



REGIONE PUGLIA COMUNE DI BRINDISI (BR)



Proponente:



VRE .2

VRE.2 SRL

Via Luigi Galvani, 24
20124 - Milano (MI)
C.F./P.IVA:11773270969
pec: vre.2@pecviridisenergia.com



Procedura:

Valutazione di impatto ambientale (art. 23, D.Lgs. 156/06)

Oggetto:

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico, costituito da lotto Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e lotto Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica.
Comune di Brindisi (BR)

IMPIANTO DI PRODUZIONE: "VRE.2"

ID Progetto del MiTE:

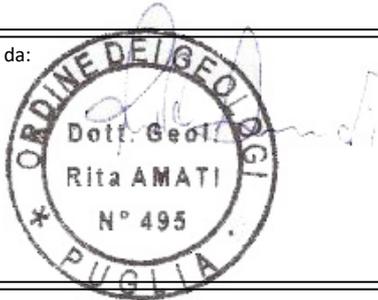
Identificatore:

61_PD_R

Scala:

-

Elaborato redatto da:



Titolo elaborato:

Relazione geologica

PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO



Arato SRL
Dott. Ing. Giada Stella Maria Bolignano
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Reggio Calabria, n. A 2508
Via Diaz, 74 - 74023 Grottaglie (TA)
info@aratosrl.com

GEOLOGIA E IDROLOGIA

Dott. Geol. Rita Amati

Dott. Geol. Rita Amati
Ordine dei Geologi della Puglia, n. 495
Via Girasoli 142, 74122 Taranto - Lama (TA)
r.amati7183@gmail.com

OPERE ELETTRICHE



Studio Tecnico BFP SRL
Dott. Ing. Danilo Pomponio
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Bari, n. A6222
Via Degli Arredatori, 8 - 70026 Modugno (BA)
info@bfpgroup.net

IDRAULICA



H2O Pro S.r.l.
Dott. Ing. Salvatore Vernole
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Bari, n. A5736
c.so A. De Gasperi 529/C, 70125 Bari
studio@h2pro.it

ACUSTICA



Dott. Ing. Marcello Latanza
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Taranto, n. A2166
via Costa 25/b - 74027 S. Giorgio Jonico (TA)
marcellolatanza@gmail.com

STUDIO PEDO-AGRONOMICO

Agr. Vittorino Palmisano

Dott. Agr. Vittorino Palmisano
Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali, Prov. di Taranto, n. 284
Via Enrico Fermi 43, 74019 Palagiano (TA)
vitt.palmisano@gmail.com

ARCHEOLOGIA



MUSEION Soc. Coop.
Dott. Archeologa Paola Iacovazzo
Via del Tratturello Tarantino 6, 74123 Taranto (TA)
museion-archeologia@libero.it

STRUTTURE ED OPERE CIVILI



Dott. Ing. Giuseppe Furnari
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Catania, n. A6223
Viale del Rotolo, 44
95126 Catania (CT)
sep.furnari@gmail.com

Rev.	Data	Descrizione revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
0	07/2022	Prima emissione	Dott. Geol. Rita Amati	Dott. Geol. Rita Amati	Ing. Bolignano
1					
2					
3					

Questo documento contiene informazioni di proprietà di VRE.2 S.r.l. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di VRE.2 S.r.l..

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	UBICAZIONE DELL’AREA DI INTERVENTO	3
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	9
3.1	Litostratigrafia	15
3.2	Geomorfologia.....	19
4	PERMEABILITÀ DEI TERRENI PRESENTI.....	24
5	IDROGEOLOGIA	25
6	INDAGINI GEOGNOSTICHE	27
6.1	Indagini geognostiche di tipo geofisico.....	27
6.1.1	Profili sismici a rifrazione.....	27
6.1.1.1	Analisi dei risultati.....	28
6.1.1.2	Determinazione dei moduli elastici dei litotipi indagati e caratterizzazione	35
6.1.2	Sismica con metodologia MASW e determinazione del Vsequ	35
7	GEOLOGIA DI DETTAGLIO.....	47
7.1	Modello geologico.....	47
7.2	Caratteri geotecnici.....	47
8	VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE.....	50
9	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	53
10	ALLEGATO 1 - INDAGINI GEOGNOSTICHE DA STUDI PREGRESSI.....	55

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

<p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”</p> <p>Proponente: VRE.2 S.R.L</p>	
---	--

1 PREMESSA

Il presente studio geologico è stato redatto al fine di definire il modello geologico del sito interessato dalla progettazione dell’impianto agrivoltaico denominato “VRE.2” – costituito dall’impianto Brindisi A della potenza in immissione pari a 6,325 MW e potenza in immissione paria a 5,486 MW e Brindisi B avente potenza installata pari a 5,636 MW e potenza in immissione pari a 5,486 MW - che il proponente, la società VRE.2 S.r.l. facente parte del gruppo VIRIDIS Energia S.r.l., intende realizzare nel Comune di Brindisi.

Gli impianti saranno allacciati alla Rete di Distribuzione Nazionale in MT tramite la costruzione delle cabine di consegna connesse in antenna dalla Cabina primaria CP di Campofreddo CP DW00-1-381658 in conformità al preventivo di connessione codice di rintracciabilità 314498688 relativo a Brindisi A e codice di rintracciabilità 314498848 per Brindisi B.

Per i dettagli tecnici circa l’intervento si rimanda agli elaborati scritto- grafici di progetto. Al fine di redigere la presente relazione in conformità a quanto previsto nelle NTC 2018 e alla Circolare Ministeriale, è stato eseguito un rilevamento geologico e geomorfologico del sito, sono state raccolte informazioni geologiche di letteratura scientifica relative all’area in parola, si è eseguita una campagna di indagini geognostiche di tipo geofisico.

Le indagini geofisiche sono consistite in:

- n. 3 prospezioni sismiche a rifrazione per la ricostruzione sismostratigrafica del sottosuolo;
- n. 3 prospezioni sismiche mediante tecnica MASW per singoli profili finalizzate al calcolo della Vs,eq e per la definizione della categoria di suolo ai sensi delle NTC 2018.

Per quanto riguarda il sito in cui si prevede la realizzazione dell’impianto agrivoltaico si è fatto riferimento a dati stratigrafici desunti dalle carote presenti in campo di un sondaggio eseguito a carotaggio continuo (S-TUT 18) ubicato poco più a sud del sito e di prove penetrometriche dinamiche eseguite in vicinanza della Stazione Elettrica nell’ambito di uno studio geologico pregresso per il “PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITÀ MAFFEI” (Allegato 1).

Le informazioni, così, acquisite hanno permesso di delineare il modello geologico di sottosuolo e la modellazione sismica.

Le indicazioni geotecniche che completano la caratterizzazione geologica e geomorfologica dei luoghi, prescindono da eventuali prescrizioni inerenti la messa in opera, lasciando tale scelta al Progettista nonché al Direttore dei lavori che più compiutamente, sulla base delle caratteristiche tecniche dell’opera e dei carichi di esercizio di questa, potranno valutare l’opportunità di scelte specifiche più idonee a garantire un buon grado di sicurezza.

<p>Progettazione: Dott. Geol. Rita Amati Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto</p>	<p>Titolo elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA</p>
<p>Codice elaborato: 61_PD_R</p>	<p>Pag. 2 di 63</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

2 UBICAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area oggetto della progettazione ricade nel Comune di Brindisi nei pressi della Masseria Uggio a sud ovest del centro abitato di Tutturano: l'area dell'impianto si trova ad un'altitudine media di 64 m s.l.m. si sviluppa su una superficie di circa 21,8 ha e ricade topograficamente nella Tavola 203 I SE "Tutturano" dell'IGM nel punto baricentrico di coordinate geografiche (WGS84): LAT 40,51973631, LON 17,90145841.

Catastralmente il sito è censito al N.C.T di Brindisi al foglio 181. particelle 74, 7, 8, 10, 11, 12,13, 14, 15, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 113, 246, 248, 253, 254, 431. Risultano libere da fabbricati.

La configurazione di impianto è riportata nello stralcio cartografico sottostante:

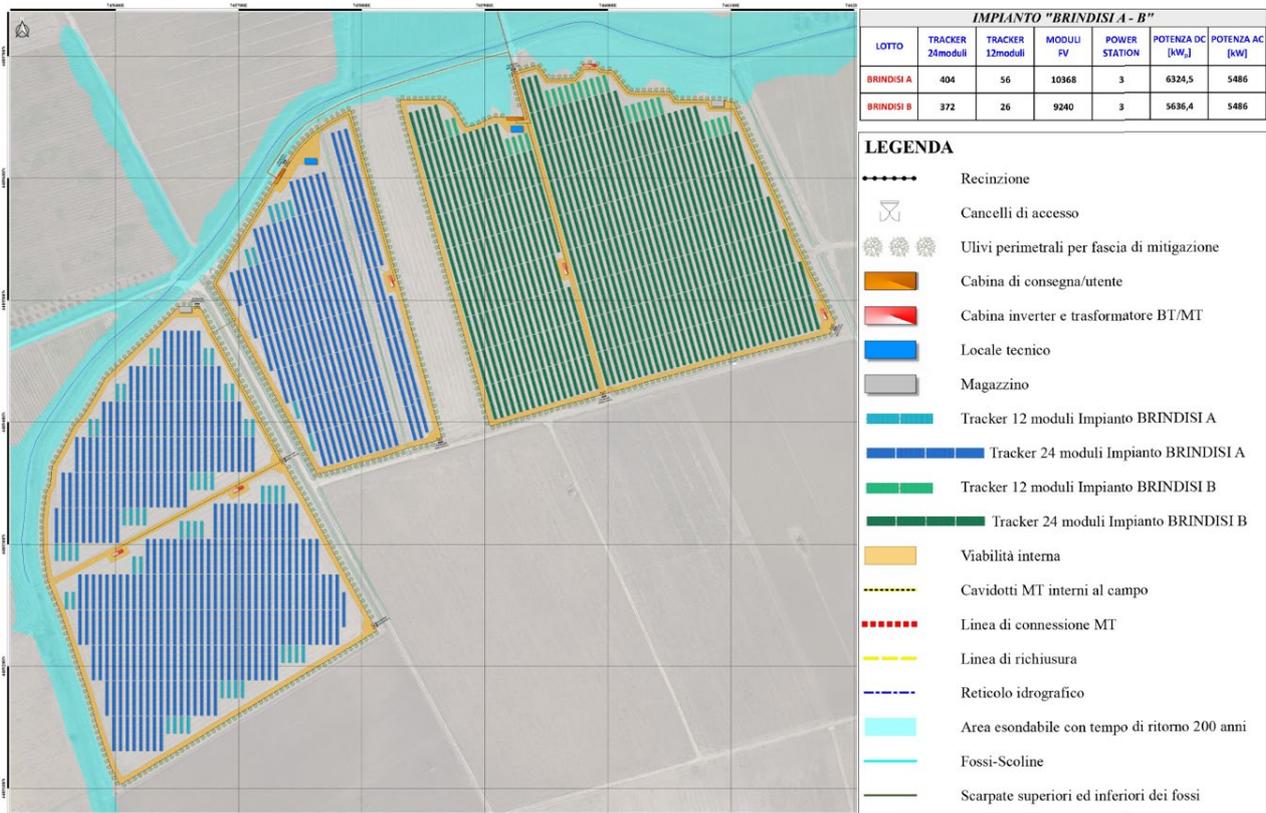


Figura 1: Distribuzione dell'area impianto

Il sito non ricade in aree protette SIC e ZPS, non ricade in area sottoposto a Vincolo Idrogeologico del PPTR della Regione Puglia (Figura 6: Stralcio planimetrico del PPTR Regione Puglia); esso risulta però in adiacenza al reticolo idrografico caratterizzato da un corso d'acqua episodico per cui l'area di interesse di Progetto ricade nella zona identificata come Alveo Fluviale in modellamento attivo (75 m) di tale corso d'acqua pertanto va acquisito il parere di competenza ai sensi dell'art. 6 e 10 delle NTA del PAI.

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
 Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
 RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

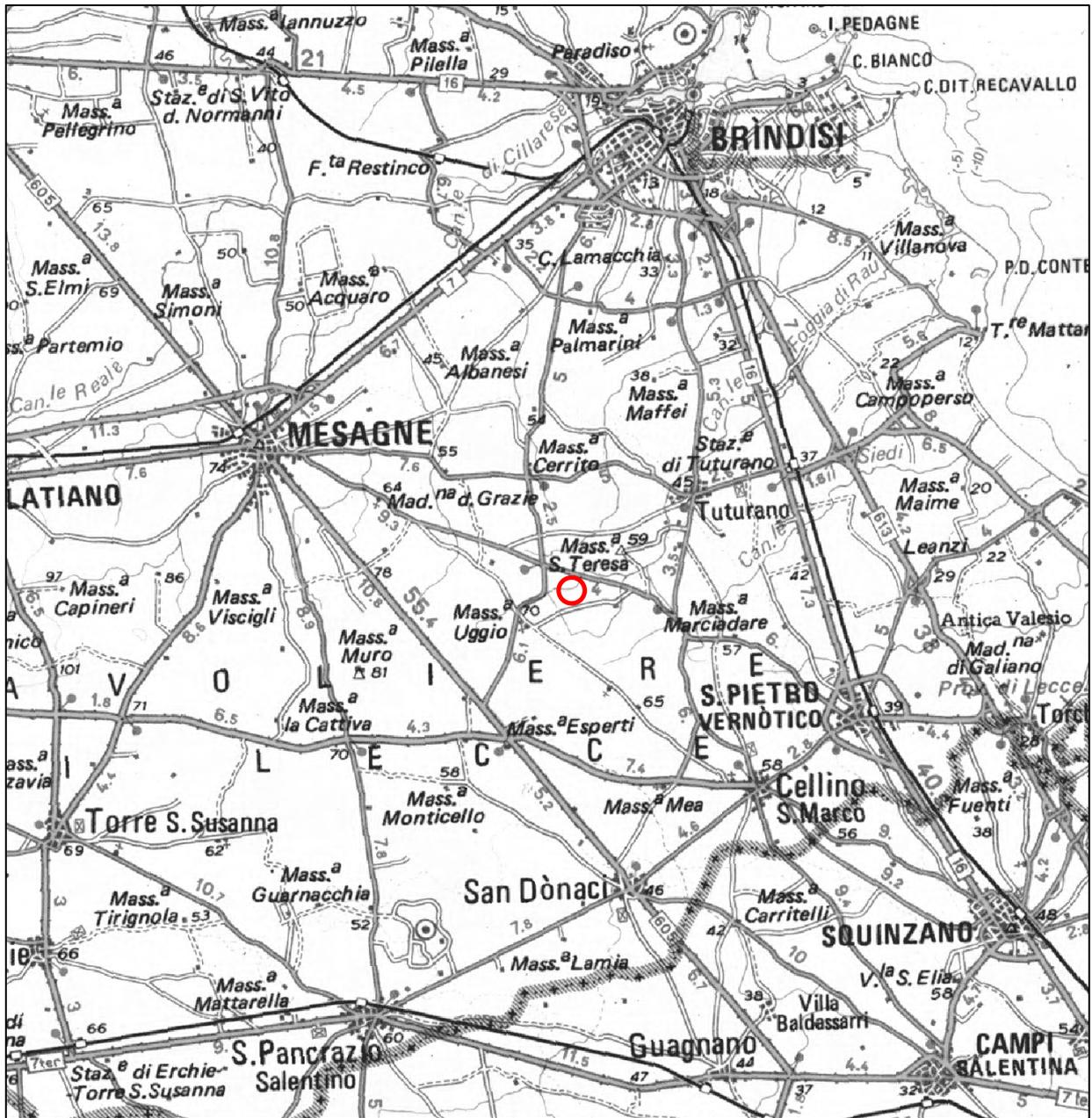


Figura 2: Ubicazione dell'area dell'impianto (corografia scala 1:150000)

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
 Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
 RELAZIONE GEOLOGICA

