silt e argilla	Sabbie dense e ghiaie	Marne, argilliti e conglomerati	Arenarie fratturate, tufi, scisti	Rocce dure
$\gamma_0$ (kN/m <sup>3</sup> )	16	17	18	20	24



dove  $\gamma$  è la densità espressa in kN/m<sup>3</sup> e  $V$  è la velocità delle onde di tipo P (longitudinali o di pressione) espressa in m/s.

➤ **Rigidità sismica (R):**

$$R = \gamma \cdot V_s \text{ (KN/ m}^2\text{·sec)}$$

dove  $\gamma$  è la densità espressa in kg/m<sup>3</sup> e  $V$  è la velocità delle onde di tipo S (trasversali o di taglio) espressa in m/s.



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
 E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
 DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
 NEL COMUNE DI ASCOLI SATTRIANO (FG) IN  
 LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
 CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

DC21022D-V19

Pagina 41 di 45

È un parametro strettamente legato alla amplificazione sismica locale: infatti l'incidenza dei danni tende a diminuire all'aumentare della rigidità sismica.

## 6. CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI AFFIORANTI

La caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni di imposta delle fondazioni delle turbine e della SSE è stata determinata dalle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche disponibili, attraverso l'analisi di relazioni geologiche e geotecniche allegare ai progetti urbanistici ed edilizi realizzate nel territorio in considerazione delle finalità del presente studio.

*È inoltre importante sottolineare che, per via degli ambienti deposizionali stessi, i materiali in esame possono essere caratterizzati da importanti variazioni laterali litotecniche, che saranno verificate puntualmente a seguito di specifiche indagini in sito in fase di progettazione esecutiva.*

A ciascuna delle unità litostratigrafiche sono stati attribuiti i valori delle proprietà fisico-meccaniche che meglio ne descrivono il comportamento globale. In funzione di quanto acquisito nel corso dello studio, di seguito verrà eseguita una parametrizzazione geomeccanica "media" dei litotipi presenti al fine di fornire i parametri geotecnici per le singole unità geotecniche individuate.

LITOLOGIA	Parametri Geotecnici		
	Peso di Volume $\gamma$ (KN/m <sup>3</sup> )	Angolo di attrito $\phi$ (°)	Coesione non drenata Cu (KPa)
Conglomerati con sabbie	19	29 - 31	0,1 – 0,2
Argille e argille sabbiose	20	27 - 28	90 - 100
Sabbie ed arenarie	19	28 – 30	0,1 – 0,2
Ghiaie e sabbie	20	30 - 32	0.00



**GEOAPULIA**  
geologia - geofisica - ambiente

**Geol. Domenico DEL CONTE**  
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 42 di 45

## 7. CONCLUSIONI

Il presente rapporto riferisce le risultanze di una campagna geofisica relativa al: "Progetto definitivo per la realizzazione di un parco eolico "CE DELICETO" con potenza di 60.0 MW ricadente nel comune di Ascoli Satriano (FG), in località "Santa Croce" ed opere di connessione nel comune di Deliceto (FG)".

Tali indagini, volte alla determinazione di alcune proprietà fisiche del sottosuolo sono consistite in:

- n. 04 prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multi-Channel Analysis of Surface Waves);
- n. 04 prospezioni sismiche a rifrazione;

L'analisi dei risultati ottenuti, sintetizzati nelle tabelle innanzi riportate, ha evidenziato per i quattro profili eseguiti quanto segue:

### **PROFILO 1**

Presenza di terreni superficiali, con spessori variabili da 0.70 a 1.60 m, caratterizzati da velocità alquanto basse ( $V_p=802$  m/sec e  $V_s=204$  m/sec).

Segue in profondità un sismostrato contraddistinto da  $V_p=1330$  m/sec e  $V_s=351$  m/sec, fino a profondità variabili da circa 3.10 a 5.60 m.

Successivamente si rileva la presenza del substrato rifrattore caratterizzato da velocità sensibilmente più alte  $V_p=1594$  m/sec e  $V_s=387$  m/sec.

Dalla correlazione delle proprietà fisico-dinamiche riscontrate con i risultati litostratigrafici dei sondaggi meccanici eseguiti nell'area oggetto d'indagine, si deduce quanto segue:

Il **primo sismostrato** ( $V_p=802$  m/sec e  $V_s=204$  m/sec) è riferibile a **Terreno vegetale**;

Il **secondo sismostrato** ( $V_p=1330$  m/sec e  $V_s=351$  m/sec) è riferibile a **Ghiaia in matrice limo-sabbiosa**;

Il **terzo sismostrato** ( $V_p=1594$  m/sec e  $V_s=387$  m/sec) è riferibile a **Ghiaia in matrice limosa**;

### **PROFILO 2**

Presenza di terreni superficiali, con spessori variabili da 3.20 a 4.00 m, caratterizzati da velocità alquanto basse ( $V_p=520$  m/sec e  $V_s=208$  m/sec).



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 43 di 45

Segue in profondità un sismostrato contraddistinto da  $V_p=905$  m/sec e  $V_s=225$  m/sec, fino a profondità variabili da circa 7.50 a 9.10 m.

Successivamente si rileva la presenza del substrato rifrattore caratterizzato da velocità sensibilmente più alte  $V_p=1943$  m/sec e  $V_s=287$  m/sec.

Dalla correlazione delle proprietà fisico-dinamiche riscontrate con i risultati litostratigrafici dei sondaggi meccanici eseguiti nell'area oggetto d'indagine, si deduce quanto segue:

**Il primo sismostrato** ( $V_p=520$  m/sec e  $V_s=208$  m/sec) è riferibile a **Terreno vegetale**;

**Il secondo sismostrato** ( $V_p=905$  m/sec e  $V_s=225$  m/sec) è riferibile a **Limo argilloso**;

**Il terzo sismostrato** ( $V_p=1943$  m/sec e  $V_s=287$  m/sec) è riferibile a **Argilla limosa**;

### **PROFILO 3**

Presenza di terreni superficiali, con spessori variabili da 1.90 a 2.40 m, caratterizzati da velocità alquanto basse ( $V_p=475$  m/sec e  $V_s=185$  m/sec).

Segue in profondità un sismostrato contraddistinto da  $V_p=1314$  m/sec e  $V_s=235$  m/sec, fino a profondità variabili da circa 5.20 a 10.00 m.

Successivamente si rileva la presenza del substrato rifrattore caratterizzato da velocità sensibilmente più alte  $V_p=1854$  m/sec e  $V_s=304$  m/sec.

Dalla correlazione delle proprietà fisico-dinamiche riscontrate con i risultati litostratigrafici dei sondaggi meccanici eseguiti nell'area oggetto d'indagine, si deduce quanto segue:

**Il primo sismostrato** ( $V_p=475$  m/sec e  $V_s=185$  m/sec) è riferibile a **Terreno vegetale**;

**Il secondo sismostrato** ( $V_p=1314$  m/sec e  $V_s=235$  m/sec) è riferibile a **Limo argilloso**;

**Il terzo sismostrato** ( $V_p=1854$  m/sec e  $V_s=304$  m/sec) è riferibile a **Argilla limosa**;

### **PROFILO 3**

Presenza di terreni superficiali, con spessori variabili da 1.10 a 2.00 m, caratterizzati da velocità alquanto basse ( $V_p=370$  m/sec e  $V_s=163$  m/sec).

Segue in profondità un sismostrato contraddistinto da  $V_p=512$  m/sec e  $V_s=202$  m/sec, fino a profondità variabili da circa 5.80 a 6.80 m.



**GEOAPULIA**  
geologia - geofisica - ambiente

**Geol. Domenico DEL CONTE**

Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)

Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012

E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATTRIANO (FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 44 di 45

Successivamente si rileva la presenza del substrato rifrattore caratterizzato da velocità sensibilmente più alte  $V_p=1919$  m/sec e  $V_s=290$  m/sec.

Dalla correlazione delle proprietà fisico-dinamiche riscontrate con i risultati litostratigrafici dei sondaggi meccanici eseguiti nell'area oggetto d'indagine, si deduce quanto segue:

**Il primo sismostrato** ( $V_p=370$  m/sec e  $V_s=163$  m/sec) è riferibile a **Terreno vegetale**;

**Il secondo sismostrato** ( $V_p=512$  m/sec e  $V_s=202$  m/sec) è riferibile a **Sabbia limosa**;

**Il terzo sismostrato** ( $V_p=1919$  m/sec e  $V_s=290$  m/sec) è riferibile a **Argilla limosa**;

Nei casi innanzi esaminati, l'andamento della velocità, aumenta con la profondità. Tuttavia si deve tenere presente che qualunque tecnica di geofisica applicata, ha un margine di errore intrinseco variabile in funzione del tipo di tecnica usata, della strumentazione adottata e di problematiche incontrate durante l'indagine, che solo l'operatore è in grado di quantificare in modo ottimale. La risoluzione del metodo non consente *precisioni in termini di spessore inferiori al metro* e i valori di velocità sono da intendersi come velocità medie all'interno di ciascuna unità geofisica individuata.

Le indagini sismiche eseguite, hanno consentito di determinare le caratteristiche elasto-dinamiche dei terreni investigati e definire la categoria del sottosuolo di fondazione.

**Le VS equivalenti calcolate, per le due prospezioni Masw eseguite, sono risultate essere, pari a:**

**Prospezione Masw 1 -  $V_s, eq = 555$  m / s (Classe B)**

**Prospezione Masw 2 -  $V_s, eq = 300$  m / s (Classe C)**

**Prospezione Masw 3 -  $V_s, eq = 325$  m / s (Classe C)**

**Prospezione Masw 4 -  $V_s, eq = 303$  m / s (Classe C)**

La caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni di imposta delle fondazioni delle turbine e della SSE è stata determinata dalle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche disponibili, attraverso l'analisi di relazioni geologiche e geotecniche allegate ai progetti urbanistici ed edilizi realizzate nel territorio in considerazione delle finalità del presente studio.

*È inoltre importante sottolineare che, per via degli ambienti deposizionali stessi, i materiali in esame possono essere caratterizzati da importanti variazioni laterali litotecniche, che*



**Geol. Domenico DEL CONTE**  
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)  
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012  
E-mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**PROGETTO DEFINITIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE  
DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN  
LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI  
CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA**

Rev. 0 – Maggio 2021

DC21022D-V19

Pagina 45 di 45

*saranno verificate puntualmente a seguito di specifiche indagini in sito in fase di progettazione esecutiva.*

**Cagnano Varano, Maggio 2021**



*Domenico Del Conte*

Geol. Domenico DEL CONTE

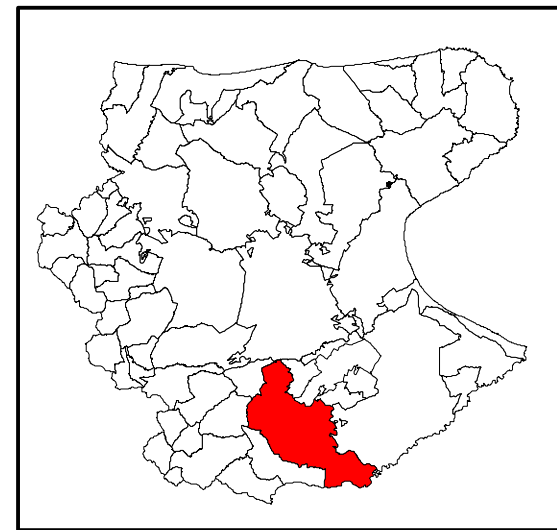
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE**  
**DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE**  
**NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN**  
**LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI**  
**CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**ALLEGATO 1**


**UBICAZIONE INDAGINI GEOFISICHE**



### UBICAZIONE PROSPEZIONI GEOFISICHE

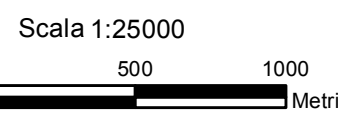


#### Legenda:

-  AEROGENERATORI
-  CAVIDOTTO
-  SSE
-  PROSPEZIONI GEOFISICHE



Sistema di coordinate: WGS 1984 UTM Zone 33N  
 Proiezione: Transverse Mercator  
 Datum: WGS 1984  
 False Easting: 500.000.0000  
 False Northing: 0.0000  
 Central Meridian: 15.0000  
 Scale Factor: 0.9996  
 Latitude Of Origin: 0.0000  
 Unità: Meter




**dott. Domenico Del Conte**  
**geologo**

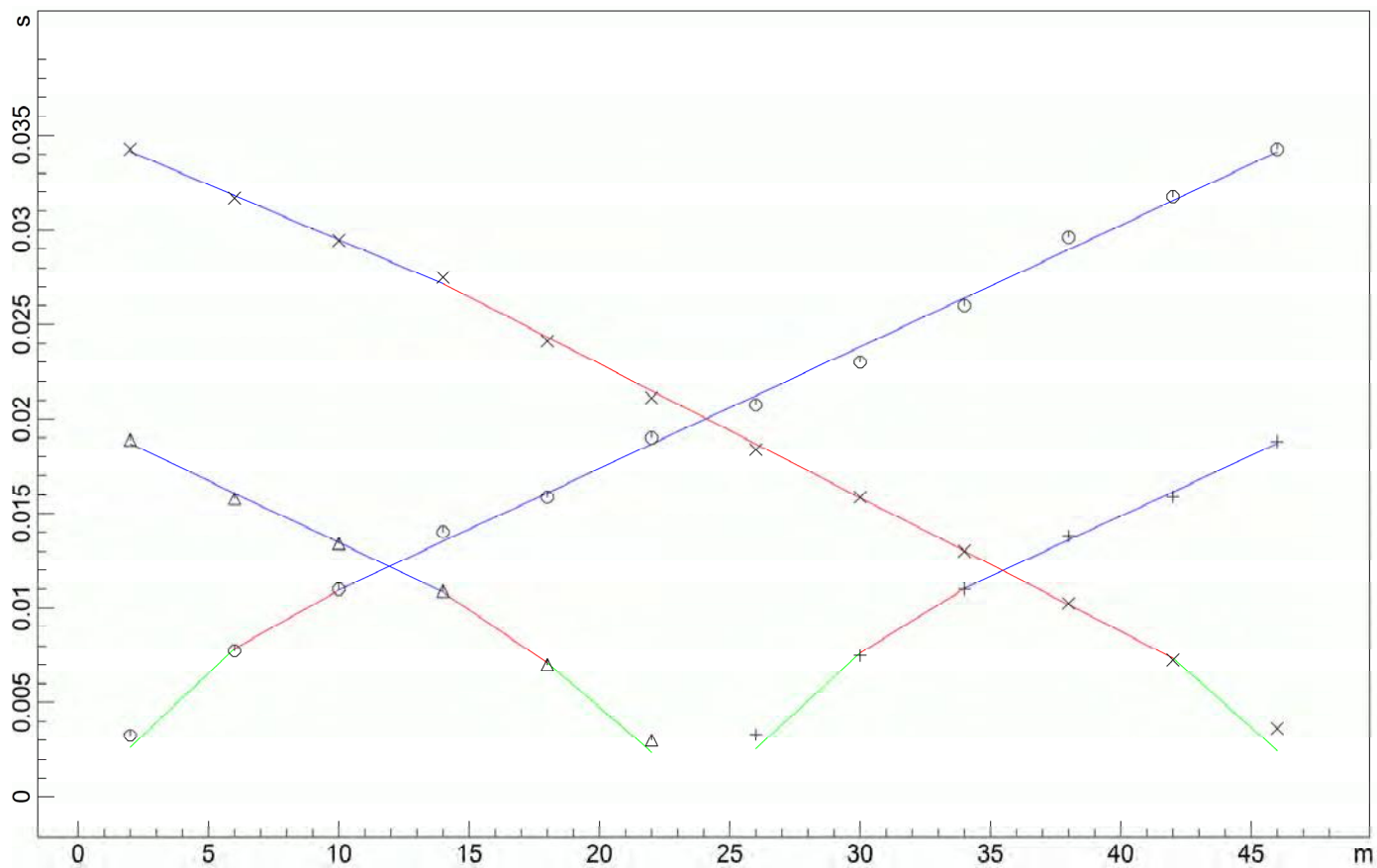
Corso Giannone, 184 - 71010 Cagnano Varano (FG)  
 Tel/Fax 0884.89012 - Cell. 329.7160866