Codice elaborato: 61_PD_R

Pag. 4 di 63

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

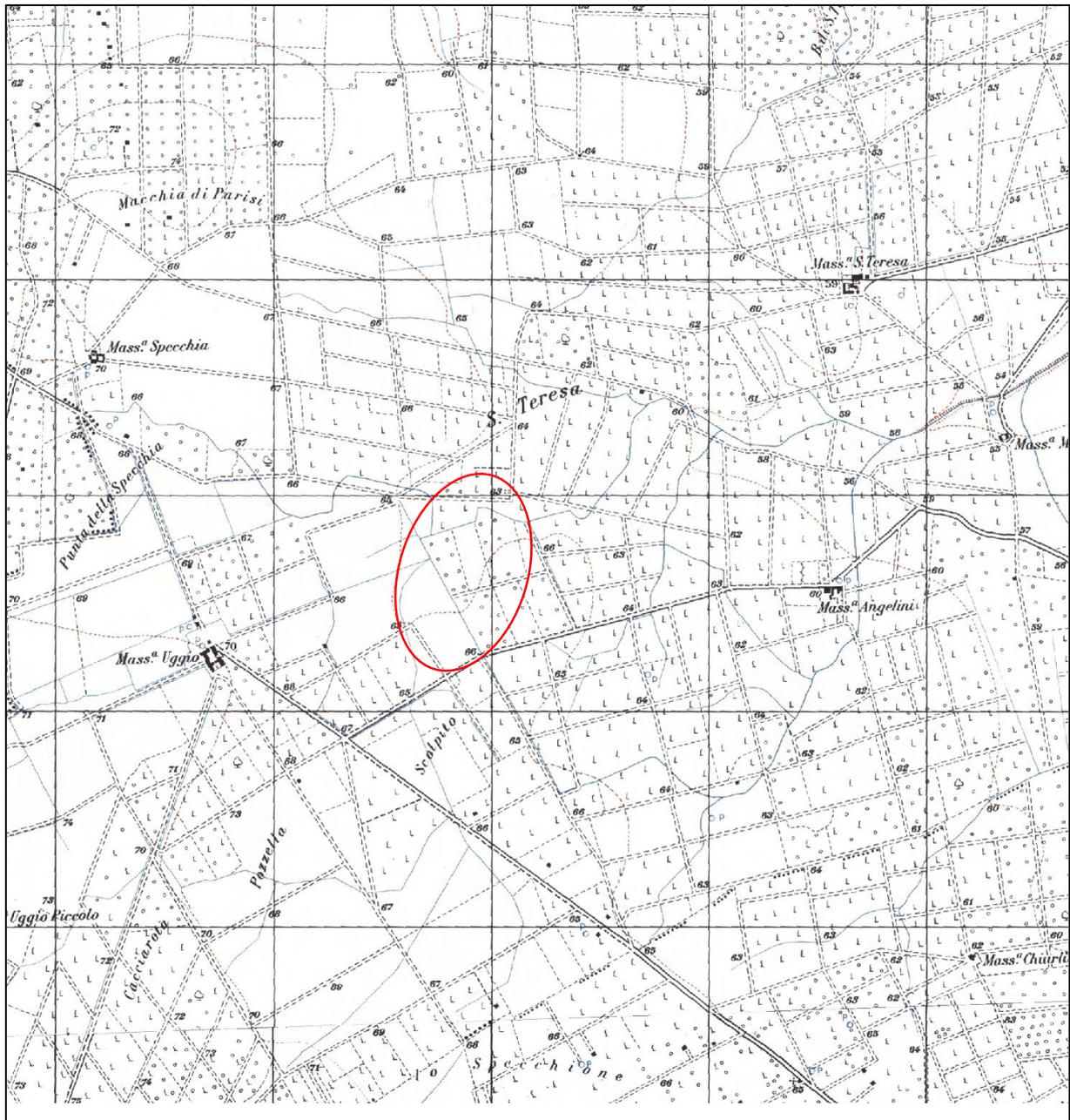


Figura 3: Stralcio I.G.M. TAV. 203 I.S.E. "Tuturano" con ubicazione dell'area d'indagine su cui ricadrà l'Impianto

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Codice elaborato: 61_PD_R

Pag. 5 di 63

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

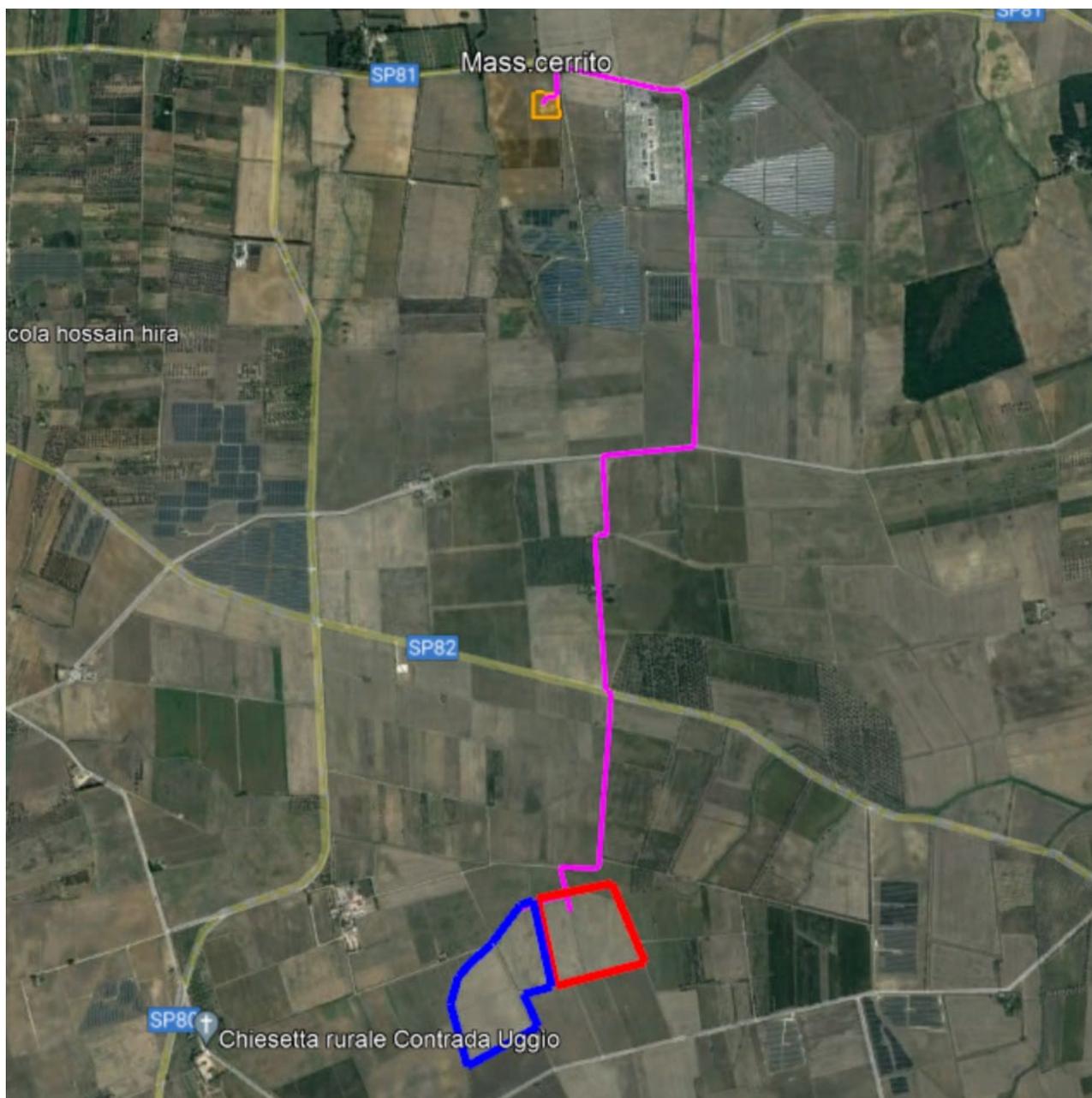


Figura 4: Ortofoto con delimitazione dell'area dell'Impianto e rete di connessione alla primaria CP di Campofreddo CP DW00-1-381658

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

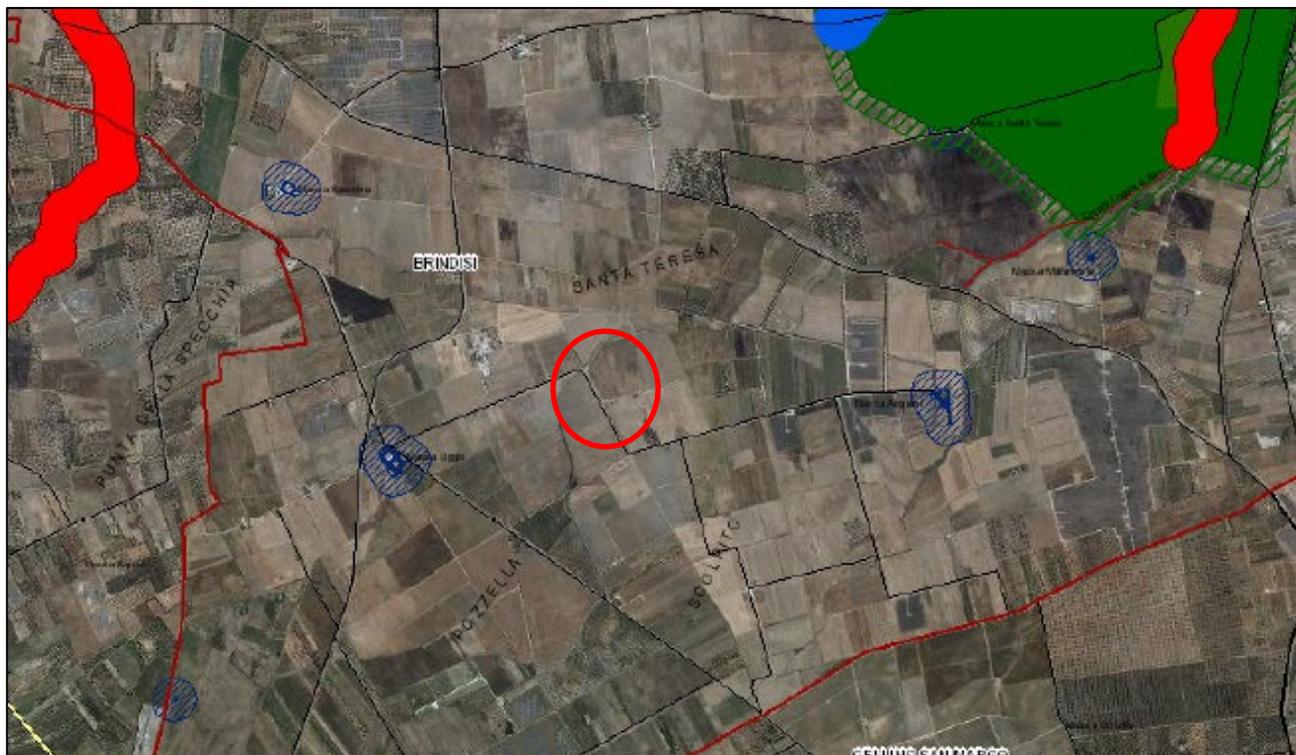


Figura 5: Stralcio planimetrico del PPTR Regione Puglia

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Codice elaborato: 61_PD_R

Pag. 7 di 63

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

Legenda

<p>PPTR</p> <p>PPTR Vigente</p> <p>6.1.1 Componenti Geomorfologiche</p> <p>Ulteriori contesti paesaggistici</p> <p>Lame e gravine </p> <p>Doline </p> <p>Geositi (fascia tutela) </p> <p>Inghiottitoi </p> <p>Grotte </p> <p>Versanti </p> <p>6.1.2 Componenti Idrologiche</p> <p>Beni paesaggistici</p> <p>Fiumi e torrenti, acque pubbliche </p>	<p>Ulteriori contesti paesaggistici</p> <p>Sorgenti </p> <p>Reticolo idrografico di connessione della R.E.R. </p> <p>Vincolo idrogeologico </p> <p>6.2.1 Componenti Botanico Vegetazionali</p> <p>Beni paesaggistici</p> <p>Boschi </p> <p>Zone umide Ramsar </p> <p>Ulteriori contesti paesaggistici</p> <p>Aree di rispetto dei boschi </p> <p>Aree umide </p> <p>Prati e pascoli naturali </p> <p>Formazioni arbustive in evoluzione naturale </p>	
<p>6.2.2 Componenti delle Aree Protette e dei Siti Naturalistici</p> <p>Beni Paesaggistici</p> <p>Parchi e riserve</p> <p> Aree e riserve naturali marine</p> <p> Parchi nazionali e riserve naturali statali</p> <p> Parchi e riserve naturali regionali</p> <p>Ulteriori contesti paesaggistici</p> <p>Siti di rilevanza naturalistica</p> <p> ZPS</p> <p> SIC</p> <p> SIC MARE</p> <p>Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali </p> <p>6.3.1 Componenti culturali e insediative</p> <p>Beni paesaggistici</p> <p>Immobili e aree di notevole interesse pubblico </p> <p>Zone gravate da usi civici validate </p> <p>Zone gravate da usi civici </p>	<p>Zone di interesse archeologico </p> <p>Ulteriori contesti paesaggistici</p> <p>Testimonianza della stratificazione insediativa</p> <p>a - siti interessati da beni storico culturali </p> <p>b - aree appartenenti alla rete dei tratturi </p> <p>c - aree a rischio archeologico </p> <p>Aree di Rispetto delle Componenti Culturali e Insediative</p> <p>Rete tratturi </p> <p>Siti storico culturali </p> <p>Zone interesse archeologico </p> <p>Citta consolidata </p> <p>Paesaggi rurali </p>	<p>6.3.2 Componenti dei Valori Percettivi</p> <p>Ulteriori contesti paesaggistici</p> <p>Luoghi panoramici </p> <p>Luoghi panoramici (poligoni) </p> <p>Strade a valenza paesaggistica </p> <p>Strade a valenza paesaggistica (poligoni) </p> <p>Strade panoramiche </p> <p>Coni visuali </p>

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2” Proponente: VRE.2 S.R.L	
--	---

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista geologico l'area d'indagine ricade nel foglio geologico della Carta geologica d'Italia F. 203 “Brindisi” (Fig 7). Studi geologici successivi, ai rilievi condotti per la redazione della Carta Geologica d'Italia, hanno accorpato in un unico complesso denominato DEPOSITI MARINI TERRAZZATI le unità litostratigrafiche calcarenitiche-sabbiose più recenti (denominate Calcareniti del Salento e formazione di Gallipoli nella suddetta carta geologica F. 203) in particolare si fa riferimento alla carta geologica delle Murge e del Salento di Ciaranfi et al. (1988) di cui si riporta uno stralcio cartografico in Fig. 8. Carta tematica sull'assetto geologico-strutturale della Piana di Brindisi e sezioni geologiche di dettaglio sono state redatte nelle Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia, Volume 92, pubblicate da ISPRA, riportate in fig. 9 ed 10. (https://www.isprambiente.gov.it/files2017/pubblicazioni/periodici-tecnici/memorie-descrittive-della-carta-geologica-ditalia/volume-92/memdes_92_2_16_area_idro_piana_brindisi.pdf).

Nelle linee generali, l'area indagata è geologicamente caratterizzata, andando dalle formazioni più antiche alle più recenti, da una spessa successione di strati calcareo – dolomitici (“Calcarea di Altamura” e “Dolomie di Galatina” di età Mesozoica sovrastato in trasgressione da una sequenza sedimentaria marina plio - pleistocenica (di cui nel territorio affiorano le parti basali: “Calcarenite di Gravina”, “Argille subappennine”) su cui, durante il ritiro del mare presso le attuali coste, si sono accumulati Depositi terrazzati, marini e continentali e depositi alluvionali di natura sabbioso-limosa e ghiaiosa.

Progettazione: Dott. Geol. Rita Amati Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto	Titolo elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
Codice elaborato: 61_PD_R	Pag. 9 di 63

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

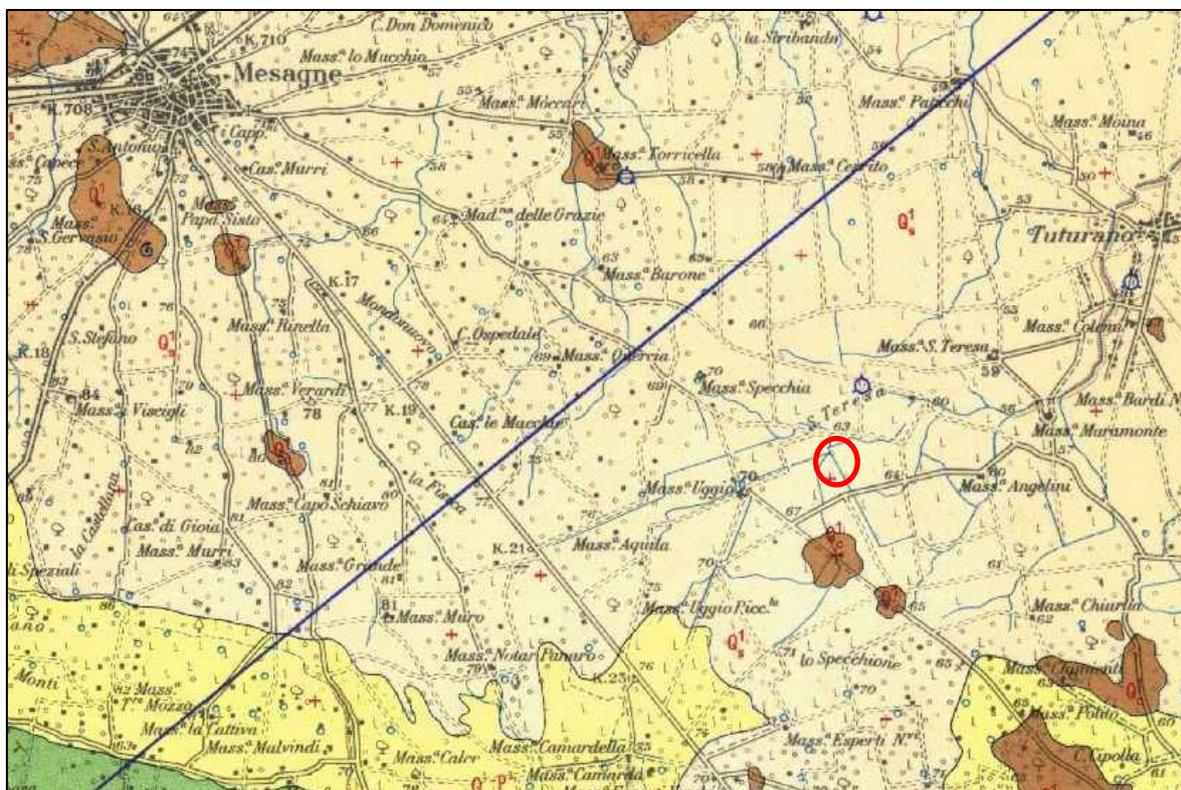


Figura 6: Stralcio della Carta Geologica d'Italia F. 203 "Brindisi" (scala 1:100000)

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Codice elaborato: 61_PD_R

Pag. 10 di 63

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

LEGENDA	
Formazioni marine	Formazioni continentali
	Depositi eluviali principali e di "terra rossa".
	Sabbie, sabbie argillose e limi grigi lagunari-palustri recenti.
	Sabbie argillose giallastre, talora debolmente cementate, in strati di qualche cm. di spessore, che passano inferiormente a sabbie argillose e argille grigio-azzurrastre (Q1); spesso l'unità ha intercalati banchi arenacei e calcarenitici ben cementati (Q1). Nelle sabbie più elevate si notano talora <i>Cassidulina laevigata</i> D'ORB. <i>carinata</i> SILV., <i>Bulimina marginata</i> D'ORB., <i>Ammonia beccarii</i> (LIN.), <i>Ammonia perlucida</i> (HER. ALL. EARL.) (PLEISTOCENE). Nelle sabbie argillose ed argille sottostanti, accanto a <i>Arctica islandica</i> (LIN.), <i>Chlamys septemradiata</i> MULL. ed altri molluschi, sono frequenti: <i>Hyalinea balthica</i> (SCHR.), <i>Cassidulina laevigata</i> D'ORB. <i>carinata</i> SILV., <i>Bulimina marginata</i> D'ORB., <i>Bolivina catanensis</i> SEG. (CALABRIANO). FORMAZIONE DI GALLIPOLI.
Livelli appartenenti alle CALCARENITI DEL SALENTO, aventi le seguenti caratteristiche:	
	(Q2) Calcareniti e calcari tipo panchina, con ricca fauna non indicativa a <i>Elphidium crispum</i> (LIN.), <i>Bulimina marginata</i> D'ORB., <i>Cassidulina laevigata</i> D'ORB. var. <i>carinata</i> SILV., <i>Uvigerina peregrina</i> CUSH., <i>Sphaeroidina bulloides</i> D'ORB., <i>Cibicides boueanus</i> (D'ORB.), <i>Cibicides floridanus</i> (CUSH.). In trasgressione su (Q1), oppure sulle formazioni cretache. In base ai rapporti stratigrafici, questo livello è attribuibile al Pleistocene.
	(Q2) Calcari bioclastici ben cementati ricchi di fossili non indicativi: <i>Elphidium complanatum</i> (D'ORB.), <i>E. crispum</i> (LIN.), <i>Discorbis orbicularis</i> (TERQ.), <i>Ammonia beccarii</i> (LIN.), <i>Cibicides floridanus</i> (CUSH.). In trasgressione su (P1) oppure sul Cretaceo. In base ai rapporti stratigrafici, questo livello è attribuibile al Pleistocene.
	(Q1-P1) Sabbie calcaree poco cementate, con intercalati banchi di panchina, sabbie argillose grigio-azzurre. Verso l'alto associazione calabriana: <i>Hyalinea balthica</i> (SCHR.), <i>Cassidulina laevigata</i> D'ORB. var. <i>carinata</i> SILV., <i>Bulimina marginata</i> D'ORB., <i>Ammonia beccarii</i> (LIN.) (CALABRIANO-PLIOCENE SUP.?). In trasgressione sulle formazioni più antiche.
	(P1) Calcareniti, calcari tipo panchina, calcareniti argillose giallastre. Macrofauna a Coralli, Cirripedi, Molluschi, Echinidi, Crostacei tra cui <i>Cancer sismondai</i> MEY. var. <i>antiatina</i> MAX. Microfauna ad Ostracodi e Foraminiferi: <i>Bulimina marginata</i> D'ORB., <i>Cassidulina laevigata</i> D'ORB. var. <i>carinata</i> SILV., <i>Discorbis orbicularis</i> (TERQ.), <i>Cibicides ungerianus</i> (D'ORB.), <i>C. lobatulus</i> (WALK. e JAC.), <i>Globigerinoides ruber</i> (D'ORB.), <i>G. sacculifer</i> (BRADY), <i>Orbulina universa</i> D'ORB., <i>Hastigerina aequilateralis</i> (BRADY) (PLIOCENE SUP.-MEDIO?). In trasgressione sulle formazioni più antiche.
	Calcari dolomitici e dolomie grigio-nocciola, a frattura irregolare, calcari grigio-chiari. Microfossili non molto frequenti: <i>Thaumaporella</i> sp., <i>Pragelobotruncana stephani stephani</i> (GAND.), <i>P. stephani turbinata</i> (REICH.), <i>Rotalipora appenninica appenninica</i> (RENZ), R. cf. <i>reicheli</i> (MORN.), <i>Nummulaculina</i> sp. (CENOMANIANO SUP. e forse TURIANIANO). DOLOMIE DI GALATINA con passaggio graduale al CALCARE DI ALTAMURA (verso Nord e verso Ovest).

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
 Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
 RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”



Proponente: VRE.2 S.R.L

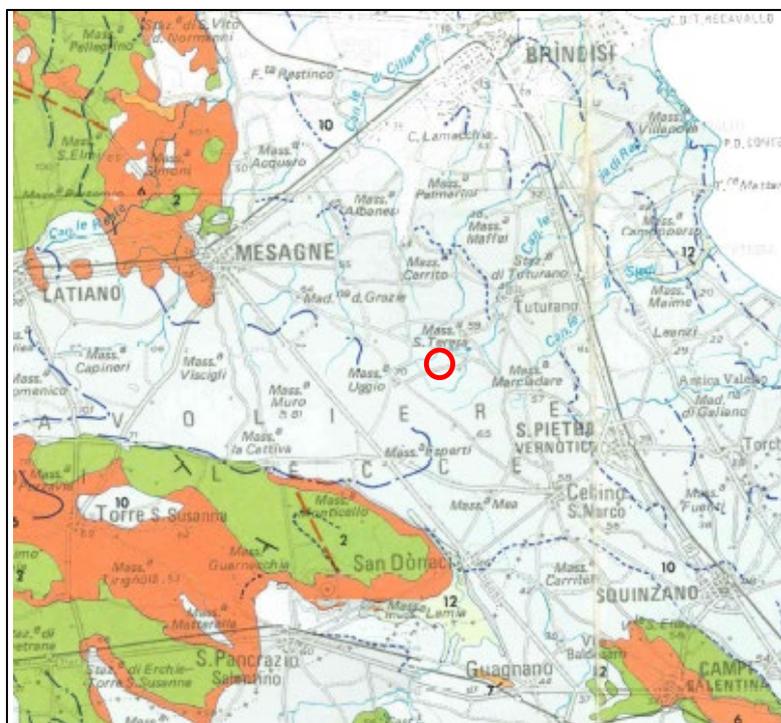


Figura 7: Stralcio della “Carta Geologica delle Murge e del Salento” di Ciaranfi, Pieri, Ricchetti, 1988 (scala 1:250000)

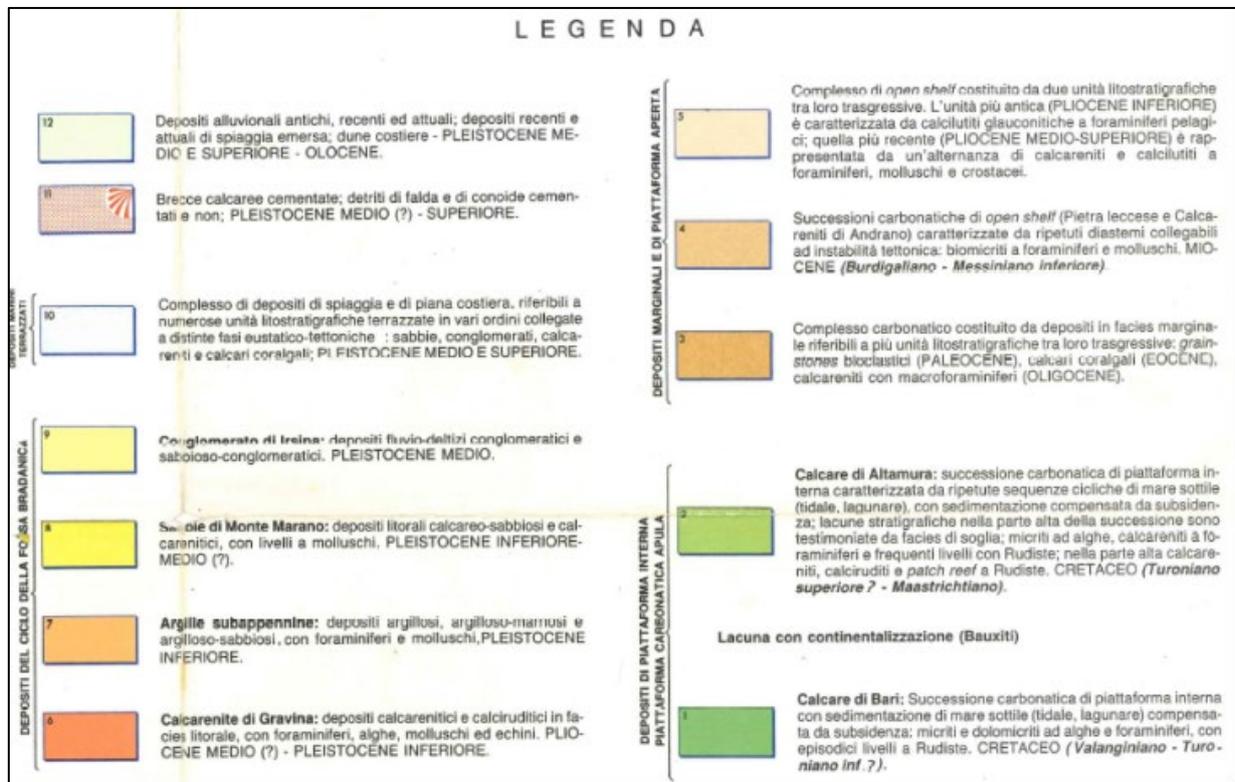
Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L



Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
 Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
 RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L



Figura 8: Carta geologico-strutturale della Piana di Brindisi (tratta da ISPRA Memdes 92_2_16)

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
 Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
 RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

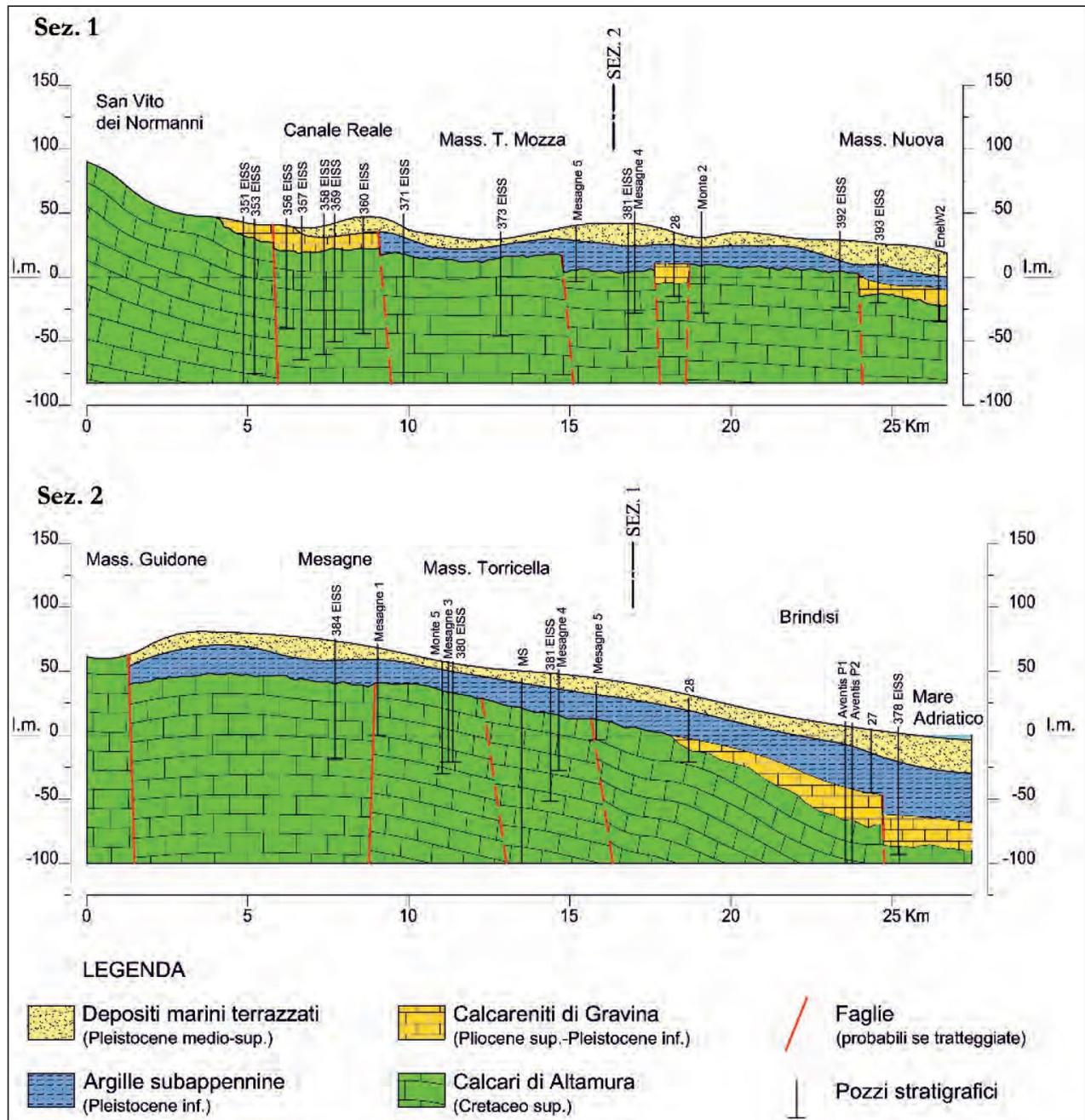


Figura 9: Sezioni geologiche della Piana di Brindisi le cui tracce sono ubicate in figura 7 (tratta da ISPRA Memdes 92_2_16)

3.1 Litostratigrafia

L'area d'indagine In particolare, la successione stratigrafica generale del territorio si compone come segue, dal basso verso l'alto, dai termini più antichi ai più recenti:

Progettazione: Dott. Geol. Rita Amati Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto	Titolo elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
Codice elaborato: 61_PD_R	Pag. 15 di 63

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

- **Calcicare di Altamura** (Cretaceo superiore)
- **Calcareniti di Gravina** (Pliocene sup. - Pleistocene inf)
- **Argille sub-appennine** (Pliocene sup. - Pleistocene inf)
- **Depositi Marini terrazzati** (D.M.T.) (pleist. medio sup.)
- **depositi continentali Sabbie, limi e conglomerati alluvionali** (Olocene)

Calcari di Altamura: si tratta di calcari, calcari dolomitici e dolomie grigio chiare di età cretacea. Costituisce il basamento della penisola salentina e si estende in profondità per migliaia di metri; l'assetto è pressoché tabulare con strati immergenti in direzione SSE e SE. Alla scala del campione, ove affiorante, le rocce calcareo-dolomitiche si presentano molto compatte, a grana fine o finissima, poco porose ed estremamente tenaci, di colore bianco o grigio-nocciola. I termini dolomitici, di colore dal grigio al grigio-scuro, sono caratterizzati da una maggiore durezza e tenacità e risultano, rispetto ai termini calcarei, generalmente meno interessati dal fenomeno carsico. Il bedrock calcareo, nel sito di intervento, è presente a circa 45-50 m dal p.c, da dati pervenuti da perforazioni per pozzi per acqua.

Calcarenite di Gravina: si tratta di depositi calcarenitici e calcaruditi bioclastici di ambiente litorale di età Pliocene sup- Pleistocene, a grana grossa di colore giallastro e ben diagenizzata, con frequenti macro e microfossili. Tale formazione risulta parzialmente trasgressiva sui sottostanti Calcari di Altamura.

Argille subappennine: tali depositi, passanti verso l'alto a limi argillosi e limi sabbiosi, sono di età Pliocene sup. - Pleistocene inf.. Si tratta di argille marnoso-siltose con intercalazione sabbiose, di colore grigio-azzurro che sfuma al giallastro, se sono alterate. Risultano in continuità stratigrafica con le Calcareniti di Gravina e costituiscono il substrato impermeabile che sostiene l'acquifero superficiale. L'ambiente di sedimentazione è di mare profondo. Tali litotipi, nel sito di intervento, si rinvencono a circa 8-10 m dal p.c.

Depositi marini terrazzati: questi depositi di età Pleistocenica medio- superiore, sono identificati come "Formazione di Gallipoli". Trattasi di limi argillosi, limi sabbiosi, sabbie e sabbie intercalate a calcareniti giallastre a grana grossa ben cementate. Sono a diretto contatto con le argille Subappennine ed il passaggio avviene mediante un arricchimento verso il basso della frazione limoso-argilloso e l'intercalazione di millimetrici e centimetrici livelli sabbiosi. Questa unità è sede della falda superficiale sostenuta dalle sottostanti argille impermeabili. Tali depositi affiorano estesamente in tutto il lotto interessato dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico in oggetto

Depositi alluvionali: si tratta di depositi olocenici sabbiosi, limosi ed argillosi variamente distribuiti. Localmente sono di tipo torboso con notevole contenuto organico non decomposto che diminuisce dall'alto verso il basso mentre aumenta la frazione argillosa, indicando aree di depositi di ambiente palustre.

Depositi continentali: sono caratterizzati da terreno vegetale di colore marrone chiaro costituito da sabbie limose con un contenuto di materiale organico poco elevato.

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

Nel sito di stretto di interesse di intervento in cui saranno installati i pannelli fotovoltaici sono presenti nel sottosuolo litotipi prevalentemente di natura sabbiosa-limosa con livelli arenitici come anche evidenziato nello stralcio cartografico geolitologico di fig. 11, tratto dalla Carta idrogeomorfologica redatto da AdB Puglia, e come evidenziato dalle risultanze delle indagini sismiche descritte più innanzi nel testo.