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE**  
**DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE**  
**NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN**  
**LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI**  
**CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**ALLEGATO 2**

**PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE**

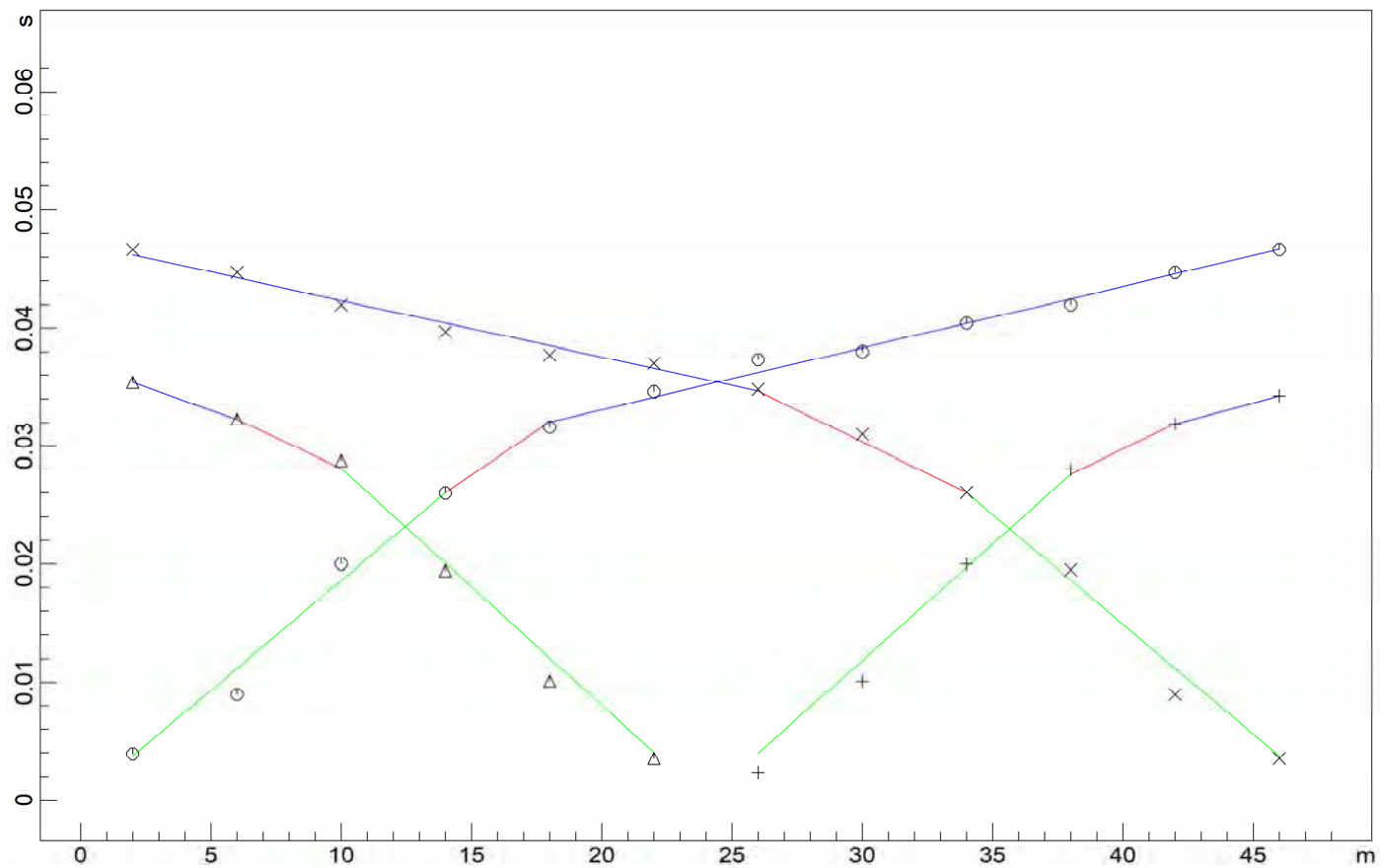


Geol. Domenico Del Conte  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866  
 Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

## DROMOCRONE ONDE LONGITUDINALI (P) PROFILO 1

A 2

Maggio  
 2021

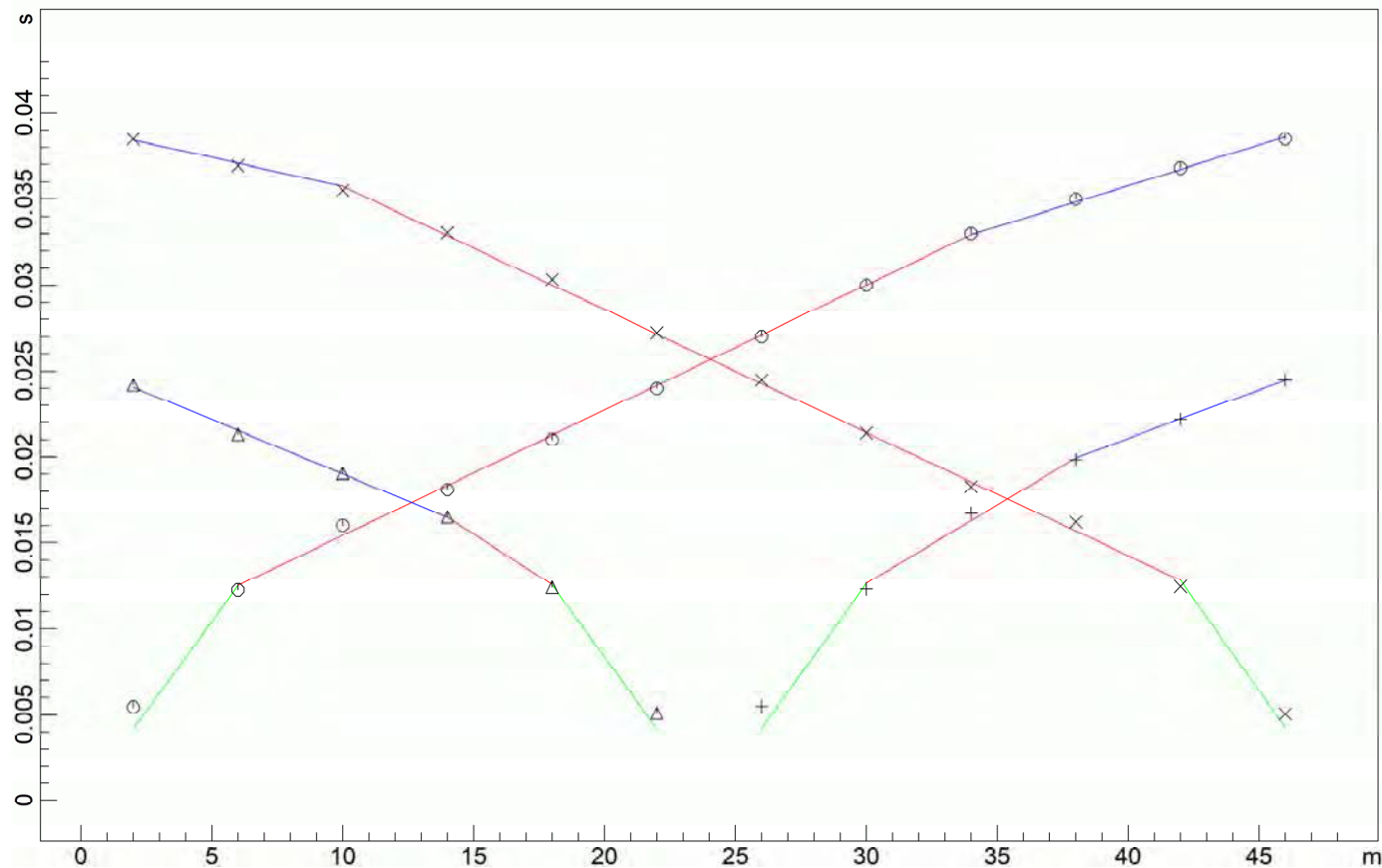


Geol. Domenico Del Conte  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866  
 Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