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

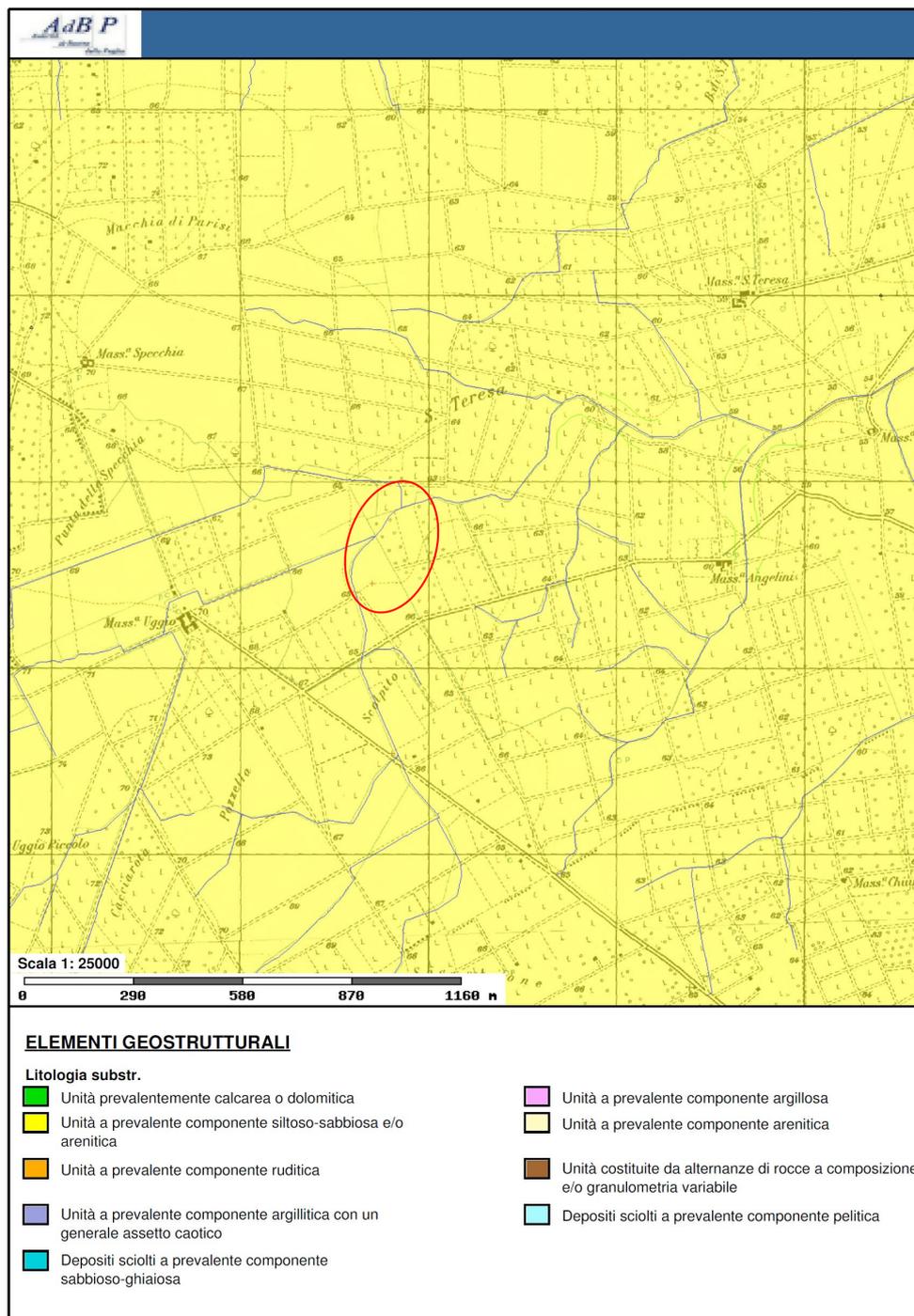


Figura 10: Carta geolitologica su base IGM con ubicazione del sito di interesse (stralcio della Carta idrogeomorfologica redatta da Adb Puglia)

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
 Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Codice elaborato: 61_PD_R

Pag. 18 di 63

<p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”</p> <p>Proponente: VRE.2 S.R.L</p>	
---	---

3.2 Geomorfologia

In generale, l’area del territorio brindisino è caratterizzata, lungo la costa, da un andamento del paesaggio piuttosto dolce costituita da una piana digradante leggermente verso mare che si presenta terrazzata a varie altezze sul livello del mare.

Si tratta di ripiani e gradini che corrispondono rispettivamente a superfici di spianamento marino, sia di accumulo che di abrasione, e a paleolinee di costa. E’ questo il risultato del sollevamento tettonico e delle oscillazioni glacioeustatiche che hanno interessato questa parte della regione nel Quaternario. Nell’entroterra invece si ha la presenza di dorsali e altipiani che solo in alcuni casi si elevano di qualche decina di metri al di sopra delle aree circostanti determinando le strutture morfologiche note localmente come “serre”. Si tratta di alti strutturali caratterizzati da affioramenti di formazioni più antiche, calcareo cretaceo, allungati in direzione NO-SE e sono separate fra loro da aree pianeggianti più o meno estese. Nelle zone più depresse affiorano terreni miocenici e/o plio-pleistocenici. Vi è in generale una buona corrispondenza tra la morfologia e l’andamento strutturale: le antiche linee di costa sono definite da piccole scarpate, le anticlinali determinano le zone più sopraelevate corrispondendo alle serre e alle alture; mentre le zone più depresse corrispondono generalmente alle sinclinali (Fig. 12).

L’assetto morfologico tabulare che caratterizza la pian costiera è interrotto da un reticolo idrografico maggiormente a carattere episodico caratterizzato da linee di impluvio generalmente poco profonde (Fig. 13). A causa dell’assetto tabulare, gli spartiacque non sono generalmente ben marcati. Sono frequenti piccole aree depresse, anche a carattere endoreico soggette a fenomeni di alluvionamento durante le precipitazioni più intense, come si verifica nei pressi dell’abitato di Mesagne.

Il sito è stabile per posizione e non vi sono indizi di dissesto idrogeologico in atto o potenziale.

L’area in cui saranno posizionati i pannelli Fotovoltaici e gli inverter e i locali tecnici che si andranno a realizzare non riguarderà zone perimetrate a pericolosità idraulica. Allo stato attuale l’area non rientra nelle perimetrazioni a Pericolosità idraulica del Piano Stralcio di Bacino delle UoM – aggiornamento Feb. 2022, come si evidenzia nello stralcio planimetrico di fig. 14, tuttavia ricadendo nei 75 m dal reticolo idrografico occorre applicare quanto prescritto dall’art. 6 delle NTA del PAI. A tal proposito, a seguito di verifica mediante opportuno studio di compatibilità idraulica, i pannelli Fotovoltaici, gli inverter e i locali tecnici che si andranno a realizzare non interesseranno zone a media pericolosità idraulica (TR 200 anni).

<p>Progettazione: Dott. Geol. Rita Amati Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto</p>	<p>Titolo elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA</p>
<p>Codice elaborato: 61_PD_R</p>	<p>Pag. 19 di 63</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

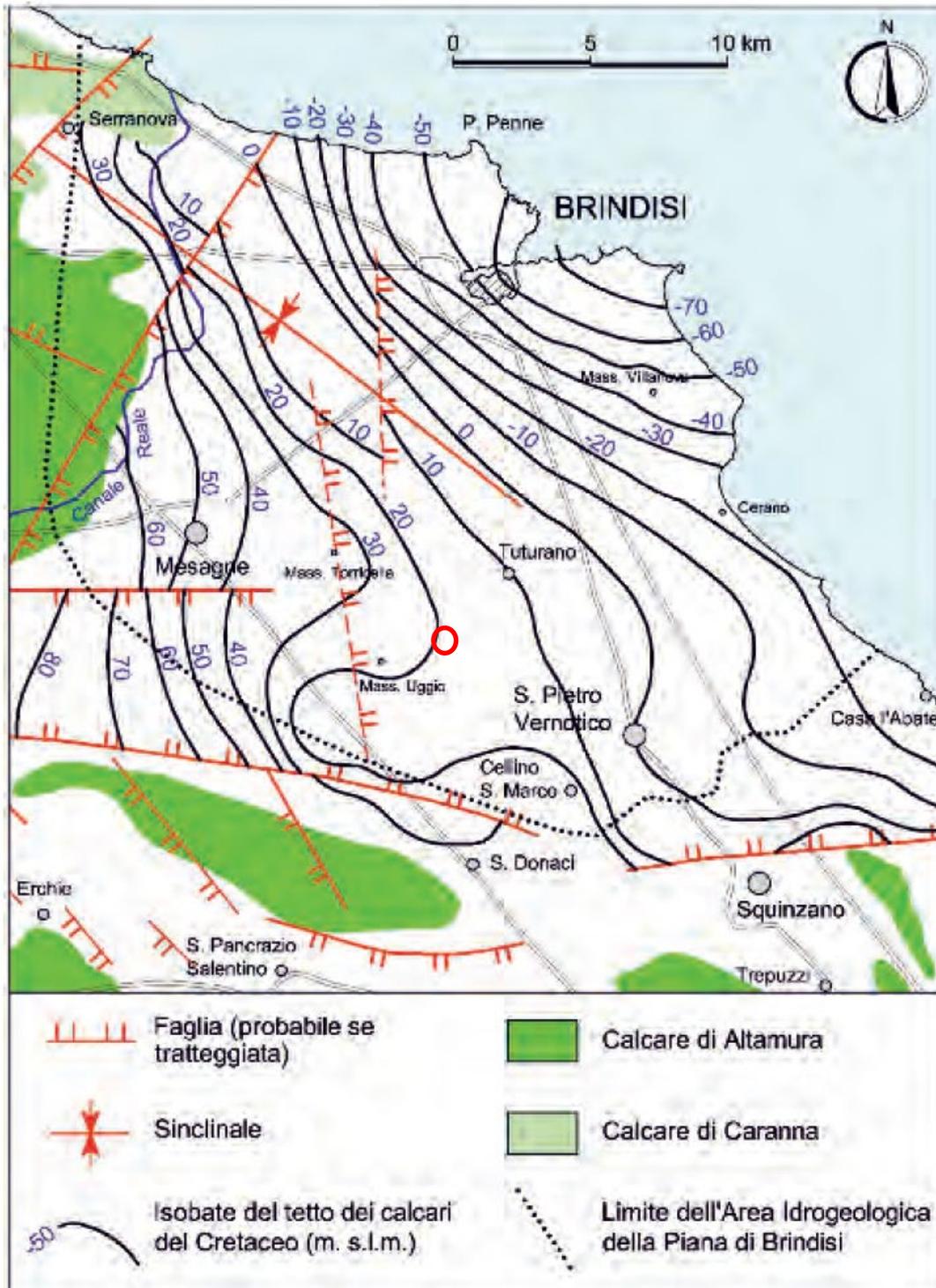


Figura 11: Carta tettonica con indicazione delle isobate del tetto del basamento carbonatico cretaceo della Piana di Brindisi

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
 Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
 RELAZIONE GEOLOGICA

Codice elaborato: 61_PD_R

Pag. 20 di 63

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

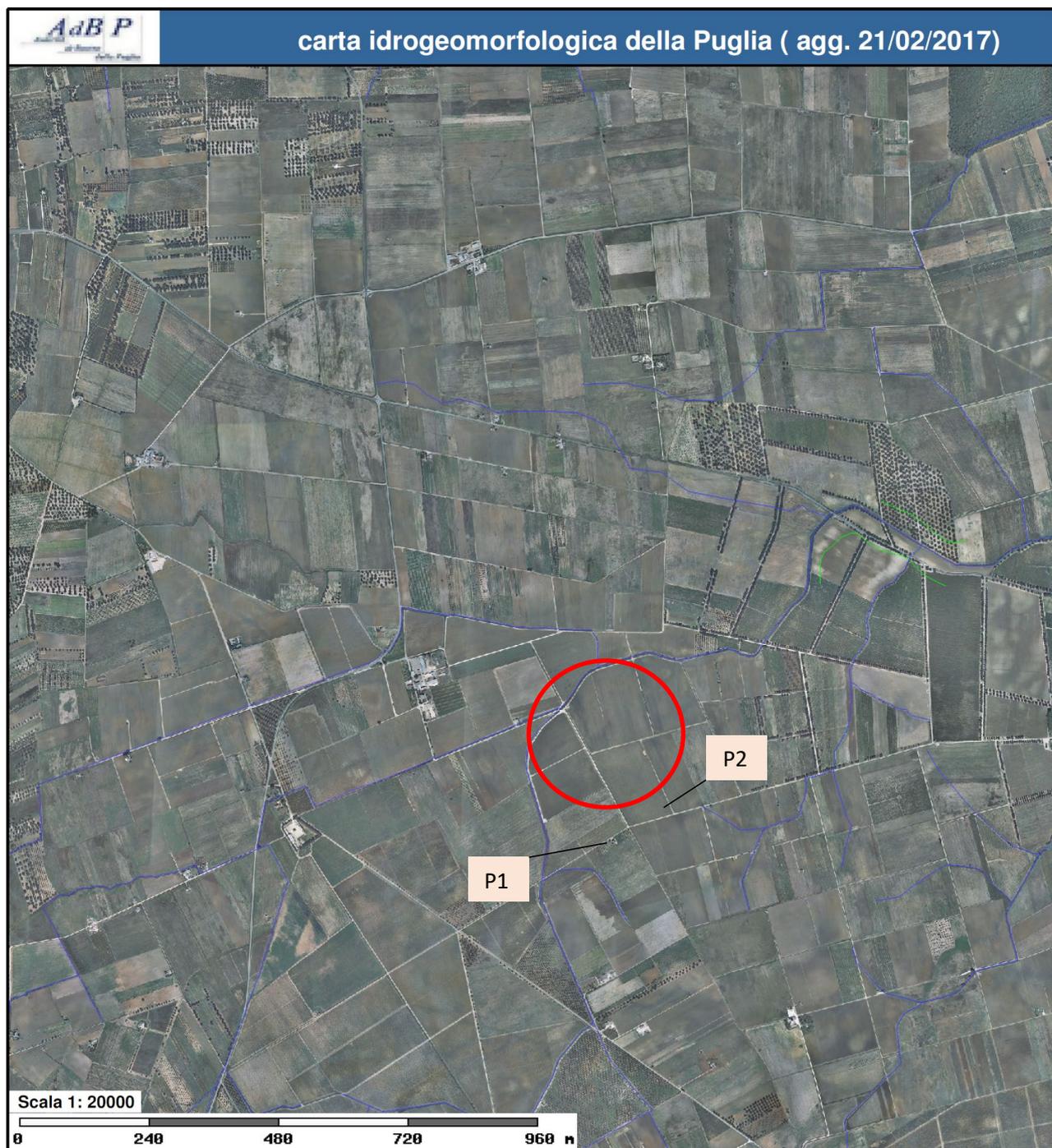


Figura 12: Stralcio della carta idrogeomorfologica di AdB Puglia e ubicazione dei punti di rilievo del livello piezometrico della falda freatica

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

Legenda

FORME DI VERSANTE	
Linee	
Orlo di scarpata delimitante forme semispianate	Cresta affilata
Cresta smussata	Asse di displuvio
Nicchia di distacco	
Poligoni	
Corpo di frana	Cono di detrito
Area interessata da dissesto diffuso	Area a calanchi e forme similari
FORME DI MODELLAMENTO DI CORSO D'ACQUA	
Cigli e ripe	
Ciglio di sponda	Ripa di erosione
FORME ED ELEMENTI LEGATI ALL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE	
Corsi d'acqua	
Corso d'acqua	Corso d'acqua episodico
Corso d'acqua obliterato	Corso d'acqua tombato
Recapito finale di bacino endoreico	
Sorgenti	
Canali lagunari	

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

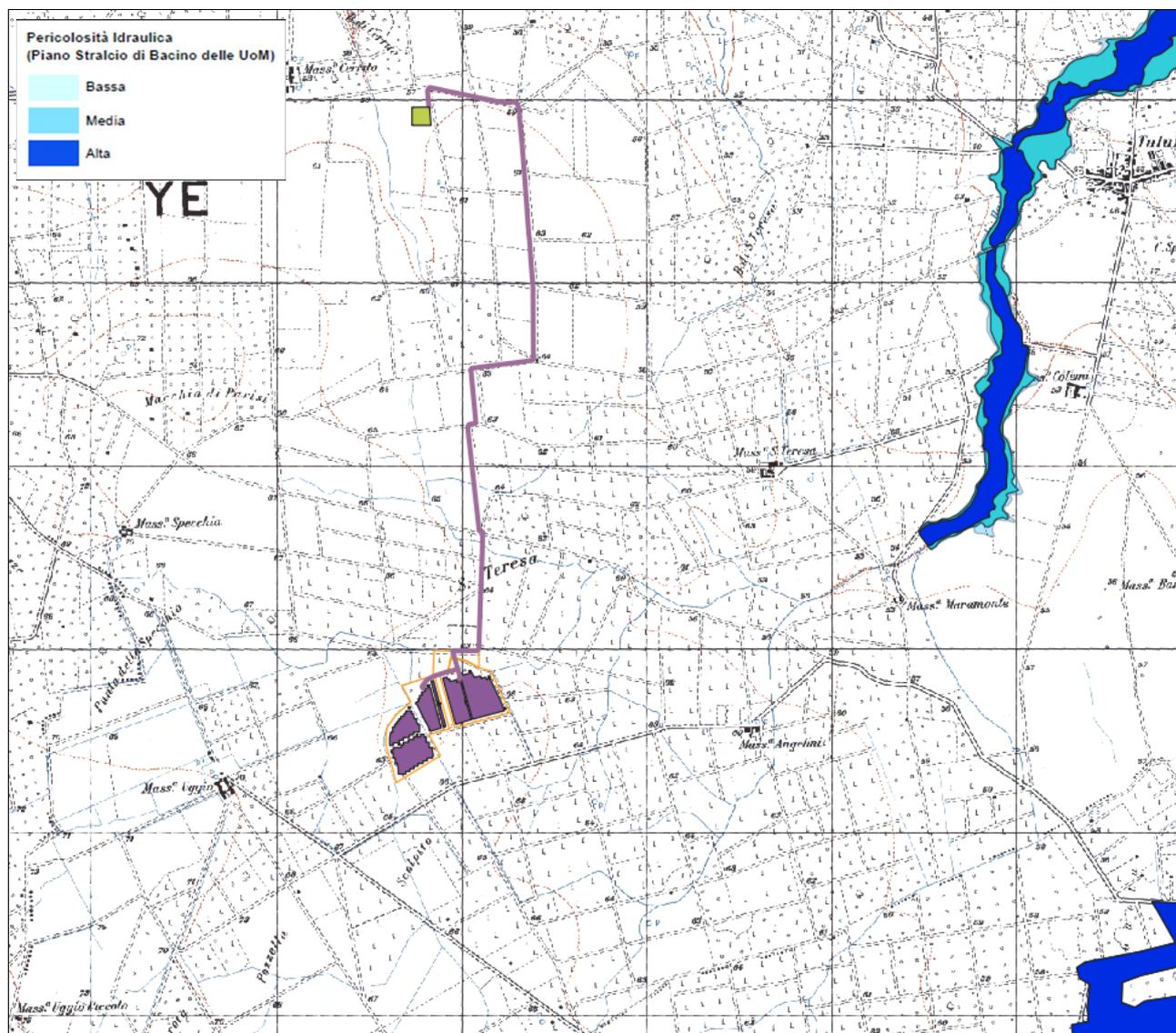


Figura 13: Perimetrazioni delle aree a pericolosità idraulica, Piano Stralcio di Bacino delle UoM -2022 su base IGM

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

4 PERMEABILITÀ DEI TERRENI PRESENTI

In base alla natura litologica e ad altri fattori quali la percentuale di vuoti presenti, quindi del tipo di porosità, il grado di fratturazione, ecc., i terreni affioranti nel territorio brindisino possono essere distinte come segue in funzione del tipo di permeabilità:

Rocce permeabili per fessurazione e carsismo:

Tale tipo di permeabilità, che è di tipo secondario, è direttamente collegata all'elevato grado di fratturazione e carsismo dei calcari cretacei (Calcere di Altamura), che strutturalmente si presentano stratificati interrotti da numerosi sistemi di fratture.

L'infiltrazione e la circolazione avviene sia in forma concentrata che diffusa ed è in ogni caso influenzata sempre dall'orientazione dei principali sistemi di fratturazione.

Il Calcere di Altamura presenta un grado di permeabilità variabile tra 10 e 10^{-4} cm/s;

Rocce permeabili per porosità di interstizi:

A questa classe appartengono le rocce clastiche calcarenitico sabbiose e i depositi prettamente sabbiosi (Calcareniti di Gravina, Depositi marini terrazzati, dune costiere).

In tali rocce l'infiltrazione e la circolazione si sviluppa essenzialmente in forma diffusa con formazione di modeste falde superficiali quando le condizioni litostratigrafiche lo consentono (presenza di un substrato impermeabile).

La Calcarenite di Gravina ha una permeabilità compresa tra 10^{-2} e 10^{-4} cm/s.

Per ciò che riguarda la permeabilità degli strati a prevalente componente sabbiosa si può affermare che sono mediamente permeabili a seconda della distribuzione; il grado di permeabilità assume valori compresi tra 10^{-3} e 10^{-5} cm/s.

Rocce poco permeabili o praticamente impermeabili:

Sono da considerarsi tali le argille subappennine, debolmente marnose e sovente siltose, e i limi argillosi eluviali e alluvionali olocenici, occupanti il fondo di aree depresse o il fondovalle di modesti corsi d'acqua.

La permeabilità di questi litotipi è comunque: $K > 10^{-6}$ cm/s, cioè praticamente impermeabile.

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

5 IDROGEOLOGIA

Le caratteristiche idrogeologiche della zona in esame risultano influenzate dalla morfologia del territorio, dalle condizioni di assetto strutturale e dalle caratteristiche di permeabilità delle formazioni affioranti. Il reticolo idrografico è limitato a impluvi poco incisi che spesso convogliano a piccole aree depresse, a carattere endoreico. Nell'area di interesse diversi sono i canali esistenti, come ad esempio il Canale la Foggia di Rau e tutti i suoi affluenti, oggetto di vari interventi di sistemazione idraulica da parte del Consorzio di Bonifica di Arneo, che convogliano le acque pluviali ricadenti sul territorio nel recapito finale.

Le modalità di deflusso delle acque sotterranee risultano invece fortemente influenzate dal grado e dal tipo di permeabilità delle formazioni affioranti. Dal punto di vista idrogeologico il territorio è caratterizzato da una falda profonda detta "falda carsica", che ha sede nei calcari cretacei, e da falde superficiali che impregnano i depositi sabbiosi e calcarenitici plio-pleistocenici laddove poggiano su letto impermeabile argilloso.

Le risorse idriche sotterranee più cospicue si rinvencono nei calcarei cretacei che sono sede della falda idrica di base che galleggia su acqua salata di intrusione marina (Fig.14). Essa circola nelle fratture e nei cunicoli della roccia, il livello piezometrico è posto a 3,0 m s.l.m., ossia a circa 61,0 m dal p.c. (cartografia sull'andamento delle isopieze – PTA della Regione Puglia -Fig. 15).

Nel sito di intervento si rinviene anche la falda freatica che impregna i depositi sabbioso-arenitici poggianti sulle argille impermeabili; essa da rilievi del livello piezometrico si è verificato essere a profondità 4,50 m dal p.c. in P1 e a 4,46 m dal p.c. in P2 (misure effettuate il 21 ottobre 2021). I due punti di misura sono ubicati in Fig. 12

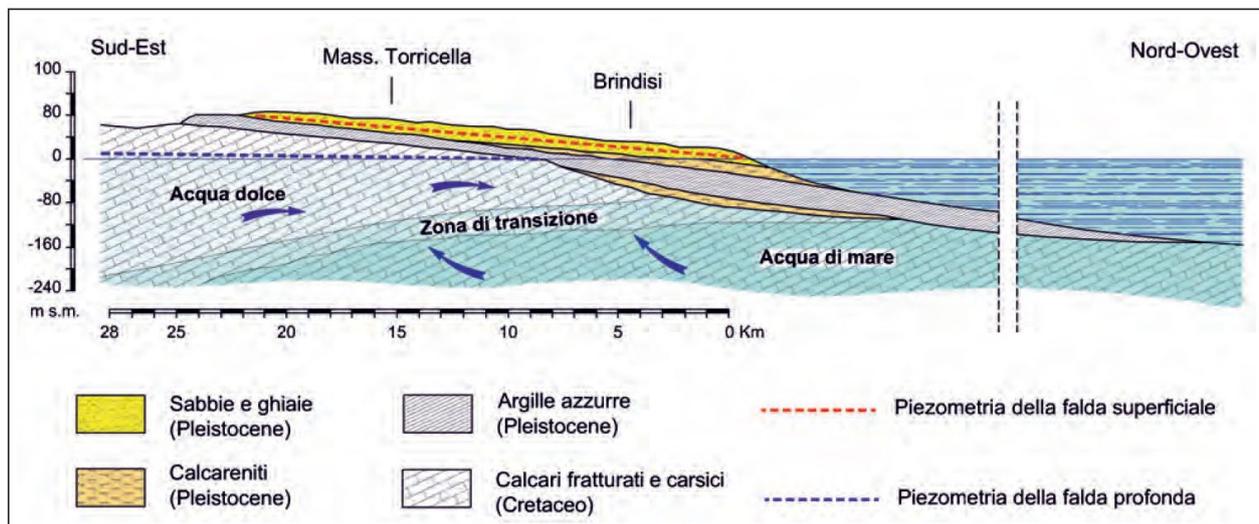


Figura 14: Sezione idrogeologica schematica della Piana di Brindisi perpendicolare al litorale adriatico

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”



Proponente: VRE.2 S.R.L

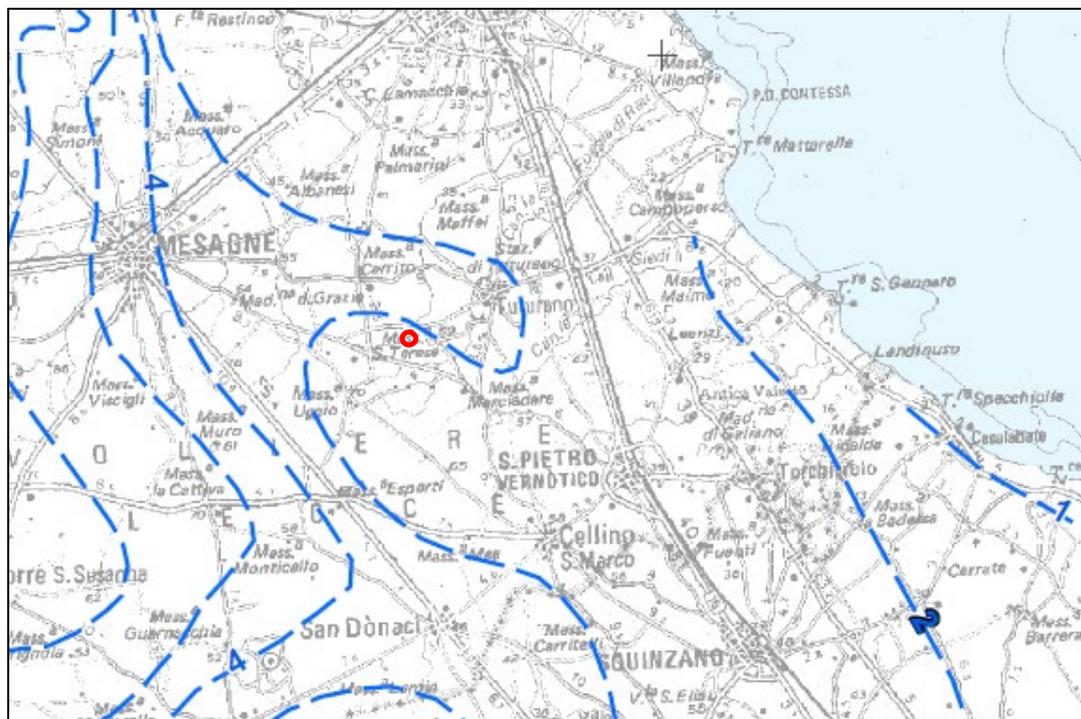


Figura 15: Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento (tratto dal P.T.A. della Regione Puglia)

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Codice elaborato: 61_PD_R

Pag. 26 di 63

<p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”</p> <p>Proponente: VRE.2 S.R.L</p>	
---	---

6 INDAGINI GEOGNOSTICHE

Per indagare il sottosuolo interessato dalla realizzazione dell’impianto agrivoltaico si è effettuata una campagna di indagini geognostiche di tipo geofisico e si è fatto riferimento a una perforazione di sondaggio eseguita poco a sud della nostra Area Impianto, la cui stratigrafia, redatta sulla base delle carote osservate, è riportata in **allegato 1** alla presente relazione insieme alle foto delle cassette catalogatrici.

6.1 Indagini geognostiche di tipo geofisico

Qui di seguito si riportano i risultati ottenuti dalla campagna di indagini geognostiche di tipo geofisico svolta a supporto del progetto di realizzazione dell’impianto agrivoltaico in oggetto ricadente nel Comune di Brindisi, costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,5 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW.

L’indagine è consistita nell’esecuzione di:

- N. 3 profili sismici a rifrazione della lunghezza di 33 metri;
- N. 3 indagini sismiche di tipo Masw sugli stessi stendimenti, per la definizione del Vsequ

Nelle Planimetrie di fig. 17,19 e 21 si riporta l’ubicazione degli stendimenti effettuati, e qui di seguito una descrizione delle metodologie e delle attrezzature utilizzate e i risultati ottenuti le indagini sono state eseguite dalla società di servizi Geoprove S.r.l e coadiuvate dalla scrivente.

6.1.1 Profili sismici a rifrazione

La sismica a rifrazione consiste nel provocare delle onde sismiche che si propagano nei terreni, con velocità che dipendono dalle caratteristiche di elasticità degli stessi. In presenza di particolari strutture, possono essere rifratte e ritornare in superficie, dove, tramite appositi sensori (geofoni), posti a distanza nota dalla sorgente lungo la linea retta, si misurano i tempi di arrivo delle onde longitudinali (onde P), al fine di determinare la velocità (Vp) con cui tali onde coprono le distanze tra la sorgente ed i vari ricevitori.

I dati così ottenuti si riportano su diagrammi cartesiani aventi in ascissa le distanze e in ordinata i tempi dei primi arrivi dell’onda proveniente dalla sorgente. In questo modo si ottengono delle curve (dromocrone) che, in base ad una metodologia interpretativa basata essenzialmente sulla legge di Snell, ci permettono di determinare la velocità di propagazione delle onde e le costanti elastiche dei terreni attraversati.

È stato eseguito un profilo sismico coniugato, adottando una distanza tra i geofoni di 3 metri.

L’energizzazione è stata ottenuta utilizzando una massa battente del peso di 5 kg ed una piastra rettangolare.

<p>Progettazione: Dott. Geol. Rita Amati Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto</p>	<p>Titolo elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA</p>
<p>Codice elaborato: 61_PD_R</p>	<p>Pag. 27 di 63</p>

<p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”</p> <p>Proponente: VRE.2 S.R.L</p>	
---	---

Le onde così generate sono state registrate con un sismografo a 12 canali della GEOMETRICS mod. GEODE, il quale consente di ottenere le misurazioni dei tempi di arrivo delle onde sismiche che si propagano nel sottosuolo.

Per quanto riguarda l’interpretazione dei dati di campagna, essa è stata eseguita tramite l’applicazione congiunta e computerizzata del metodo di Palmer e delle intercette.

6.1.1.1 Analisi dei risultati

Il profilo sismico n.1 ha permesso di riconoscere un modello a tre sismostrati:

- da 0.0 m a 2.00 m Terreno vegetale (caratterizzato da una velocità di propagazione delle onde di 600 m/sec);
- da 2.00 m a 4.0 m Sabbie limose con noduli calcarenitici (caratterizzato da una velocità di propagazione delle onde di 1000-1400 m/sec);
- da 4.0 m a 8.0 m sabbie limose argillose (caratterizzato da una velocità di velocità di propagazione delle onde di 1800 m/sec).

Il profilo sismico n.2 ha permesso di riconoscere un modello a tre sismostrati:

- da 0.0 m a 2.00 m Terreno vegetale (caratterizzato da una velocità di propagazione delle onde di 600 m/sec);
- da 2.00 m a 3.50 m Sabbie limose con noduli calcarenitici (caratterizzato da una velocità di propagazione delle onde di 1100m/sec);
- da 3.50 m a 8.0 m sabbie limose argillose (caratterizzato da una velocità di velocità di propagazione delle onde di 1800 m/sec).

Il profilo sismico n.3 ha permesso di riconoscere un modello a tre sismostrati:

- da 0.0 m a 2.00 m Terreno vegetale (caratterizzato da una velocità di propagazione delle onde di 700 m/sec);
- da 2.00 m a 4.20 m Sabbie limose con noduli calcarenitici (caratterizzato da una velocità di propagazione delle onde di 1200m/sec);
- da 4.20 m a 8.0 m sabbie limose argillose (caratterizzato da una velocità di velocità di propagazione delle onde di 1800 m/sec).

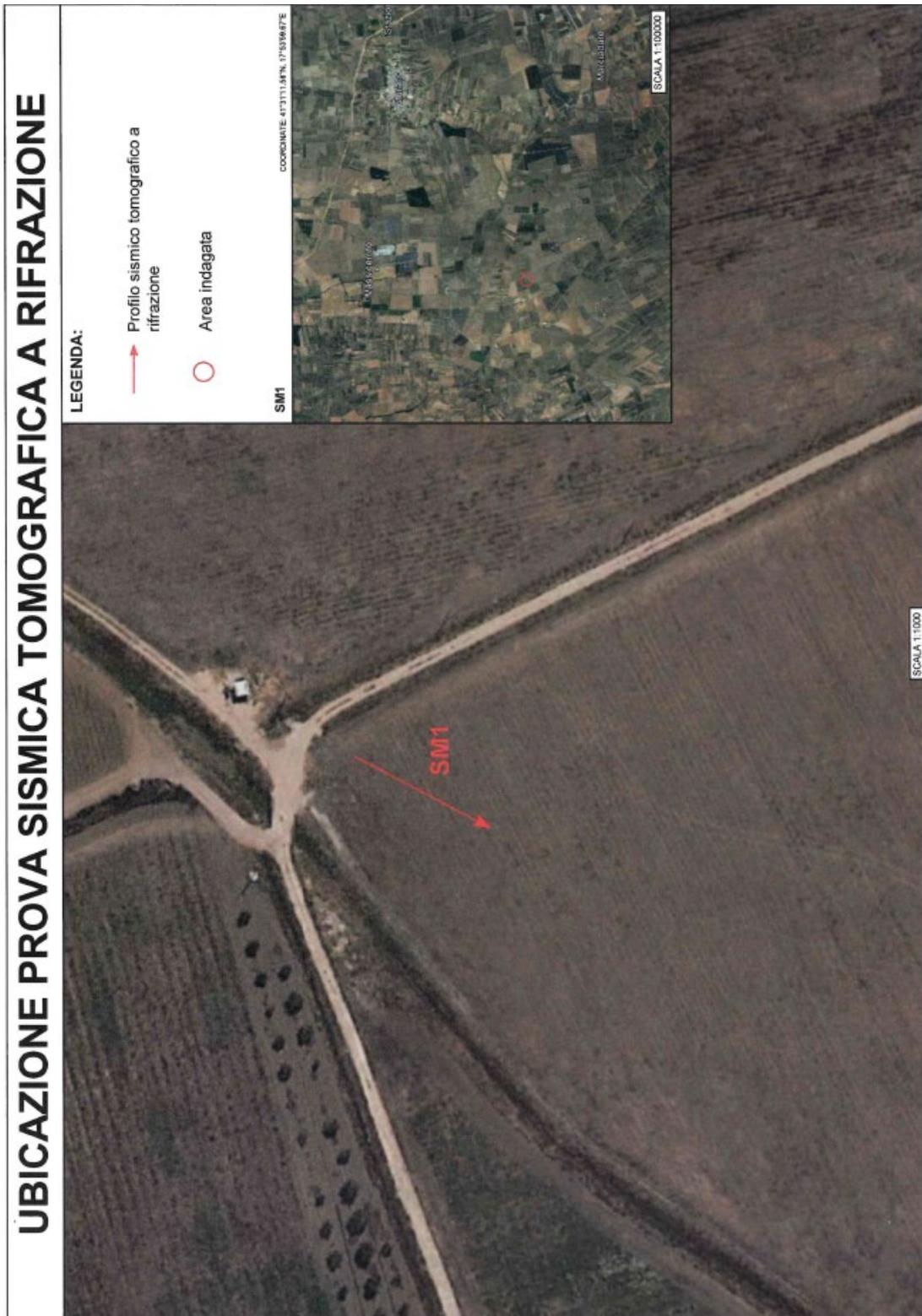
Qui di seguito si riportano le elaborazioni e la documentazione fotografica.