## DROMOCRONE ONDE LONGITUDINALI (P) PROFILO 2

A 3

Maggio  
 2021

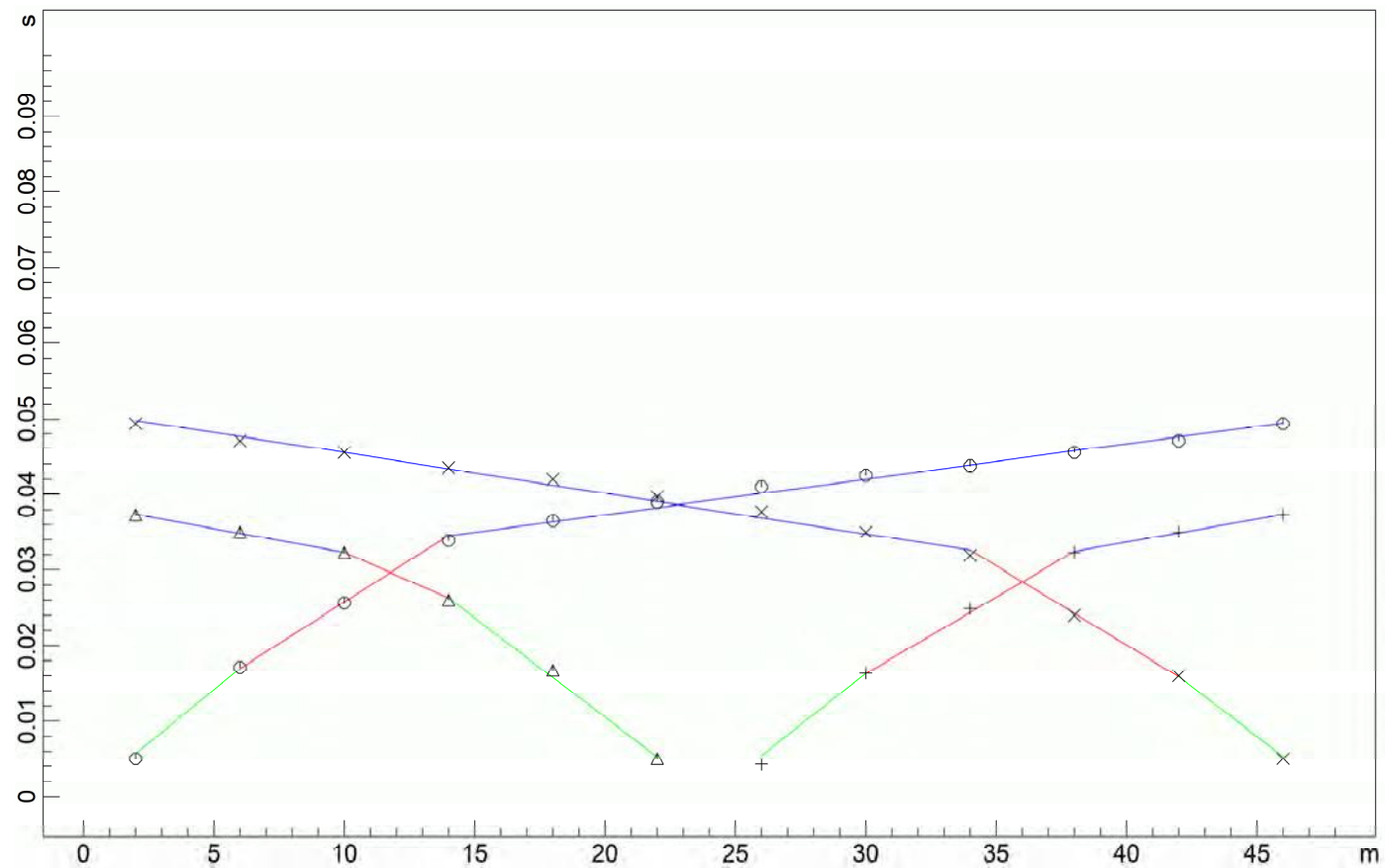


Geol. Domenico Del Conte  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866  
 Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

## DROMOCRONE ONDE LONGITUDINALI (P) PROFILO 3

A 4

Maggio  
 2021



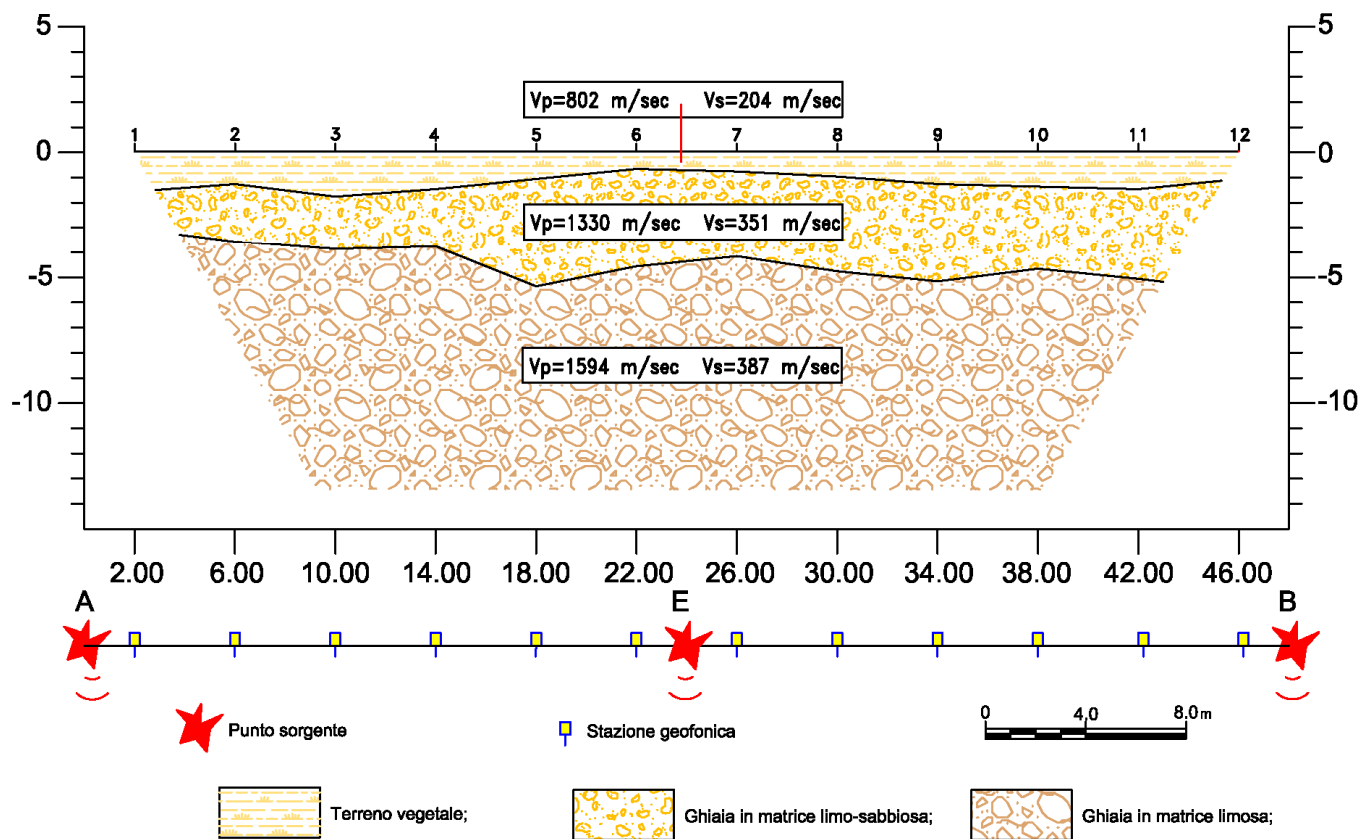
Geol. Domenico Del Conte  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866  
 Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

## DROMOCRONE ONDE LONGITUDINALI (P) PROFILO 4

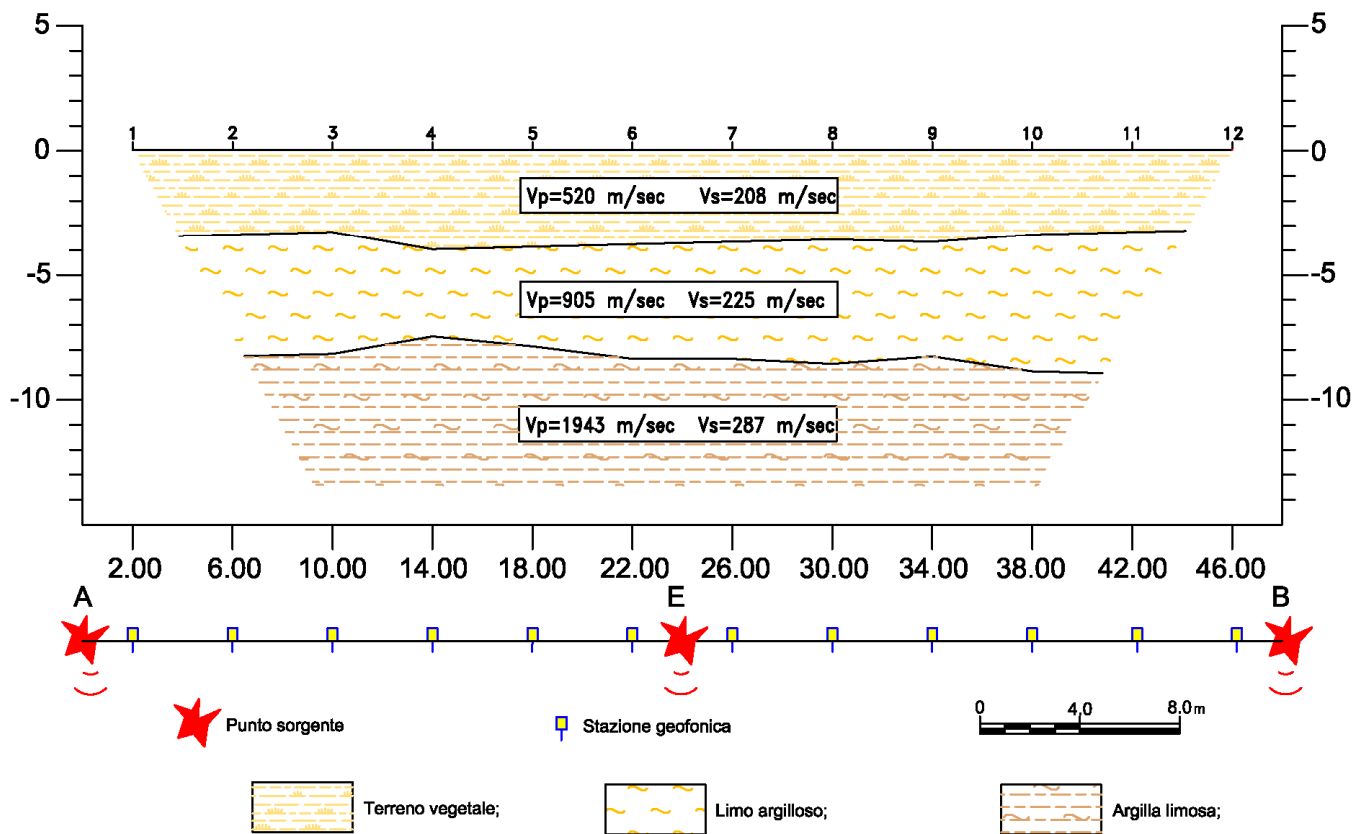
A 5

Maggio  
 2021

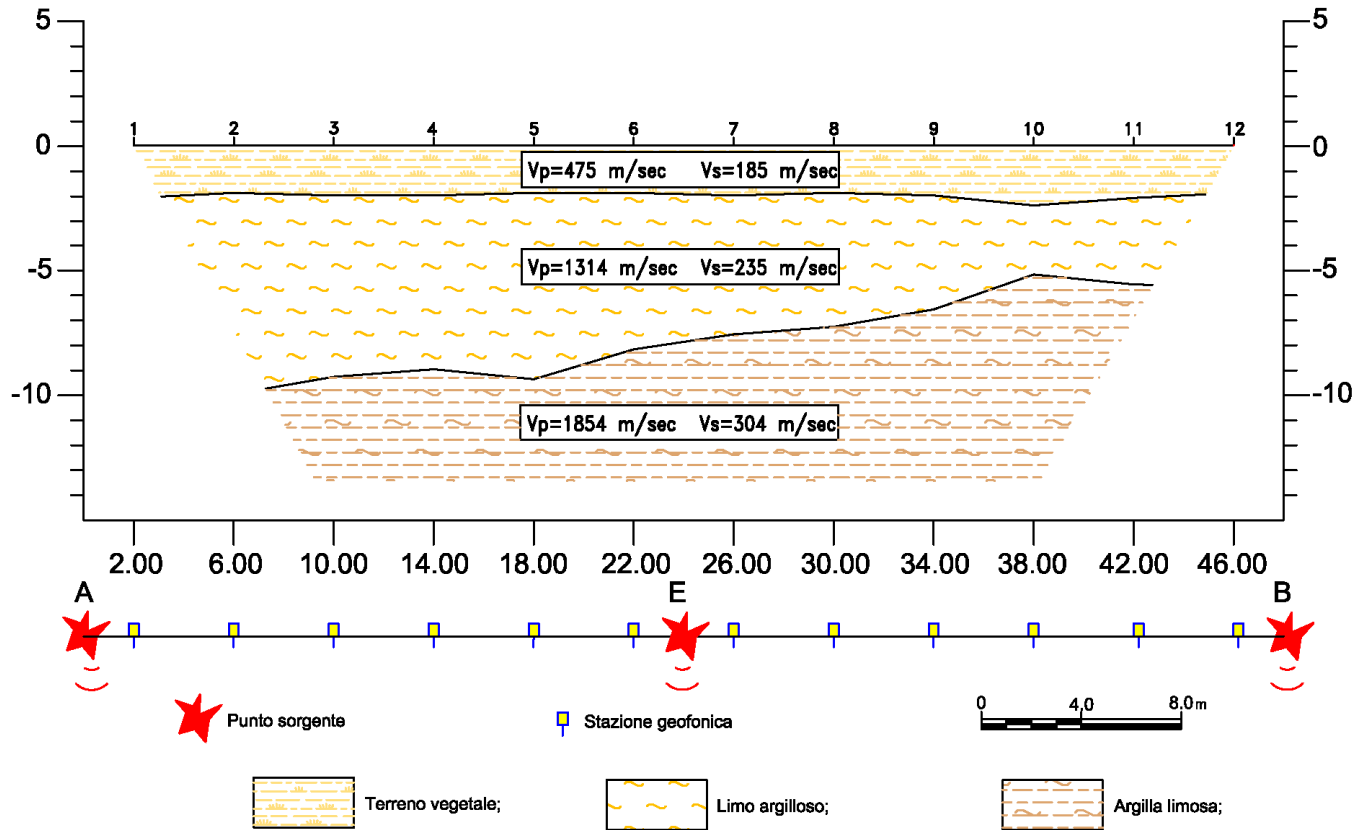
**SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA 1 "PARCO EOLICO CE DELICETO - COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG)"**



SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA 2 "PARCO EOLICO CE DELICETO - COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG)"

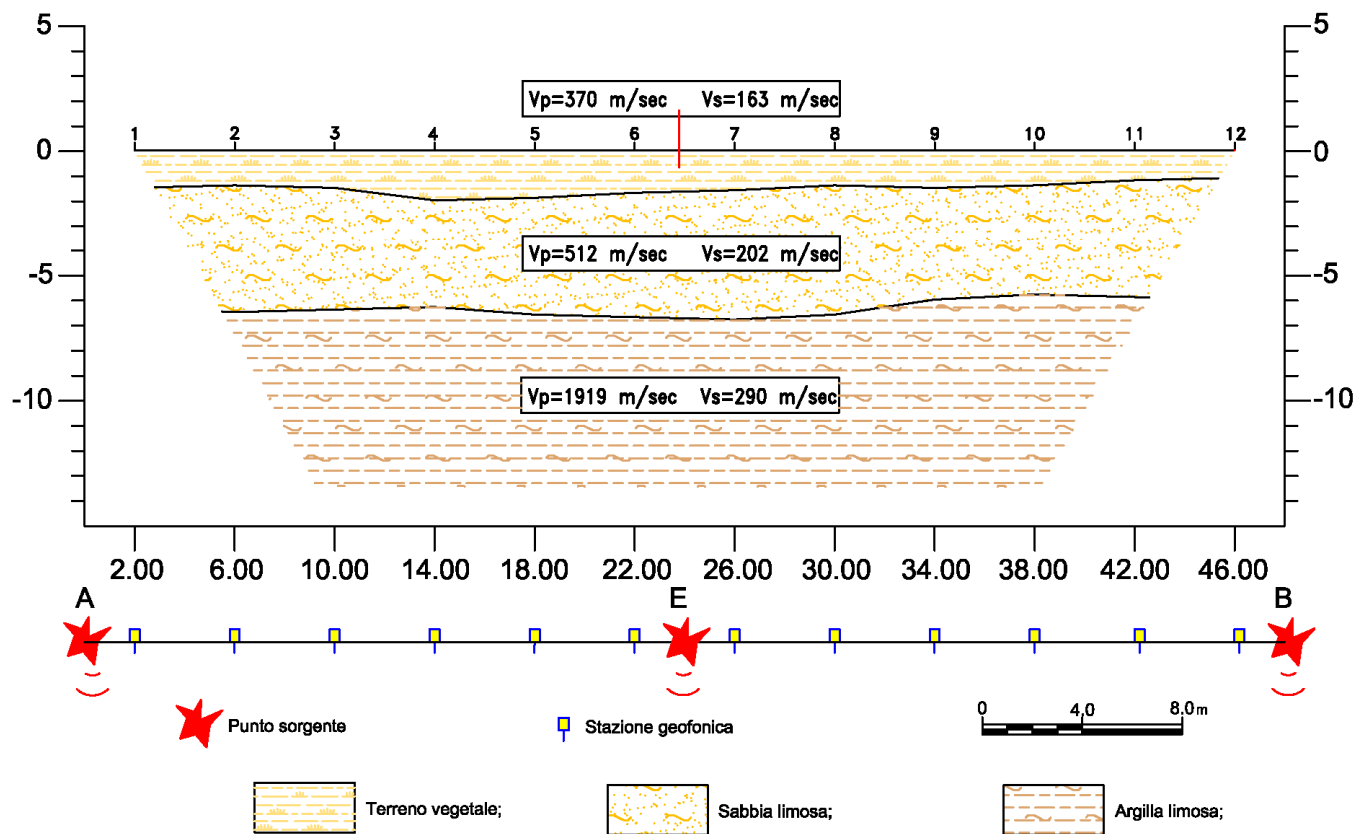


SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA 3 "PARCO EOLICO CE DELICETO - COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG)"





**SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA 4 "PARCO EOLICO CE DELICETO - COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG)"**



Geol. Domenico Del Conte  
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866  
 Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

**SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA 4**

A 9

Maggio  
2021

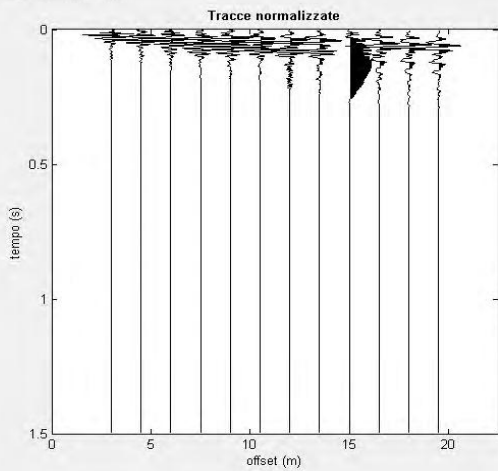
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE**  
**DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE**  
**NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN**  
**LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI**  
**CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**ALLEGATO 3**

**PROSPEZIONE MASW**

Primo: trattamento dati

dataset: MASW 1 - PARCO EOLICO "CE DELICETO".dat  
 offset minimo: 3 m  
 distanza intergeofonica: 1.5 m  
 campionamento: 1 ms



Utilità

ruota le tracce

movie ?

Selezione dati

Attiva

Selezione 20

Annulla Salva



Invia e-mail

ver. 4.0 Standard

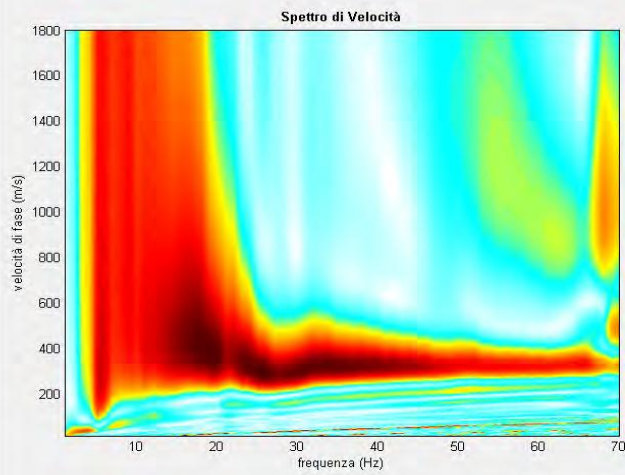
Secondo: determinazione spettro di velocità e picking

calcolo spettro di velocità

Tau - v

visualizza curve

input curva ?



modellazione diretta

parametri

salva modello

carica modello 3

refresh

picking

modo fondamentale

selezionare l'ultimo punto del modo utilizzando il tasto destro

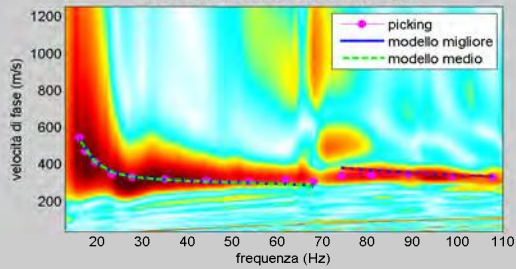
salva picking ?

cancella picking

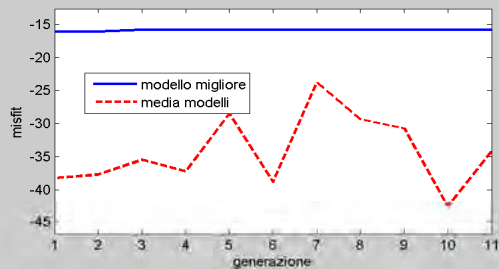
Inverti

Esci

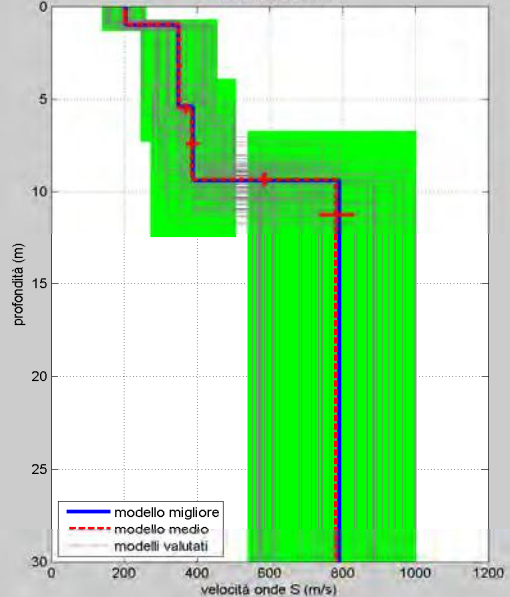
spettro di velocità e curve di dispersione



evoluzione misfit



Profilo verticale Vs



dataset: MASW 1 - PARCO EOLICO CE DELICETO.dat  
 curva di dispersione: MASW 1 - PARCO EOLICO CE DELICETO.edp  
 modello migliore VS30: 558 m/s  
 modello medio VS30: 555 m/s



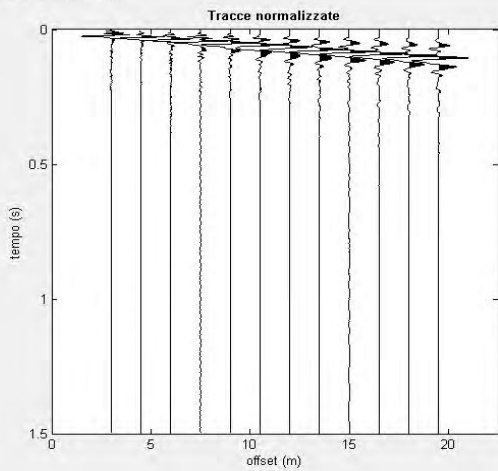
PROSPEZIONE MASW 1

A 10

Maggio 2021

Primo: trattamento dati

dataset: MASW 2 - PARCO EOLICO "CE DELICETO".dat  
 offset minimo: 3 m  
 distanza intergeofonica: 1.5 m  
 campionamento: 1 ms



Utilità

ruota le tracce

movie ?

Selezione dati

Attiva

Selezione 20

Annulla Salva



Invia e-mail

ver. 4.0 Standard

Secondo: determinazione spettro di velocità e picking

calcolo spettro di velocità

Tau - v

visualizza curve

input curva ?

Spettro di Velocità

Esplora spettro

modellazione diretta

parametri

salva modello

carica modello 3

refresh

picking

modo fondamentale ?

selezionare l'ultimo punto del modo utilizzando il tasto destro

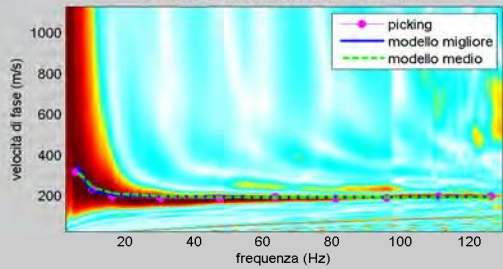
salva picking ?

cancella picking

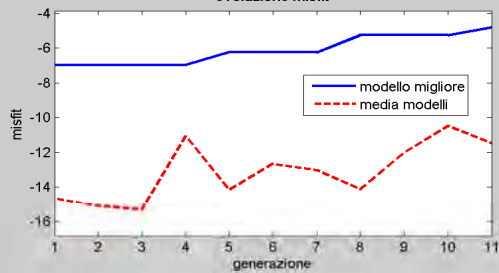
Inverti

Esci

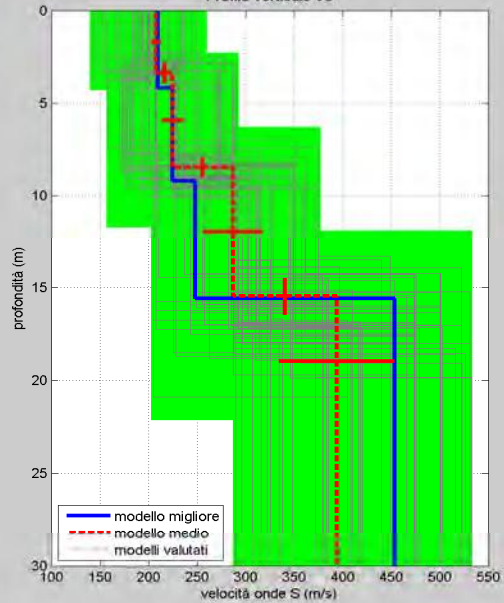
spettro di velocità e curve di dispersione



evoluzione misfit



Profilo verticale Vs



dataset: MASW 2 - PARCO EOLICO CE DELICETO.dat  
 curva di dispersione: MASW 2 - PARCO EOLICO CE DELICETO.cdp  
 modello migliore VS30: 301 m/s  
 modello medio VS30: 300 m/s



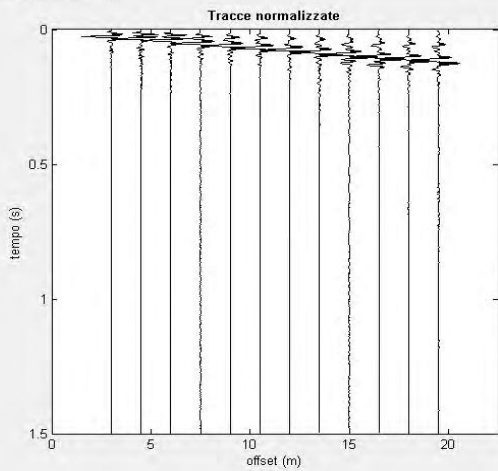
PROSPEZIONE MASW 2

A 11

Maggio 2021

Primo: trattamento dati

dataset: MASW 3 - PARCO EOLICO "CE DELICETO".dat  
 offset minimo: 3 m  
 distanza intergeofonica: 1.5 m  
 campionamento: 1 ms



Utilità

ruota le tracce

movie ?

Selezione dati

Attiva

Selezione 20

Annulla Salva



Invia e-mail

ver. 4.0 Standard

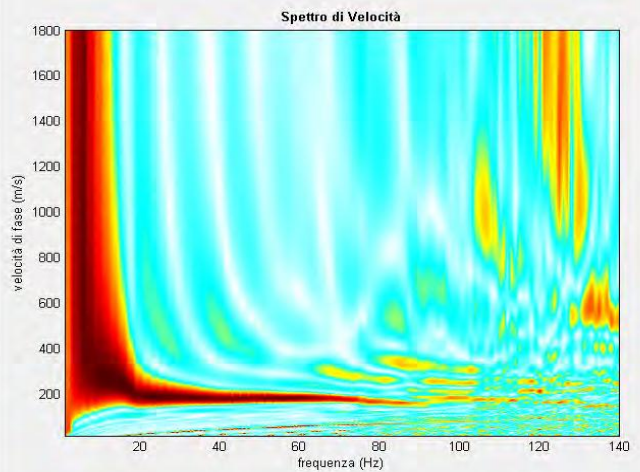
Secondo: determinazione spettro di velocità e picking

calcolo spettro di velocità

Tau - v

visualizza curve

input curva ?



modellazione diretta

parametri

salva modello

carica modello 3

refresh

picking

modo fondamentale ?

selezionare l'ultimo punto del modo utilizzando il tasto destro

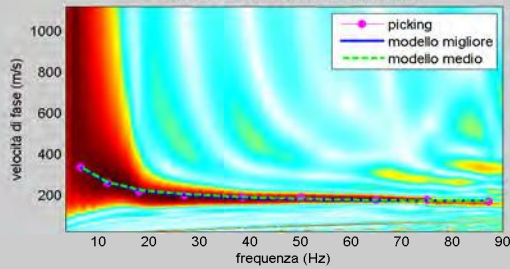
salva picking ?

cancella picking

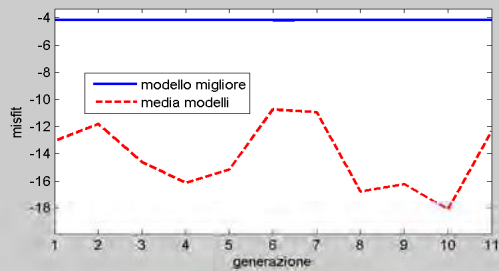
Inverti

Esci

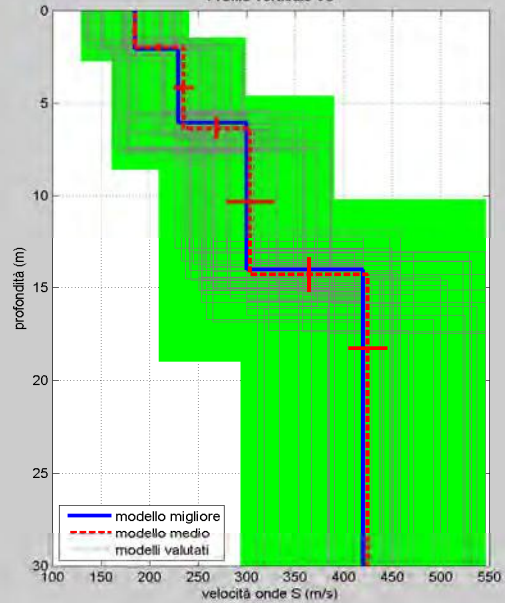
spettro di velocità e curve di dispersione



evoluzione misfit



Profilo verticale Vs



dataset: MASW 3 - PARCO EOLICO CE DELICETO.dat  
 curva di dispersione: MASW 3 - PARCO EOLICO CE DELICETO.cdp  
 modello migliore VS30: 322 m/s  
 modello medio VS30: 325 m/s



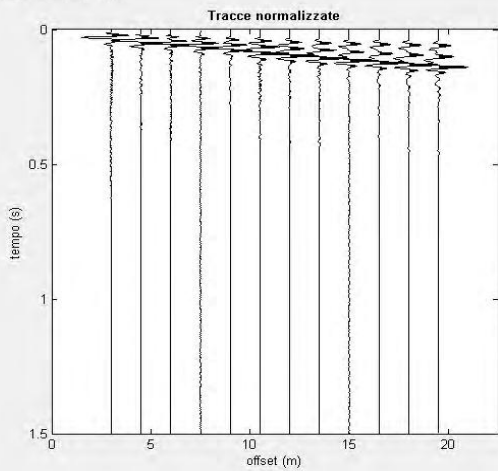
PROSPEZIONE MASW 3

A 12

Maggio 2021

Primo: trattamento dati

dataset: MASW 4 - PARCO EOLICO "CE DELICETO".dat  
 offset minimo: 3 m  
 distanza intergeofonica: 1.5 m  
 campionamento: 1 ms



Utilità

ruota le tracce

movie ?

Selezione dati

Attiva

Selezione 20

Annulla Salva



Invia e-mail

ver. 4.0 Standard

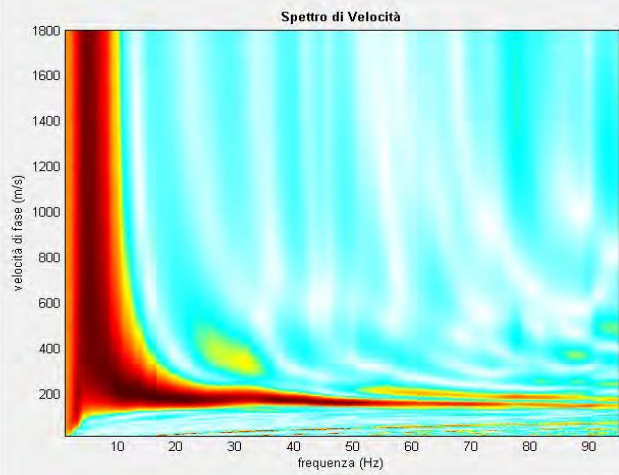
Secondo: determinazione spettro di velocità e picking

calcolo spettro di velocità

Tau - v

visualizza curve

input curva ?



Esplora spettro

modellazione diretta

parametri

salva modello

carica modello

3

?

refresh

picking

modo fondamentale

selezionare l'ultimo punto del modo utilizzando il tasto destro

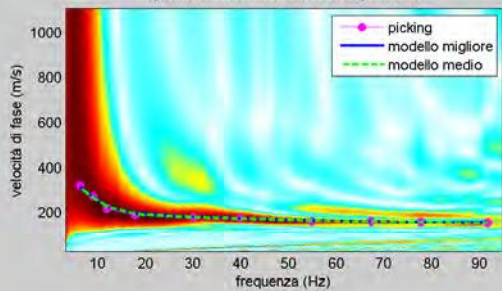
salva picking ?

cancella picking

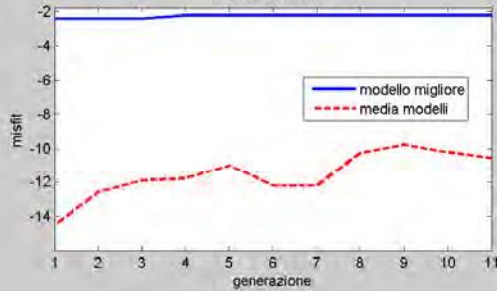
Inverti

Esci

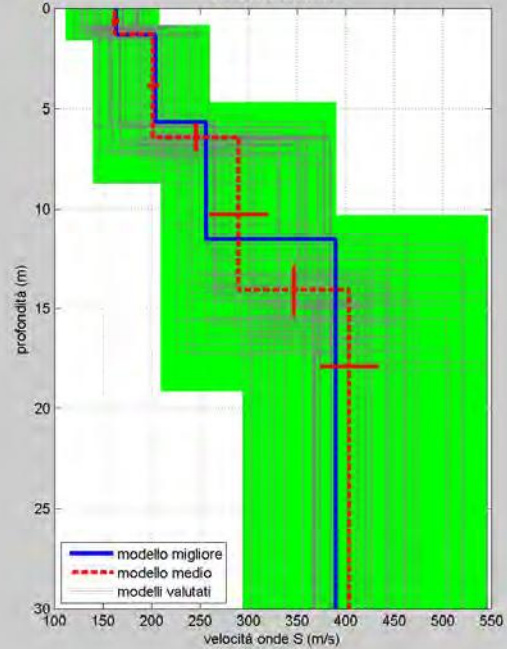
spettro di velocità e curve di dispersione



evoluzione misfit



Profilo verticale Vs



dataset: MASW 4 - PARCO EOLICO CE DELICETO.dat  
 curva di dispersione: MASW 4 - PARCO EOLICO CE DELICETO.cdp  
 modello migliore VS30: 301 m/s  
 modello medio VS30: 303 m/s



PROSPEZIONE MASW 4

A 13

Maggio 2021

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO "CE**  
**DELICETO" CON POTENZA DI 60.0 MW RICADENTE**  
**NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO(FG) IN**  
**LOCALITA' SANTA CROCE ED OPERE DI**  
**CONNESSIONE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)**

**ALLEGATO 4**

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



Prospezione Sismica a Rifrazione 1



Prospezione Masw 1



Geol. Domenico Del Conte  
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866  
Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

A 14

Maggio  
2021





Prospezione Sismica a Rifrazione 2



Prospezione Masw 2



Geol. Domenico Del Conte  
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866  
Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

A 15

Maggio  
2021



Prospezione Sismica a Rifrazione 3



Prospezione Masw 3



Geol. Domenico Del Conte  
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866  
Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

A 16

Maggio  
2021



Prospezione Sismica a Rifrazione 4



Prospezione Masw 4



Geol. Domenico Del Conte  
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866  
Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: [domenico.delconte@geoapulia.it](mailto:domenico.delconte@geoapulia.it)

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

A 17

Maggio  
2021