<p>Progettazione: Dott. Geol. Rita Amati Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto</p>	<p>Titolo elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA</p>
<p>Codice elaborato: 61_PD_R</p>	<p>Pag. 28 di 63</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L



Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

Figura 16: Ubicazione Profilo sismico 1

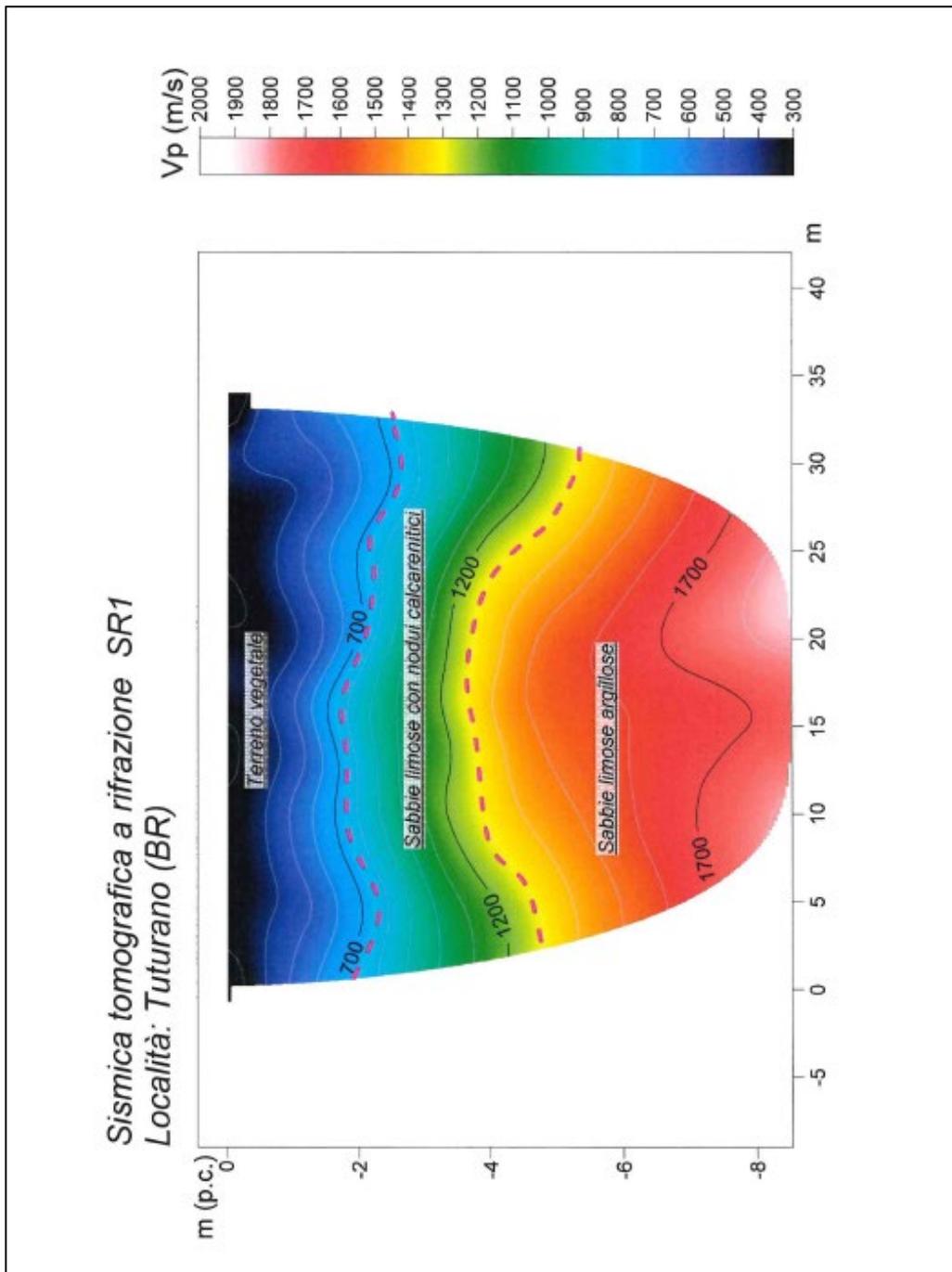


Figura 17: Sezione di sismica tomografica a rifrazione SR1

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L



Figura 18: Ubicazione Profilo sismico 2

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

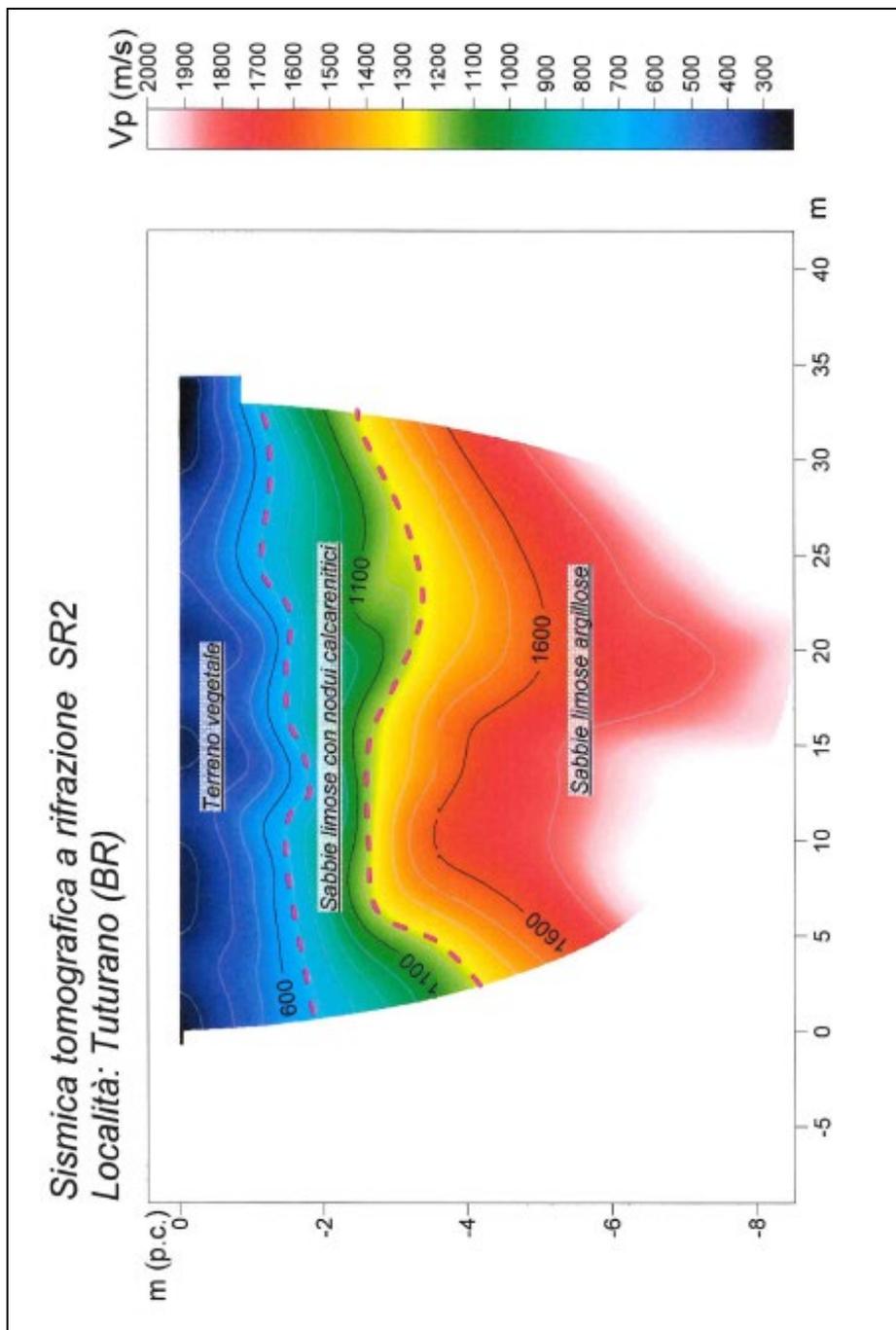


Figura 19: Sezione di sismica tomografica a rifrazione SR2

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L



Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

Figura 20: Ubicazione Profilo sismico 3

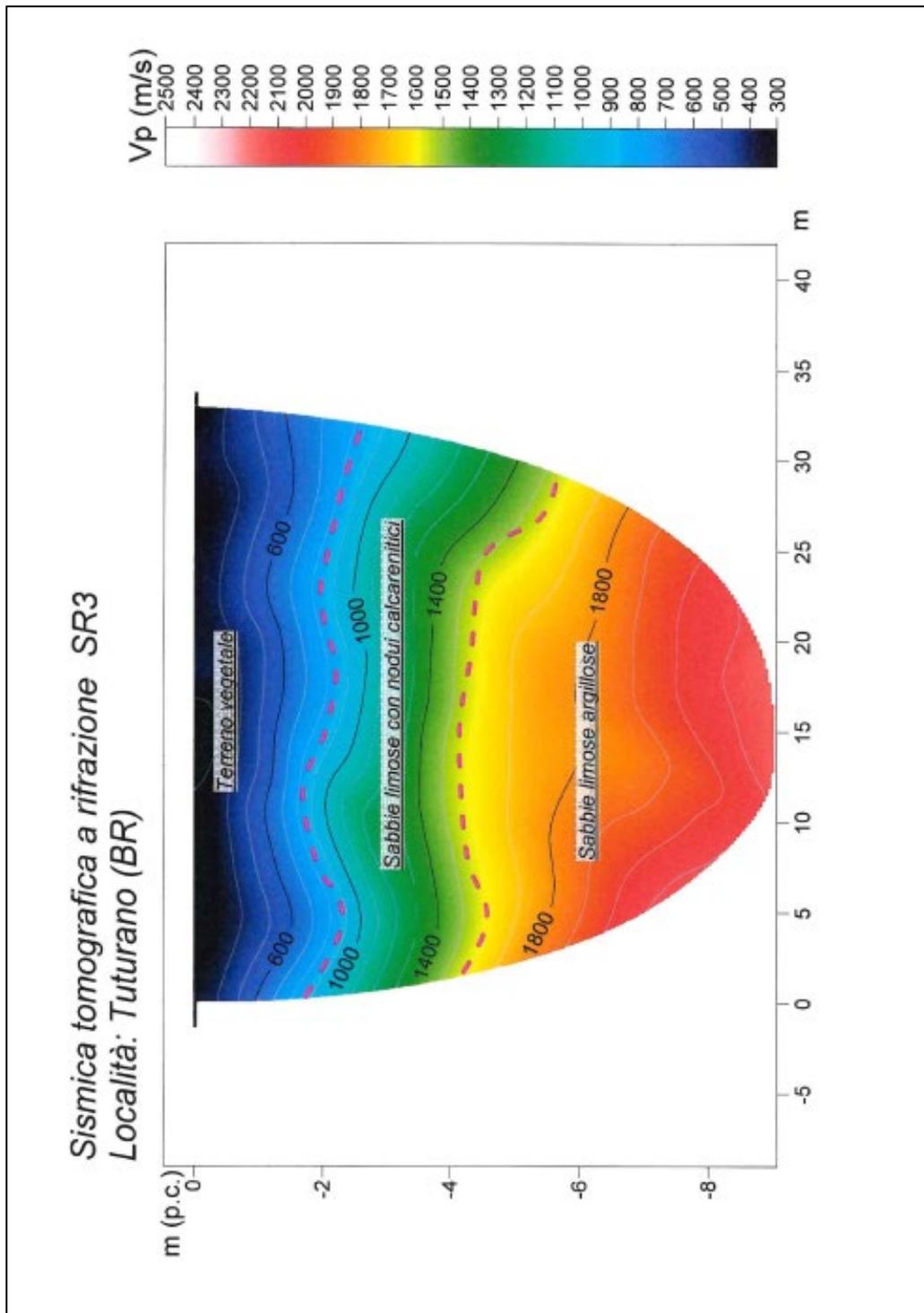


Figura 21: Sezione di sismica tomografica a rifrazione SR3

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

6.1.1.2 Determinazione dei moduli elastici dei litotipi indagati e caratterizzazione

Dalla determinazione delle velocità V_p e V_s , si è risaliti ai seguenti parametri.

Strato	V_p (m/sec)	V_s (m/sec)	ϕ (°)	C' (kg/cmq)	γ (gr/cm ³)	E (Kg/cmq)	η
1	600-700	198	25	0.01	1.62	2470	0.46
3	1100-1200	332	28	0.02	1.79	4821	0.044
4	1600-1700	591	30	0.04	1.92	8921	0.042

V_p = vel. longit.; V_s = vel trasv.; ϕ = angolo di attrito; C' = coesione efficace;
 γ = peso per unità di volume; E = modulo elastico statico; η = coefficiente di poisson

Figura 22: Tabella parametri

6.1.2 Sismica con metodologia MASW e determinazione del V_{sequ}

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva (non è necessario eseguire perforazioni o scavi), che individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori (accelerometri o geofoni) posti sulla superficie del suolo.

Le onde superficiali di Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo stendimento di geofoni (DA 4.5 Hz) e vengono successivamente analizzate attraverso complesse tecniche computazionali basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno.

La metodologia per la realizzazione di una indagine sismica MASW prevede almeno i seguenti passi:

- Acquisizioni multicanale dei segnali sismici, generati da una sorgente energizzante artificiale (maglio battente su piastra in alluminio), lungo uno stendimento rettilineo di sorgente-geofoni
- Estrazione dei modi dalle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh;
- Inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali delle VS.

Gli algoritmi genetici rappresentano un tipo di procedura di ottimizzazione appartenente alla classe degli algoritmi euristici (o anche global-search methods o soft computing).

Rispetto ai comuni metodi di inversione lineare basati su metodi del gradiente (matrice Jacobiana), queste tecniche di inversione offrono un'affidabilità del risultato di gran lunga superiore per precisione e completezza.

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

I comuni metodi lineari forniscono infatti soluzioni che dipendono pesantemente dal modello iniziale di partenza che l'utente deve necessariamente fornire. Per la natura del problema (inversione delle curve di dispersione), la grande quantità di minimi locali porta infatti ad attrarre il modello iniziale verso un minimo locale che può essere significativamente diverso da quello reale (o globale).

In altre parole, i metodi lineari richiedono che il modello di partenza sia già di per sé vicinissimo alla soluzione reale. In caso contrario il rischio è quello di fornire soluzioni erranee.

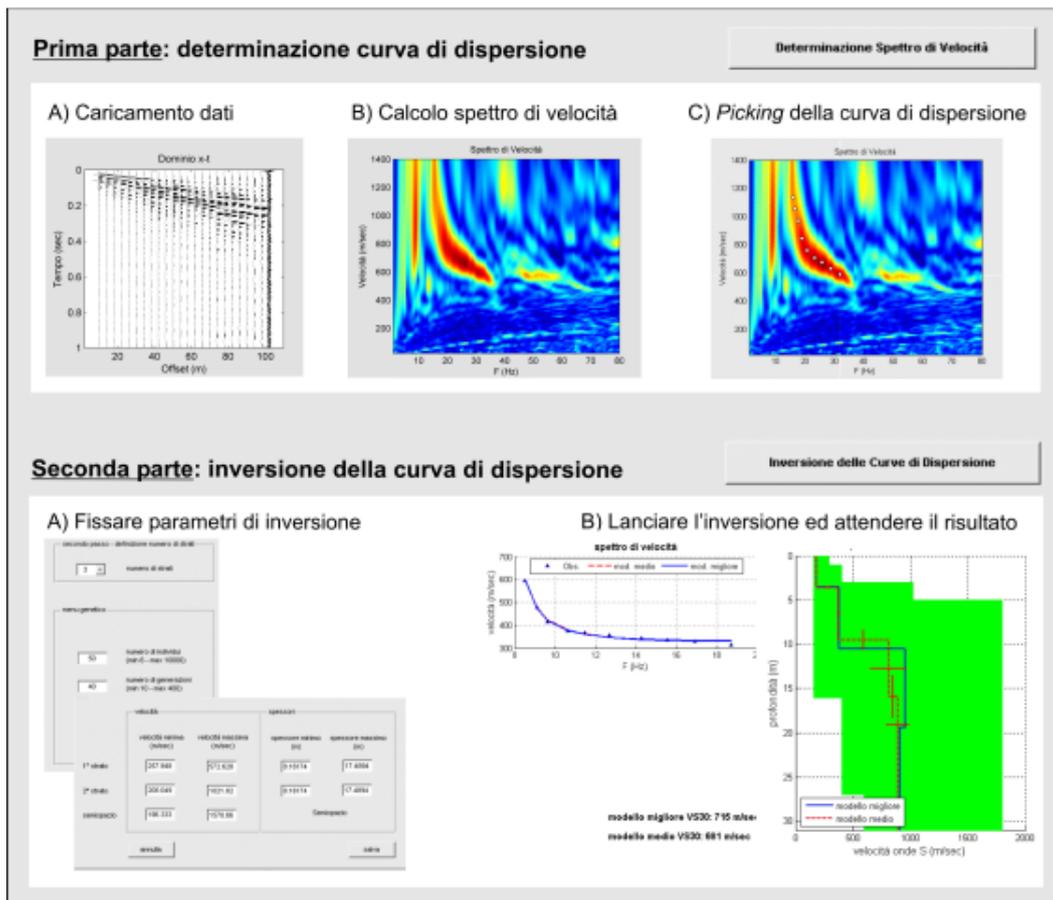


Figura 23: Curva di dispersione con profilo verticale della velocità V_s al variare della profondità

Gli algoritmi genetici (come altri analoghi) offrono invece un'esplorazione molto più ampia delle possibili soluzioni.

Il profilo sismico è stato eseguito adottando una distanza tra i geofoni di 3 metri. Offset scelto di 4.0 metri.

L'energizzazione è stata ottenuta utilizzando una mazza battente del peso di 5 kg che batte su una piattina.

<p>Progettazione: Dott. Geol. Rita Amati Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto</p>	<p>Titolo elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA</p>
<p>Codice elaborato: 61_PD_R</p>	<p>Pag. 36 di 63</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

Le onde così generate sono state registrate con un sismografo a 12 canali della GEOMETRICS mod Geode, di cui si riportano specifiche tecniche.

L'elaborazione è avvenuta con software Winmasw, che si riporta qui di seguito negli elaborati grafici:

Le NTC18 effettuano la classificazione del sottosuolo 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:

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

h_i = Spessore in metri dello strato i -esimo

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

Le categorie di sottosuolo individuate dal Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018, recante “Norme Tecniche per le costruzioni” sono quelle di cui alla Tab3.2. II delle NTC 2018, riportate qui di seguito:

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

<p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”</p> <p>Proponente: VRE.2 S.R.L</p>	
---	---

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Figura 24: Categorie di sottosuolo

<p>Progettazione: Dott. Geol. Rita Amati Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto</p>	<p>Titolo elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA</p>
<p>Codice elaborato: 61_PD_R</p>	<p>Pag. 38 di 63</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

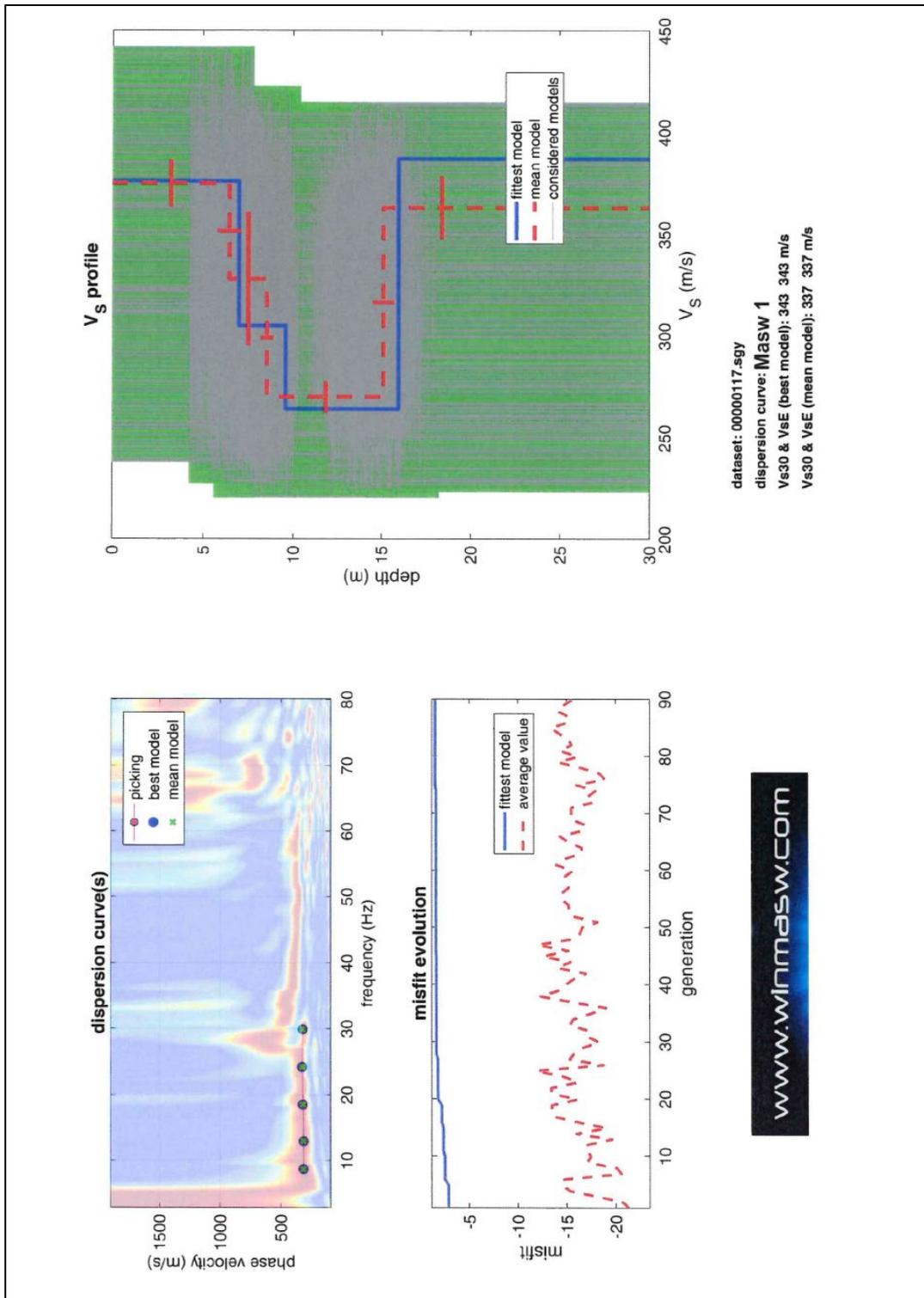


Figura 25: Profilo Vs-profondità MASW 1

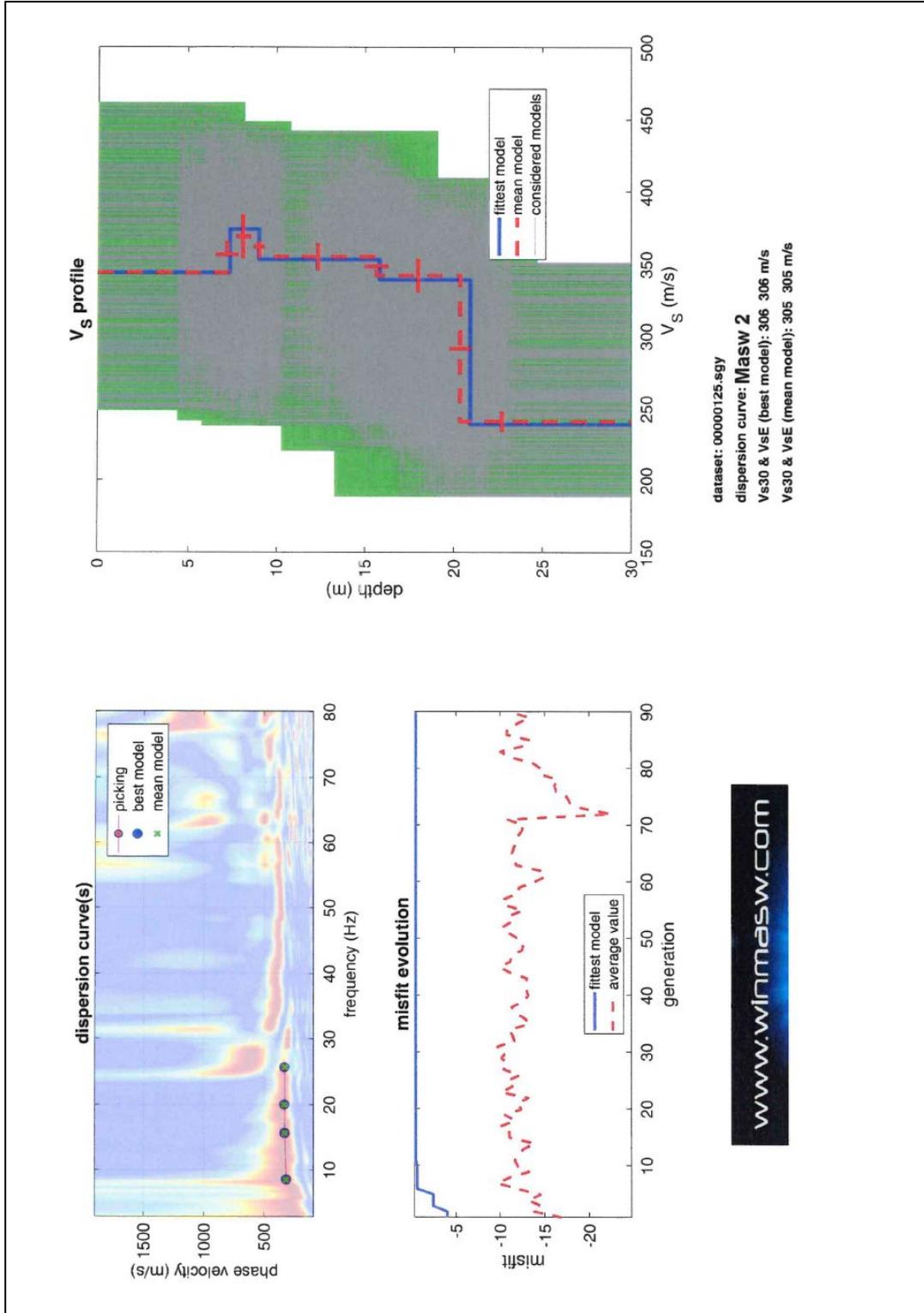
Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
 Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
 RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L



Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
 Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

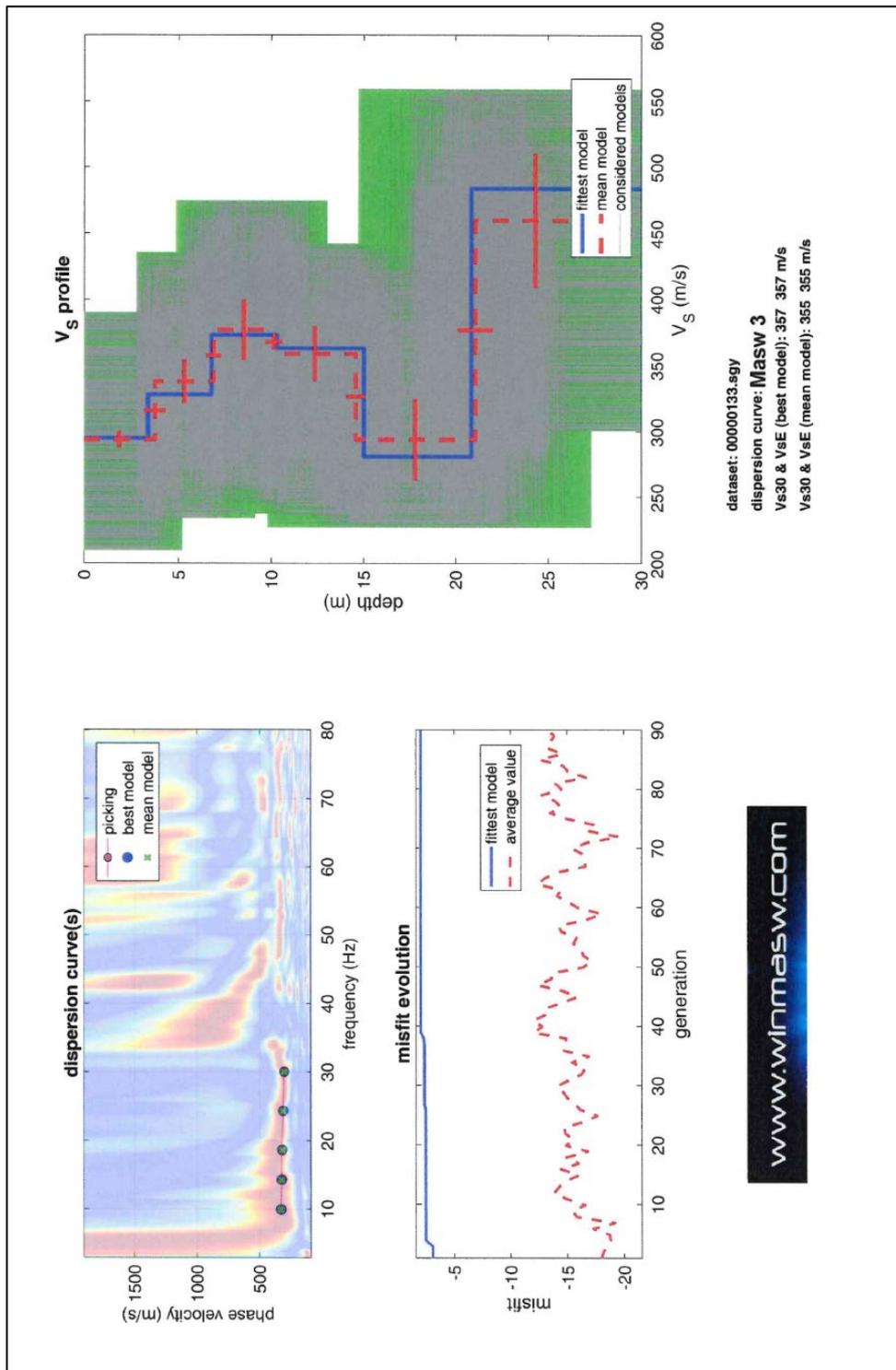
Titolo elaborato:
 RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

Figura 26: Profilo Vs-profondità MASW 2



Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
 Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
 RELAZIONE GEOLOGICA

<p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”</p> <p>Proponente: VRE.2 S.R.L</p>	
---	---

Figura 27: Profilo Vs-profondità MASW 3

Come si legge nell’elaborazione, le indagini **Masw hanno** restituito I seguenti valori:

Indagine Masw n. 1, **Vs,eq** calcolata è pari a **337 m/sec**;

Indagine Masw n. 2, **Vs,eq** calcolata è pari a **305 m/sec**;

Indagine Masw n. 3, **Vs,eq** calcolata è pari a **355 m/sec**;

In tutte e tre le indagini il valore di Vs, eq è uguale al valore di Vs, 30, poiché non si individua il bedrock nei primi 30.0 metri.

<p>Progettazione: Dott. Geol. Rita Amati Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto</p>	<p>Titolo elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA</p>
<p>Codice elaborato: 61_PD_R</p>	<p>Pag. 42 di 63</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: **VRE.2 S.R.L**



Esecuzione indagini sismica a rifrazione n. 1 e Masw sullo stesso stendimento



Esecuzione indagini sismica a rifrazione n. 1 e Masw sullo stesso stendimento

Figura 28: Foto1 e 2- Esecuzione del profilo sismico a rifrazione e della Indagine Masw n.1

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Codice elaborato: 61_PD_R

Pag. 43 di 63

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: **VRE.2 S.R.L**



Esecuzione indagini sismica a rifrazione n. 2 e Masw sullo stesso stendimento



Esecuzione indagini sismica a rifrazione n.2 e Masw sullo stesso stendimento

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

Figura 29: Foto3 e 4- Esecuzione del profilo sismico a rifrazione e della Indagine Masw n.2



Esecuzione indagini sismica a rifrazione n. 3 e Masw sullo stesso stendimento



Esecuzione indagini sismica a rifrazione n.3 e Masw sullo stesso stendimento

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Codice elaborato: 61_PD_R

Pag. 45 di 63

<p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”</p> <p>Proponente: VRE.2 S.R.L</p>	
---	---

Figura 30: Foto 5 e 6- Esecuzione del profilo sismico a rifrazione e della Indagine Masw n.3

<p>Progettazione: Dott. Geol. Rita Amati Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto</p>	<p>Titolo elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA</p>
<p>Codice elaborato: 61_PD_R</p>	<p>Pag. 46 di 63</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

$c' = 0.25 \text{ Kg/cm}^2$

Coesione efficace

$C_u = 0.30 \text{ Kg/cm}^2$

Coesione non drenata

$E = 458,23 \text{ Kg/cm}^2$

Modulo di deformazione elastica statico

$\nu = 0.44$

Coeff. di Poisson

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Codice elaborato: 61_PD_R

Pag. 49 di 63

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

8 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE

Le Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 7/01/2018) superano il concetto della classificazione del territorio in zone, imponendo nuovi e precisi criteri di verifica dell'azione sismica nella progettazione delle nuove opere ed in quelle esistenti, valutata mediante una analisi della risposta sismica locale. In assenza di queste analisi, la stima preliminare dell'azione sismica può essere effettuata sulla scorta delle “categorie di sottosuolo” e della definizione di una “pericolosità di base” fondata su un reticolo di punti di riferimento, costruito per l'intero territorio nazionale. Ai punti del reticolo sono attribuiti, per nove differenti periodi di ritorno del terremoto atteso, i valori di **ag** e dei principali “parametri spettrali” riferiti all'accelerazione orizzontale, da utilizzare per il calcolo dell'azione sismica (fattore di amplificazione massima F0 e periodo di inizio del tratto a velocità costante T*C).

Dalla mappa della pericolosità sismica dell'INGV risulta che il settore occidentale del centro abitato di Brindisi e Tutturano è caratterizzato da un'accelerazione compresa tra $0,025$ e $0,050$ g (riferita a suoli rigidi - categoria A Vs30>800m/sec) con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

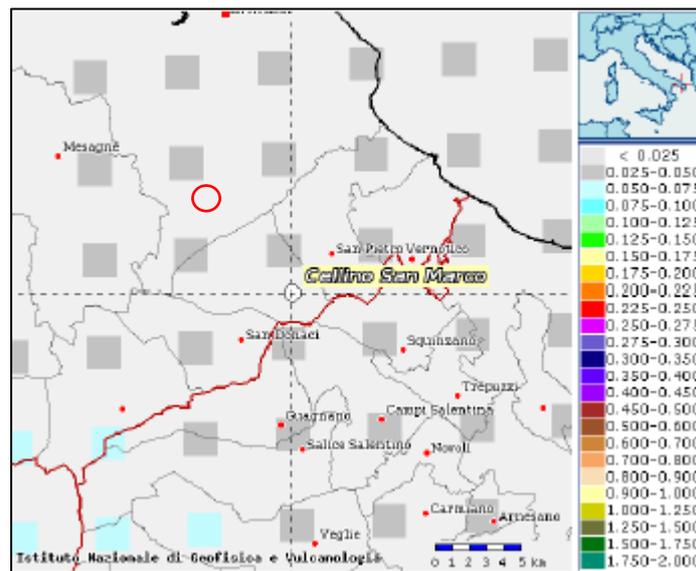


Figura 31: Mappa di Pericolosità sismica dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)

I nuovi criteri di caratterizzazione sismica locale (NTC 2018) implicano la necessità di caratterizzare il sito in funzione degli spettri di risposta sismica delle componenti orizzontali e verticali del suolo. Gli spettri di risposta sismica vanno stimati in relazione ai differenti Stati Limite a cui un manufatto è potenzialmente sottoposto (“SLO” (Stato Limite Operativo); “SLD” (Stato Limite di Danno); SLV” (Stato Limite di Salvaguardia della Vita); “SLC” (Stato Limite di Collasso)).

Tale stima va effettuata per ogni progetto di intervento ed è possibile ottenerlo mediante il software “Spettri” fornito dal sito del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (www.cslp.it) inserendo le coordinate geografiche del sito. Si considera, inoltre, nei calcoli: la categoria topografica, ai sensi

Progettazione: Dott. Geol. Rita Amati Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto	Titolo elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA
Codice elaborato: 61_PD_R	Pag. 50 di 63

<p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”</p> <p>Proponente: VRE.2 S.R.L</p>	
---	--

delle Tabb. 3.2.III e 3.2.V del DM/18 (parametro ricavato dalla morfologia del sito ed un coefficiente di amplificazione stratigrafica S_s funzione della categoria di sottosuolo, e dei parametri F_0 ed a_g).

Dai dati derivanti dall’indagine MASW effettuate è stato possibile determinare il V_s equ che nel nostro caso ha permesso di definire la categoria di suolo di appartenenza del profilo stratigrafico rinvenuto come categoria “C” ai sensi delle NTC2018, pertanto il coefficiente $S_s = 1,5$

Nel seguito si riportano i risultati dell’analisi di Risposta Sismica Locale (ai sensi delle NTC 2018), eseguita nel sito di intervento.

Data la tipologia strutturale dell’intervento, l’assetto tabulare dell’area e data la omogenea situazione lito-stratigrafica, è stata utilizzata la procedura semplificata indicata nel DM/18.

La strategia progettuale considerata è stata quindi:

Date le Coordinate (sistema WGS84): LAT 40,51973631, LON 17,90145841

Classe costruzione: I

Coefficiente d’uso: $CU = 0,7$

Vita Nominale: $VN = 50$ anni

Periodo di riferimento: $VR = VN * CU = 35$

Stati Limite considerati:

“SLO” (Stato Limite Operativo)

“SLD” (Stato Limite di Danno);

“SLV” (Stato Limite di Salvaguardia della Vita),

“SLC” (Stato Limite di Collasso).

La categoria topografica, ai sensi delle Tabb. 3.2.III e 3.2.V del DM/18, è la “T1” con $St=1,0$ (parametro ricavato dalla morfologia del sito).

Attraverso il programma fornito dal Ministero delle infrastrutture (“Spettri”) sono stati valutati i 3 parametri di riferimento per diversi tempi di ritorno. I risultati sono di seguito riportati:

Tr (anni)	a_g (g)	F_0	T_c'
30	0,015	2,318	0,156
50	0,019	2,349	0,219
70	0,023	2,302	0,284

<p>Progettazione: Dott. Geol. Rita Amati Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto</p>	<p>Titolo elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA</p>
<p>Codice elaborato: 61_PD_R</p>	<p>Pag. 51 di 63</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

101	0,027	2,334	0,325
141	0,031	2,390	0,353
201	0,035	2,446	0,378
475	0,047	2,498	0,458
975	0,058	2,603	0,519
2475	0,073	2,785	0,543

Considerando la Vita nominale, il coeff. d'uso e il periodo di riferimento suindicati per i vari stati limite si ottiene un valore di a_{max} (g) di seguito riportato, calcolato con la formula

$$a_{max} = a_g \times S_s \times S_T$$

Stato limite	Tr (anni)	a_g (g)	F_0	T_c'	S_s	a_{max} (g)
SLO	30	0,015	2,318	0,156	1,5	0,0225
SLD	35	0,016	2,327	0,173	1,5	0,024
SLV	332	0,042	2,476	0,423	1,5	0,063
SLC	682	0,052	2,550	0,488	1,5	0,030

$$S_T = 1$$

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
 Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
 RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

9 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In relazione a quanto precedentemente illustrato ed ai risultati ottenuti dalle indagini geofisiche eseguite, è stato possibile definire il modello geologico del sito e a pervenire ad una serie di considerazioni qui di seguito esposte.

È stato accertato che, sia nel lotto interessato dall’impianto agrivoltaico (Brindisi A e Brindisi B) e sia lungo il tracciato di connessione che in corrispondenza della CP, affiora ovunque una coltre pedologica superficiale di natura limoso sabbiosa marrone-bruno dello spessore variabile dai 0,40 m a 0,60 m che passa a litotipi prevalentemente sabbioso-limoso, debolmente addensato, che si spinge fino ai 3,50 m di profondità dal p.c., per poi passare a sabbie limose con noduli e livelli arenitici mediamente cementate che si spingono fino alla profondità di 8,00 m dal p.c. , si passa poi a limi sabbioso argillosi che intorno ai 17,00 m di profondità diventano prettamente argille . Dai dati stratigrafici e cartografici reperiti, il substrato calcareo si presuppone sia a circa 50 m dal p.c.

Nel lotto di intervento si individua la falda freatica il cui livello piezometrico nel periodo del rilievo geologico (Ottobre 2021) risultava essere a 4.50m - 4.46 m dal p.c., esso è strettamente legato al regime pluviometrico ma che oscilla al massimo di 0.50-0.70 m escludendo interferenze con fondazioni di tipo superficiali (platea).

È presente il reticolo idrografico caratterizzato da corso d’acqua episodico quale affluente del Canale di Foggia Rau, interessato a più riprese da interventi di sistemazione idraulica da parte del Consorzio di Bonifica Arneo. Il sito ha un andamento geomorfologico tabulare ed è stabile per posizione senza indizio di dissesto, né potenziale e né in atto.

Dalle indagini Masw eseguite il sito si può caratterizzare con un suolo di classe “C” ai sensi delle NTC 2018.

Si rimandano alla fase progettuale esecutiva eventuali ulteriori indagini per gli approfondimenti del caso a conferma ed integrazione di quanto riscontrato in questa sede di studio preliminare.

Alla luce delle risultanze del presente studio geologico, gli interventi sono compatibili con le caratteristiche geologiche, idrogeologiche e geomorfologiche del sito.

Taranto, lì Luglio 2022

IL GEOLOGO

Dott. Geol. Rita Amati

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Codice elaborato: 61_PD_R

Pag. 54 di 63

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto “VRE.2”



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

10 ALLEGATO 1 - INDAGINI GEOGNOSTICHE DA STUDI PREGRESSI

- **Stratigrafia sondaggio S_TUT 18**
- **Foto cassette catalogatrici**
- **Prova penetrometrica dinamica da studio geologico pregresso (PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITÀ MAFFED): Planimetria con ubicazione prova penetrometrica e risultati della prova**

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

UBICAZIONE: Comune di Brindisi- Tutarano
 SONDAGGIO A ROTAZIONE: **S_TUT 18**
 coordinate WGS84: Lat. 40,5162 long:17,903327
 DATA: 13/05/2021

S_TUT 18

quota:64 ms.l.m

	profondità dal p.c. (m)	spessore strato(m)	litologia	descrizione	livello idrico falda F. dal p.c.	osservazioni	prel. Camp da p.c.
0m	0,60	0,40-0,60		terreno vegetale marrone scuro			
1m		2,40		sabbia limosa debolmente addensata giallastra			
	3,50						
		6,5		sabbia con ciottoli e livelli arenitici mediamente cementati			
	10,00						
		9,00		limo sabbioso grigiastro			
	17,00						
				argille limose grigio-azzurre			
20							

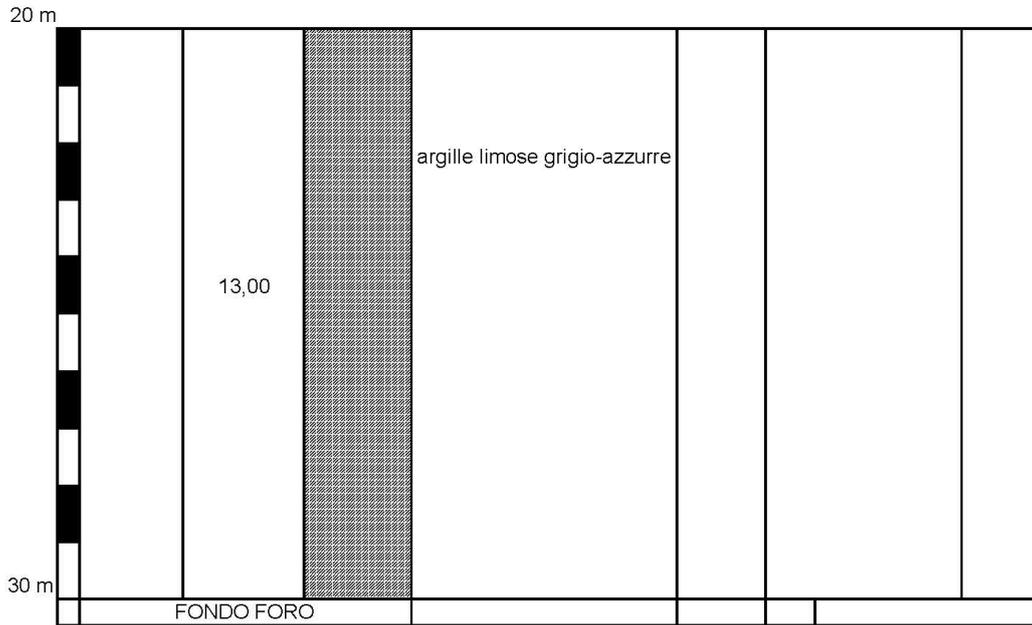
Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
 Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: **VRE.2 S.R.L**



Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

Documentazione fotografica cassette catalogatrici sondaggio S -TUT 18



Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L



Cassetta 1 da 0m a 5 m dal p.c.



Cassetta 2 da 5m a 10 m

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Codice elaborato: 61_PD_R

Pag. 59 di 63

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: **VRE.2 S.R.L**



Cassetta 3 da 10m a 15 m



Cassetta 4 da 15m a 20 m

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Codice elaborato: 61_PD_R

Pag. 60 di 63

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L



Cassetta 5 da 20m a 25 m



Cassetta 6 da 25m a 30 m

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

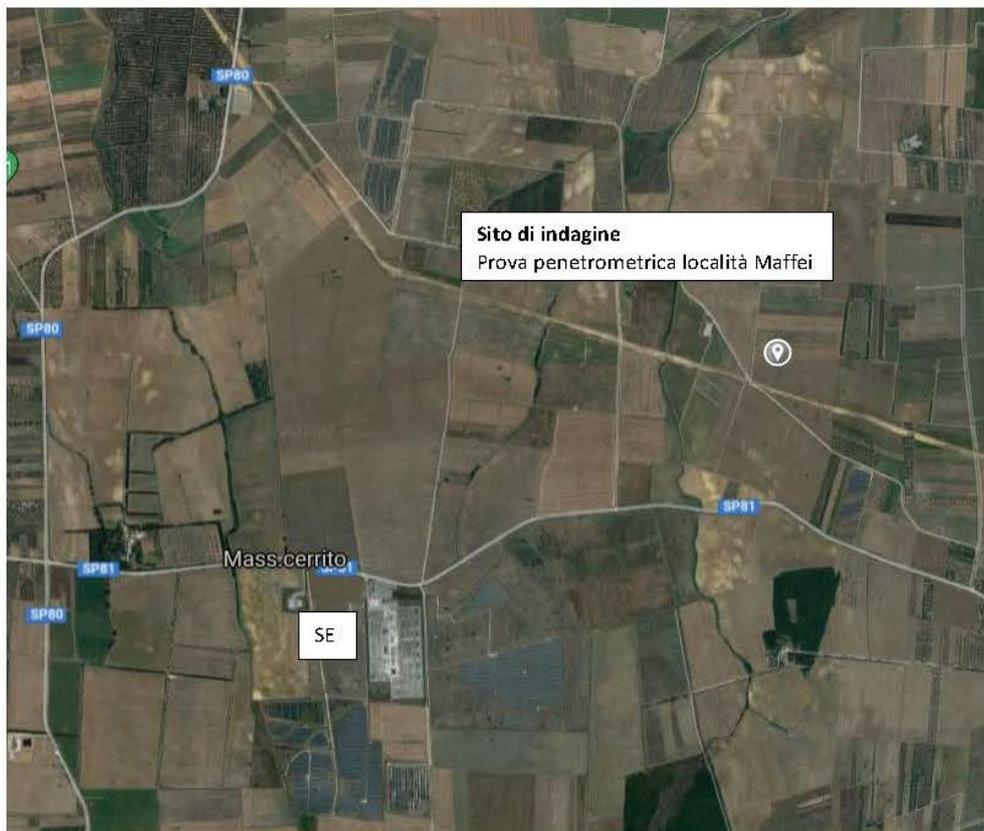
Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: **VRE.2 S.R.L**

Prova penetrometrica da studi geologici pregressi in località Maffei



-Planimetria con ubicazione della Prova penetrometrica nei pressi della Stazione Elettrica-

Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA

Codice elaborato: 61_PD_R

Pag. 62 di 63

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituito da Brindisi A della potenza in immissione pari a 5,486 MW e Brindisi B della potenza in immissione pari a 5,486 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Brindisi (BR) - Impianto "VRE.2"



Proponente: VRE.2 S.R.L

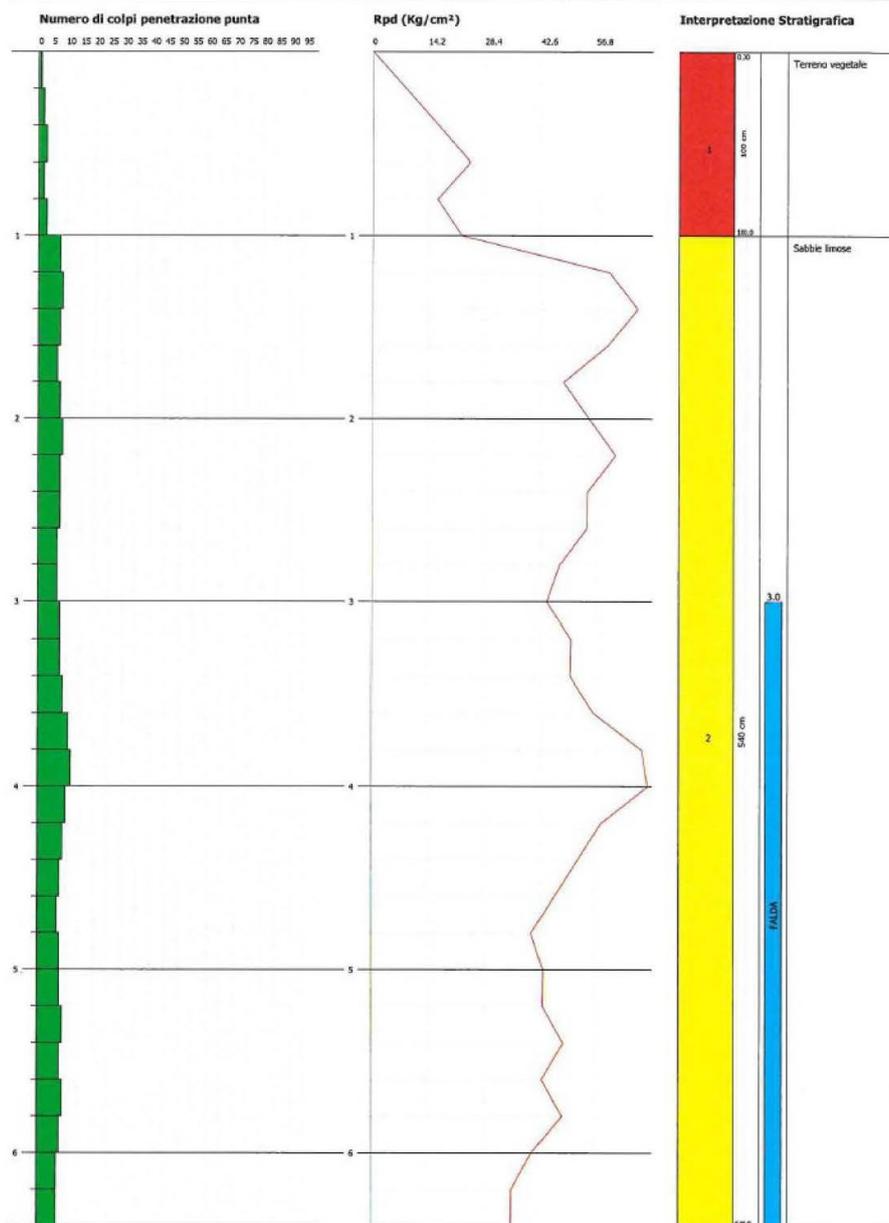
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL
COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITÀ MAFFEI

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DPHS (Dynamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :
Cantiere : edile
Località : Impianto fotovoltaico Marra

Data :21/03/2020

Scale 1:30



Progettazione:
Dott. Geol. Rita Amati
Via Girasoli n. 142 - 74122 Taranto

Titolo elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA