

COMUNE DI BRINDISI

PROVINCIA DI BRINDISI

## PROGETTO AGRIVOLTAICO "CLUSTER AEPV11"



Studio di Ingegneria di Accanito Ciro Alberto  
via Paola Drigo 6, Roma (RM)  
email: alberto.accanito@gmail.com

**RESPONSABILE DEL PROGETTO**  
Ing. Ciro Alberto Accanito

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEL COMUNE DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.**

Oggetto:

**RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA**

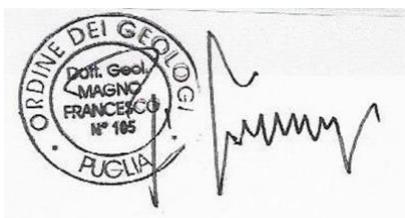
TECNICO:

prof. dott. Francesco Magno

TIMBRI E FIRME:

NOME FILE:

Relazione Geologico-tecnica.



N°	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	MARZO 2022	PRIMA EMISSIONE	ING. CIRO ACCANITO	ING. CIRO ACCANITO	
01					
02					
03					

**RICHIEDENTE:**

COLUMNS ENERGY s.p.a.  
C.F./P.IVA 10450670962  
Via Fiori Oscuri, 13 CAP 20121  
Città MILANO  
PEC: columnsenergysrl@legalmail.it



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

### Indice

1	Premessa.....	2
2	Ubicazione dell'area di studio e lineamenti geomorfologici.....	6
3	Inquadramento geologico dell'area investigata.....	24
4	Definizione delle categorie di sottosuolo, condizioni topografiche e parametri sismici locali..	33
4.1	Categoria di sottosuolo.....	33
4.2	Definizione categoria di sottosuolo.....	37
4.3	In merito all'area d'imposta della " <i>stazione elettrica</i> ".....	39
4.3.1	Condizioni topografiche.....	42
5	Prove penetrometriche effettuate su area imposta impianto.....	43
5.1	Prove penetrometriche effettuate su cavidotto aereo.....	60
6	Considerazioni conclusive.....	74



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

### 1 Premessa.

La Società Columns Energy Spa, ha affidato allo scrivente, prof. dott. Francesco Magno, iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi al n. 105, l'incarico di effettuare uno studio relativo alle caratteristiche geologico-tecniche dei terreni interessati dalla costruzione di un impianto fotovoltaico, con inseguitori solari, da realizzare in prossimità del Quartiere "S.Elia", Contrada "Gonella", nella porzione più occidentale del territorio comunale di Brindisi. Ove si intende realizzare un impianto agrivoltaico denominato "Cluster AEPV11".

In particolare, l'area interessata dalla struttura impegna terreni appartenenti al solo Foglio di mappa n. 108 che, come desumibile dal "Certificato di Destinazione Urbanistica" rilasciato dal Comune, sono tutti tipicizzati come "agricoli" – "E"; in particolare le particelle interessate sono così distribuite:

Foglio	Particelle (intere e/o parte)	Lotto	Totale mq.
129	81, 273, 289, e 290	1	19.230,10
129	292,293,290,294,57,291,193,	2	97.330,60
	197, 298, 296, 55, 299 e 297	2	//
149	523 e 520	3	29.178,00
149	656, 639 e 638	4	31.515,60
149	741, 736 e 737	5	9.889,80
		<b>Totale Impianto</b>	<b>187.144,10</b>
<b>Stazione di UTENZA</b>			
Foglio	Particelle (intere e/o parte)	Lotto	Totale mq.
107	67 e 188	S.U.	18.993,80
<b>Ampliamento S.E. Pignicelle (BR)</b>			
Foglio	Particelle (intere e/o parte)	Lotto	Totale mq.
107	596 (parte)	S.E.	9.558,30



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

#### Tabella n. 1: particelle interessate dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico.

L'estensione globale dell'impianto, quale sommatoria delle richiamate particelle catastali, è pari a **187.144,10 mq.** (escludendo la SU e l'ampliamento della SE "Pignicelle") ed una potenza erogata pari a **14,00 MW e potenza del generatore fotovoltaico pari a 14,405 MWp circa.**

Per la definizione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, la caratterizzazione fisico-meccanica e la definizione della categoria di sottosuolo e dei parametri e coefficienti sismici locali dei terreni oggetto dell'intervento in progetto, ci si è riferiti alle risultanze di una campagna di indagine geognostica (D.M. 17 gennaio 2018 " *Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni* ") eseguita dallo scrivente sull'area d'imposta con la realizzazione delle prove penetrometriche e in area limitrofa, ma del tutto analoga nella composizione stratigrafica, a quella oggetto di interesse, come di seguito specificata:

- indagine di prospezione geologica dei terreni realizzata per mezzo di N° 6 Prove Penetrometriche Dinamiche continue effettuate con penetrometro leggero italiano (DL030) del tutto sufficienti a definire le caratteristiche geotecniche dell'area in studio ed in particolare della porzione più significativa e superficiale, quella immediatamente sottostante la coltre di terreno vegetale e che sarà interessata dall'infissione delle fondazioni dei vari inseguitori solari dell'impianto;
- indagine di prospezione sismica dei terreni realizzate, in prossimità di quella in studio, a mezzo di n° 2 stendimento sismico in onda S a tecnica MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves), e n° 2 stendimento sismico in onda S a tecnica RE.MI. (Refraction Microtremor); eventuale integrazione potrà essere effettuata in sede di progetto definitivo.

Le correlazione stratigrafica con le risultanze delle indagini sopra richiamate hanno contribuito, congiuntamente alla conoscenza delle caratteristiche stratigrafiche generali



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

## **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

dell'area, al riconoscimento delle caratteristiche fisico-meccaniche, geotecniche e stratigrafiche dei terreni sottostanti, fornendo dati ed indicazioni utili alle successive progettazioni ingegneristiche relative alla realizzazione delle strutture di fondazione delle varie parti dell'impianto.

In particolare, appare necessario riportare che i terreni dell'impianto fotovoltaico saranno interessati solo ed esclusivamente da: fondazioni delle stringhe degli inseguitori, strade di comunicazioni interne, fondazione della cabina, recinzione perimetrale, cavidotti e pali di illuminazione.

Tali opere strutturali terranno anche in debito conto le acque meteoriche che ricadranno nell'area d'impianto e che, costituenti l'eccedenza rispetto a quelle che saranno trattenute ed assorbite dai terreni, dovranno avere percorsi di deflusso adeguati e certi, in funzione delle caratteristiche morfologiche e tipografiche dell'area d'intervento.

Al momento della stesura di questa relazione idrogeologica, sull'area d'impianto non è ancora stato effettuato il rilievo topografico per cui le direttrici di deflusso sono desunte, con le dovute cautele ed imprecisioni, dalle sezioni estratte da google earth pro.

Per ciò che concerne la morfologia del terreno sul quale verrà a sorgere l'impianto è possibile affermare che è quella tipica e tabulare di quasi tutti i terreni posti nell'area della così detta "*Conca di Brindisi*"; le pendenze sono condizionate dalla situazione morfologica locale e quindi:

- Da una leggera pendenza verso Est per la porzione posta più in prossimità del "*colco erosivo episodico*", affluente in sponda destra del canale "Cillarese";
- Da una leggera pendenza verso Est per il naturale declivio di tutto il territorio verso la linea di costa e quindi verso mare.



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

L'area dell'impianto presenta un'altezza topografica media pari a circa 38 m. sul livello medio mare, con quota massima a circa 41 m.; l'area dell'impianto è allocata nell'intorno della "Masseria Gonella" e costituisce un "cluster" in virtù che associa n. 5 lotti funzionali, come la tabella che segue.

Nella successiva tabella si riporta la suddivisione delle aree di progetto, con i relativi totali.

	AREA IMPIANTO	AREA RECINZIONE	AREA COLTURA	AREA COLTURALE
LOTTO_1	19.230 mq	16.427 mq	11808 mq	18198 mq
LOTTO_2	97.330 mq	90.791 mq	64975 mq	91411 mq
LOTTO_3	29.178 mq	25.282 mq	19362 mq	27700 mq
LOTTO_4	31.515 mq	27.874 mq	20461 mq	29777 mq
LOTTO_5	9.889 mq	7.882 mq	5681 mq	8869
TOTALE	187142 mq	168256 mq	122287 mq	175955 mq

**Tabella n. 2: suddivisione delle superfici di progetto.**

L'estensione totale delle particelle costituenti l'impianto è pari a **18,71 ha**, ma non tutte vengono utilizzate nella loro totale estensione e quindi la reale consistenza dell'impianto, posto all'interno della recinzione è pari a **16,83 ha**.

La tabella che segue riporta la superficie utile per le coltivazioni ed il numero di interfila predisposti per ciascun lotto, con i relativi totali dell'impianto.

	AREA IMPIANTO	n.TRACKER 1V30	n.TRACKER 1V15	n. PANNELLI	AREA COLTURA
LOTTO_1	19.230 mq	69	12	2250	11808 mq
LOTTO_2	97.330 mq	409	21	12585	64975 mq
LOTTO_3	29.178 mq	60	59	2685	19362 mq
LOTTO_4	31.515 mq	108	21	3555	20461 mq
LOTTO_5	9.889 mq	25	0	750	5681 mq
TOTALE	187142 mq	671	113	21825	122287 mq

**Tabella n. 3: suddivisione delle superfici dei lotti del cluster con caratteristiche.**

La superficie coltivata all'interno dell'impianto è pari a **122.287 mq**; questa ultima superficie è tale in virtù del fatto che si considera la possibilità di coltivare anche l'area di terreno agricolo posto nella sfera di movimentazione dei tracker che, per ovvi motivi, potrà



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

essere effettuata necessariamente senza l'uso di mezzi meccanici; in particolare nell'area dei tracker verrà realizzata anche per 15 centimetri per parte una "zona d'impollinazione" a servizio delle aie, previsti come mitigazione e nel rispetto del progetto denominato "Save the queen".

Inoltre, essendo l'impianto finalizzati a produrre reddito agrario sulle aree disponibili fra le stringhe e quindi a realizzare un "*impianto agrivoltaico*", appare opportuno riportare che la normativa vigente ha introdotto modifiche all'art. 65 del D.L. 01/2012, dal titolo "Impianti fotovoltaici in ambito agricolo", già recentemente integrato (art. 31, comma 5, legge 108/2021) con la possibilità di realizzare "*impianti agrivoltaici*".

Dal punto di vista idrogeologico, le indagini e gli studi effettuati si ritengono del tutto soddisfacenti ed assicurano una totale separazione fra le acque meteoriche di dispiuvio e quelle della falda freatica sottostante il terreno in esame; altresì, la realizzazione dell'impianto non impedirà, in nessun modo, che avvenga l'alimentazione della falda freatica da parte di una, se pur minima, porzione di acque di pioggia che ricadrà sul terreno e/o su quelli posti in prossimità.

L'impianto, in definitiva, non comporterà alcuna modifica sostanziale all'attuale assetto idraulico superficiale ed, ancor meno, a quello idrogeologico della falda freatica esistente; del tutto inconsistente, per la presenza dell'unità delle "*argille calabriane*" è il rapporto con la sottostante, profonda ed in leggera pressione, falda profonda che soggiace nelle unità geologiche profonde delle calcareniti e dei calcari cretacei.

In definitiva, lo studio dell'area che sarà interessata dai lavori, è stato finalizzato alla definizione:

- a. della situazione litostratigrafica locale;
- b. delle forme e dei lineamenti dell'area ed in particolare dei processi mor-folo-gici e degli eventuali dissesti in atto o potenziali;



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

- c. dei parametri geotecnici di massima secondo quanto previsto dal D.M. 14.01.2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni) e ss. mm. ii. (D.M. 17/01/2018);  
ciò in attesa della realizzazione delle indagini di campagna.

Lo studio è stato effettuato in ottemperanza alle normative vigenti ed in particolare ai:

- D.M. 11/03/1988 *"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno e delle opere di fondazione"* e successive modifiche ed integrazioni;
- Legge 109/94: *"Legge quadro in materia di lavori pubblici"*;
- D.M.LL.PP. del 14/01/2008 (G.U. n. 29 del 04/02/2008): *"Norme tecniche per le costruzioni"*;
- Circolare del 02/02/2009 n. 617: *"Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni"*.
- Ordinanza 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"*;
- art. 124 del D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e ss.mm. e ii
- Autorità Interregionale di Bacino della Puglia – Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico – *"Carta del Rischio"*;
- Rossi D. (1969) – *"Note illustrative della Carta Geologica D'Italia, scala 1:100000, Foglio 203 "Brindisi"*;
- Decreto Ministero LL.PP.11/03/88 *"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"*.



- Ordinanza PCM 3519 (28/04/2006) "*Criteria generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*" (G.U. n.108 del 11/05/2006)
- "*Norme Tecniche per le Costruzioni D. Min. Infrastrutture*" del 17 gennaio 2018 (Suppl Ord. G. U. 20.2.2018, n. 8).

## 2 Ubicazione dell'area di studio e lineamenti geomorfologici.

L'area di progetto è ubicata fra il territorio comunale di Brindisi (BR), nelle porzione più occidentale e quasi al confine con il territorio comunale di Mesagne; l'impianto agrivoltaico è suddiviso in n. 5 lotti distinti e distanti fra loro, venendo a costituire un "cluster".

La tavola n. 1, che segue riporta l'impianto su Figli di mappa catastale.

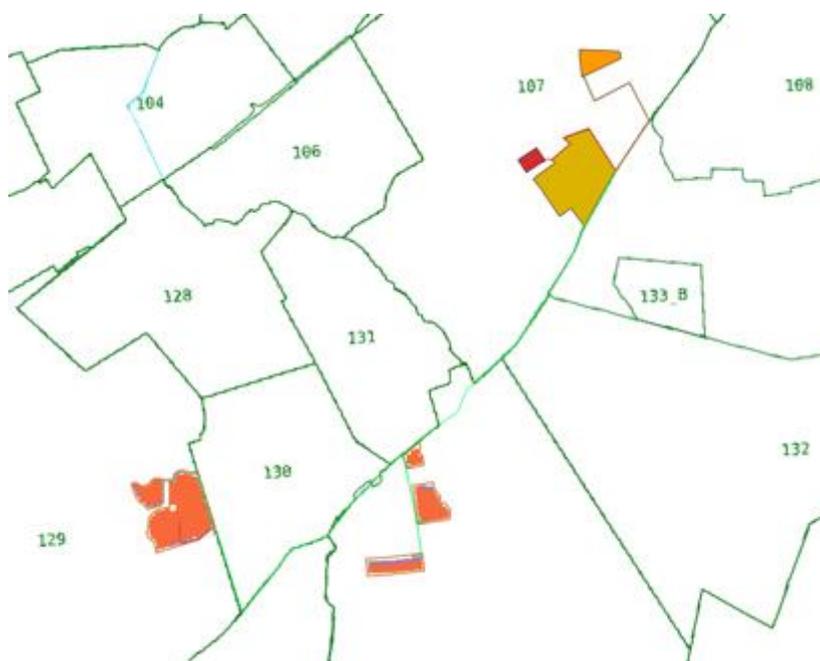


Tavola n. 1: Ubicazione ed inquadramento dell'impianto su Fogli di Mappa.

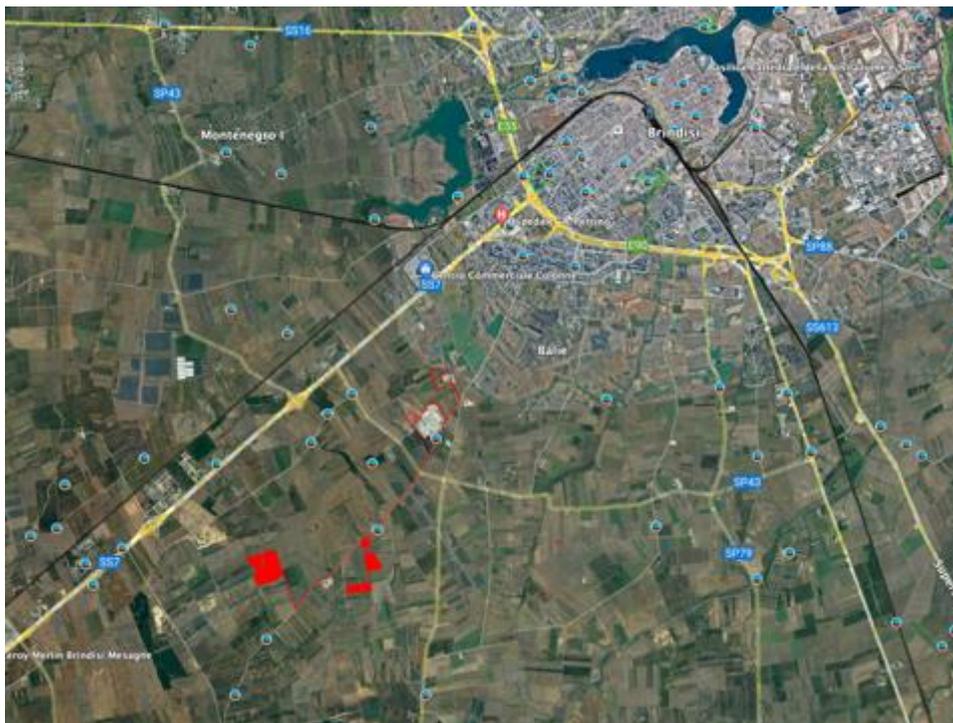


**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

## **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

Di seguito si riporta, stralciata da google earth, l'ubicazione dell'impianto su area vasta allocata nella porzione settentrionale della Regione Puglia.



**Tavola n. 2: Ubicazione ed inquadramento geografico dell'area impianto.**

Alla successiva tavola si evidenzia l'area d'impianto su ortofoto ed indicazioni stradali.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



Tavola n. 3: Area impianto su cartografia stradale.

Dalla precedente tavola si evince chiaramente che l'area d'impianto è facilmente raggiungibile percorrendo la strada comunale n. 28 denominata "Strada Vicinale per Gonella"; In prossimità dei 5 lotti è possibile utilizzare le strade rurali esistenti. La Tavola n. 3, che segue, riporta l'impronta dell'impianto agrivoltaico da realizzare, i limiti territoriali comunali e le strade che ne permettono il facile raggiungimento, su cartografia IGM.



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

## **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**



**Tavola n. 4: Ubicazione dell'area impianto su IGM.**

Di seguito si riporta il layout catastale.



**Tavola n. 5: Ubicazione dell'area impianto su cartografia catastale.**

La successiva tavola n. 5 riproduce il layout di ciascuno dei 5 lotti.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



### Legenda

- RECINZIONE
- TRACKER 1V15
- TRACKER 1V30
- STAZIONE DI UTENZA
- S.E. BRINDISI PIGNICELLE
- AMPLIAMENTO S.E. PIGNICELLE
- CAVIDOTTO AT
- CAVIDOTTO MT

Tavola n. 6: inquadramento dell'impianto e del cavidotto su ortofoto.

La tavola evidenzia i layout dei 5 distinti lotti; qui di seguito si riporta una tabella che, per ciascuna area, riporta: n° tracker, n. di moduli per struttura e numero dei moduli per ciascun lotto, oltre che al totale.

	AREA IMPIANTO	n.TRACKER 1V30	n.TRACKER 1V15	n. PANNELLI
LOTTO_1	19.230 mq	69	12	2250
LOTTO_2	97.330 mq	409	21	12585
LOTTO_3	29.178 mq	60	59	2685
LOTTO_4	31.515 mq	108	21	3555
LOTTO_5	9.889 mq	25	0	750
<b>TOTALE</b>	<b>187142 mq</b>	<b>671</b>	<b>113</b>	<b>21825</b>



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

La medesima tavola, n. 7 viene riportata su IGM, con le distinte colorazioni riportate nella sottostante legenda.



### LEGENDA

	CAVIDOTTO IN MT
	CAVIDOTTO IN AT
	Viabilità di nuova costruzione
	Recinzione
	Area catastale
	Viabilità interna
	Cabina Ausiliaria
	Cabina trasformatore
	Cabina di campo
	Tracker 1V30
	Tracker 1V15

Tavola n. 7: area impianto su CTR e legende.

Dalle tavole n. 6 ed 7, sinteticamente, si evidenzia quanto segue:

- L'impianto è di facile accessibilità anche per i mezzi di grandi dimensioni che dovranno portare i pannelli fotovoltaici; nell'eventualità che tali mezzi abbiano difficoltà a movimentare sulle strade rurali ad angolo retto, si provvederà ad allargarle, riducendo l'angolo di svolta, mediante la posa in opera di "misto



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

## **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

*granulare calcareo*" che, dopo le operazioni di scarico, verrà immediatamente rimosso;

- L'impianto viene ad occupare terreni incolti e/o in coltivazione seminativa stagionale, senza interessare alcuna essenza arborea; a tal riguardo si fa esplicito riferimento alla relazione dell'agronomo per maggiori dettagli;
- I pannelli inseguitori (tracker) sono allocati rispettando pienamente il buffer delle strutture protette nell'immediato intorno dell'impianto e del cavidotto in-terrato; maggiori dettagli verranno riportati nell'ambito di questo SIA;
- L'area dell'impianto, relativa ai lotti n. 1 e 2, risulta interessata dalla presenza di un "*reticolo idrografico*" che si differenzia per l'appartenenza ad un'idrografia primaria se pur di modesta portata; la tavola n. 9, che segue, pone in evidenza il "*reticolo idrografico*" presente e le interferenze con l'impianto e con il cavidotto;
- Come rilevato anche dallo studio idraulico sviluppato sull'area impianto, l'ubicazione dei pannelli ha tenuto in debito conto anche e soprattutto i riscontri duecentennali dell'analisi idraulica, senza allocare tracker nelle aree di possibile inondazione che, per quanto rilevato dalla specifica relazione;
- Le abitazioni più prossime all'impianto sono costituite, in parte da depositi di attrezzi agricoli ed in parte da residenze stagionali, poste a distanza eccedenti i buffer di rispetto;
- Nell'intorno prossimo all'area d'imposta non si rilevano evidenze storico-culturali tali da individuare e definire dei buffer di rispetto se non lungo il tracciato del cavidotto ed in un solo punto.

Dalle tavole riportate è possibile rilevare che l'impianto pur essendo un "unicum" partecellare, è costretto, per motivi tecnici, ad essere suddiviso in n. 5 aree, venendo a costituire un cluster; per semplicità di esposizione e per meglio evidenziare le interazioni esistenti fra l'impianto e la normativa vigente, si è ritenuto opportuno identificare le aree con una



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

numerazione in senso antiorario, come riportato nella successiva tavola, congiuntamente alla evidenza del " *reticolo idrografico*".



**Tavola n. 8: Suddivisione in n. 4 aree dell'unicum impiantistico.**

La successiva tavola riporta la medesima n. 9 a maggiore scala e con una più chiara evidenza dei "particolari che si rilevano solo sul superamento dei " *canali di scolo*" presenti lungo il percorso del cavidotto fino alla stazione di utenza ed, in definitiva, lungo la strada comunale n. 28, denominata " *Strada Vicinale per Gonella*".

In un successivo modulo di questo SIA, verrà approfondito l'attraversamento dei " *canali di scolo*" lungo il tracciato del cavidotto che, ove utile e necessario, verrà effettuato con la tecnica della Trivellazione Orizzontale Continua (T.O.C.). La realizzazione dell'impianto e del relativo cavidotto, di collegamento con la Stazione di Utenza, non comporta, dal punto di vista della geologia dei luoghi, sostanziali modifiche nella composizione stratigrafica dei terreni



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

interessati dallo scavo che, si limita a solo 1/1,2 m. dal p.c.; tutti i terreni interessati sono sedimentari ed appartengono, geologicamente e tettonicamente, alla "Conca di Brindisi" che, sostanzialmente, non presenta eteropie stratigrafiche laterali, garantendo con ciò uniformità nella tipologia dello scavo e la infissione per "battitura" delle fondazioni dei tracker. Dalle tavole in orfototo si evince anche che l'area d'insediamento dell'impianto è stata impostata e progettata utilizzando quasi esclusivamente le aree incolte, preservando le aree coltivate (oliveti e vigneti) e sostanzialmente prive di vincoli.

In virtù del fatto che l'analisi sviluppata sul "beneficio ambientale" indotto dall'impianto e calcolato in merito alla "carbon footprint" ha fornito maggiori possibilità di captazione del "Carbonio" e di altri gas climalteranti da parte degli stessi olivi e dei terreni agricoli coltivati con "agricoltura conservativa", la Conferenza dei Servizi deciderà se utilizzare il 4% delle aree, previste dalla Norma Regionale, come destinate a "bosco mediterraneo", oppure permettere l'impianto di piantumare cultivar resistenti al batterio della xilella, oltre che condividere le attività agricole previste nell'ambito dell'agrivoltaico; con tale ultima soluzione si indurrebbe un ulteriore beneficio, questa volta di tipo "sociale" in quanto svilupperebbe occupazione nel settore primario di personale qualificato e non.

La tavola n. 9 riproduce l'aerofotogrammetria dell'area di interesse tratta dal PRG vigente con la destinazione d'uso ad "E": terreni agricoli.



Terreno agricolo classificato "E" nel PRG.



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**



**Tavola n. 9: PRG del Comune di Brindisi con impianto in area agricola (E).**

In merito alle caratteristiche geomorfologiche dell'area d'intervento e del suo intorno, fatto salvo quanto riportato nel rilievo topografico allegato al progetto ma non ancora disponibile al momento della stesura di questa relazione, facendo esplicito riferimento alla documentazione informativa di pubblico accesso (webgis della Regione) e, nel qual caso, utilizzando anche il motore di Google Earth pro, si ritiene di aver adeguatamente definito l'identità geomorfologica dei terreni d'imposta dell'impianto agrivoltaico proposto.

Appare del tutto evidente che la presenza di solo "canali di scolo", se pur e per lo più, con solchi erosivi dovuti al periodico scorrimento delle acque meteoriche, induce a ritenere che l'area d'imposta dell'impianto sia sostanzialmente poco pendente e con una minima direzione di deflusso verso il mare e quindi verso Est.

La tavola n. 10, che segue, riporta lo stralcio della "Carta Idrogeomorfologica" della Regione Puglia senza la litologia superficiale e con la relativa legenda.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

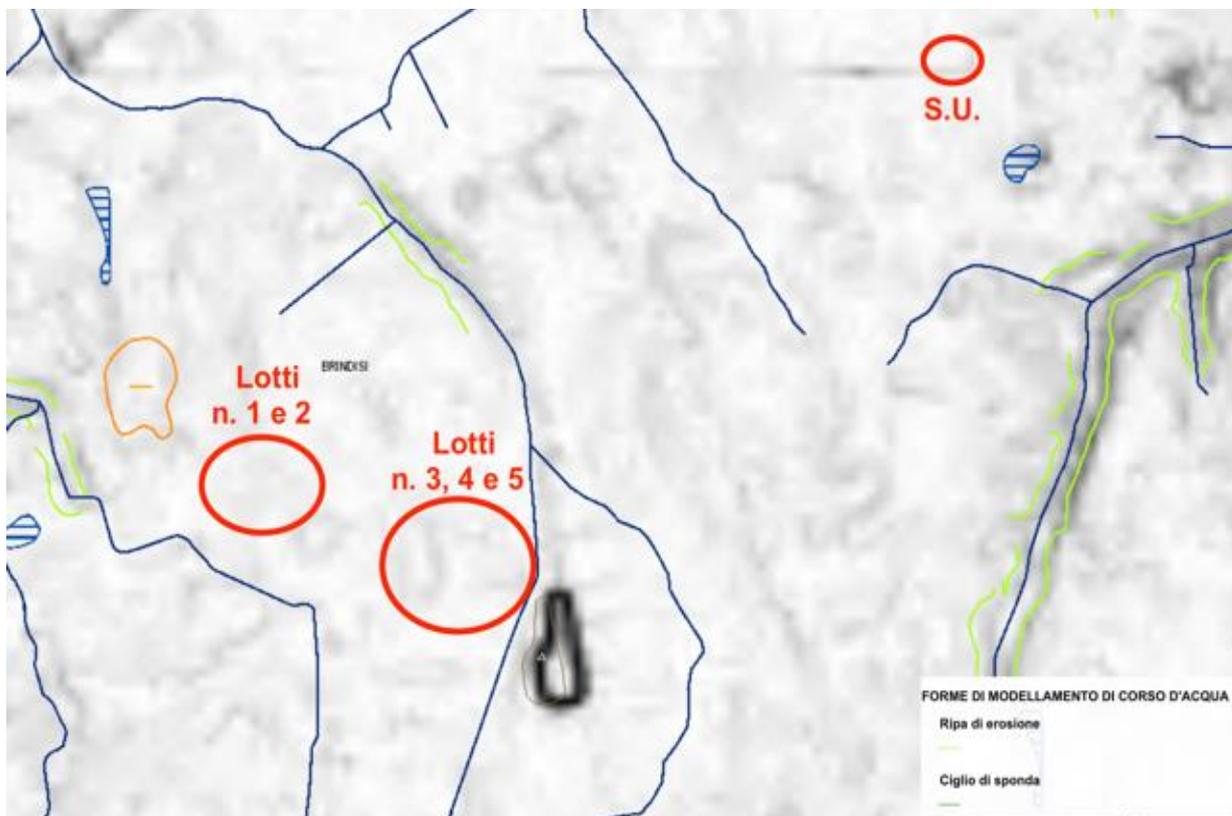


Tavola n. 10: Stralcio della "Carta idrogeomorfologica" della R.P.

Il primo riscontro delle forme erosive e di salti di quota significativi è stato tratto dalla cartografia regionale relativa alla "idrogeomorfologia"; in questa carta, infatti, le variazioni dell'assetto topografico sono definite da modifica della rappresentazione in "chiaro-scuro",



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

Dalla tavola si evince facilmente che l'area d'imposta dell'impianto, così come quelle circostanti, presentano variazioni poco significative della colorazione in "chiaro scuro" e aree colorate in "verde" che la carta evidenzia come aree caratterizzate dalla modellazione idraulica dei "canali di scolo" presenti nell'area del cavidotto e nell'intorno vasto dell'impianto.

L'unica evidenza di colore scuro è data dalla ex discarica di Brindisi in località "Masseria Gonella"; su questo lo scrivente, nel lontano 1986 ha provveduto alla progettazione del capping sommitale ed alla realizzazione di un "diaframma plastico" che ha isolato i rifiuti dalla sottostante falda freatica.

In definitiva trattasi di un terreno tabulare e pianeggiante con solo piccole evidenze (in verde) rappresentanti una "ripa di erosione" per i canali a maggiore portata che non interessano i 5 lotti dell'impianto, ma solo piccoli tratti di cavidotto; in particolare, il cavidotto supererà la presenza dei "canali di scolo" attraverso la tecnica del T.O.C.

La semplicità dell'insieme dei "canali di scolo" che, per esaltarne il ruolo definiamo come "reticolo idrografico" è ben visibile nella precedente tavola nella quale, fra l'altro, si evince che non vi è alcuna interferenza significativa nei 5 lotti ad esclusione di una parziale, esterna e prossima vicinanza ai lotti identificati con i n. 1 e 2.

Di seguito si riporta la tavola relativa alla litologia superficiale, così come rappresentata nella cartografia tematica regionale ed in "giallo" sono rappresentati i terreni, costituenti la parte sommitale della "Conca di Brindisi", sempre di natura sabbio-limoso siltosa.

### Litologia del substrato

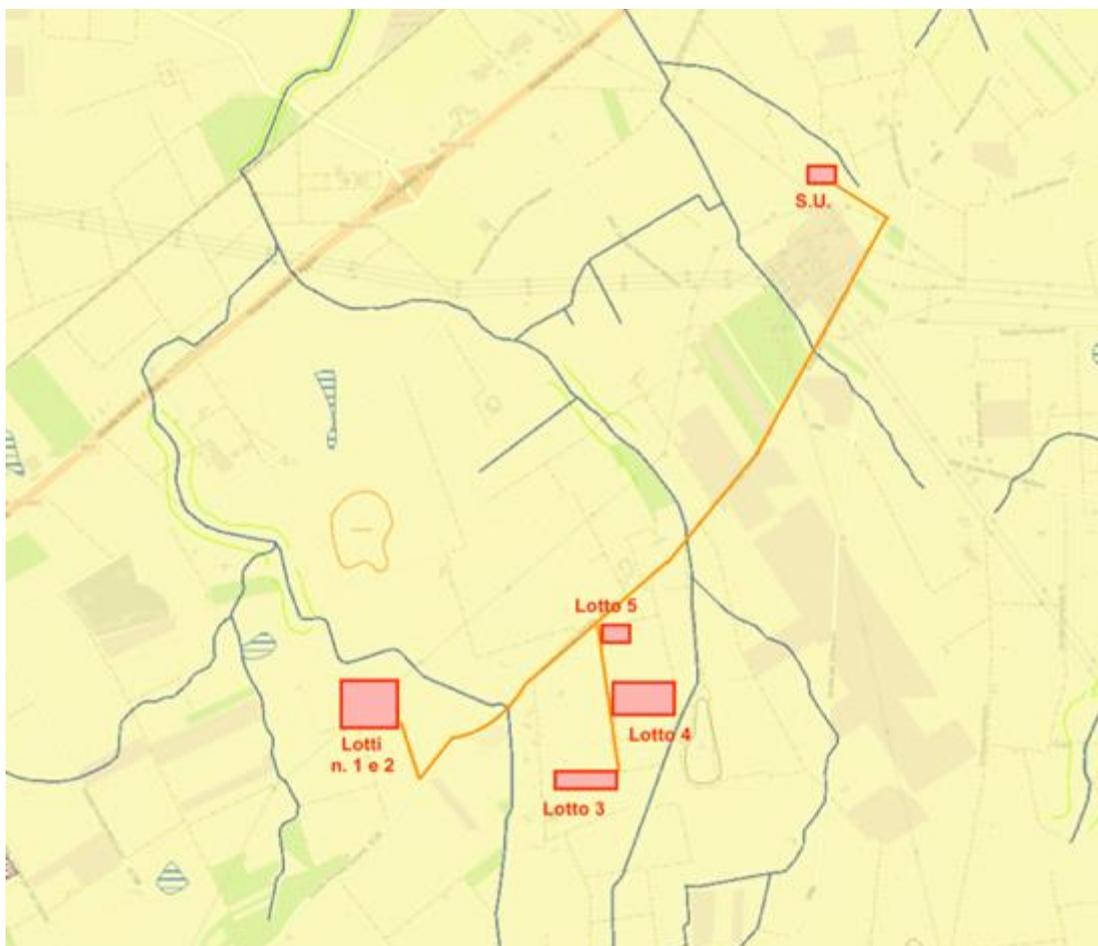
-  Unità prevalentemente calcarea o dolomitica
-  Unità a prevalente componente argillosa
-  Unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica
-  Unità a prevalente componente arenitica
-  Unità a prevalente componente ruditica
-  Unità costituite da alternanze di rocce a composizione e/o granulica
-  Unità a prevalente componente argillitica con un generale assetto
-  Depositi sciolti a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa
-  Depositi sciolti a prevalente componente pelitica



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



**Tavola n. 11: Carta idrogeomorfologica della R.P. con l'impronta dell'impianto.**

La tavola n. 11 evidenzia, secondo quanto rappresentato dalla Regione Puglia, una sostanziale uniformità della litologia superficiale, costituita da materiali sedimentari di natura siltosa-sabbiosa (giallo) che favoriscono l'infissione, per battitura, delle fondazioni in acciaio dei pannelli fotovoltaici.

Come riferito, attraverso google earth pro si è avuto modo di riprodurre l'andamento topografico e morfologico dell'area in studio; infatti, sono state estratte n.5 sezioni riferite ai cinque lotti che costituiscono l'impronta dell'impianto.



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

## **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

Le sezioni hanno anche avuto la funzione di verificare il deflusso delle acque meteoriche e di prevederne la sistemazione nella fase d'esercizio; la tavola che segue riporta l'ubicazione delle sezioni estrapolate nell'ambito di ciascun "campo" dell'impianto proposto.



**Tavola n. 12: Ubicazioni sezioni tratte da google Earth pro.**

Di seguito si riportano le sezioni estrapolate, iniziando dal lotto n. 1 e con l'area in "rosso" costituente il lotto dell'impianto.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

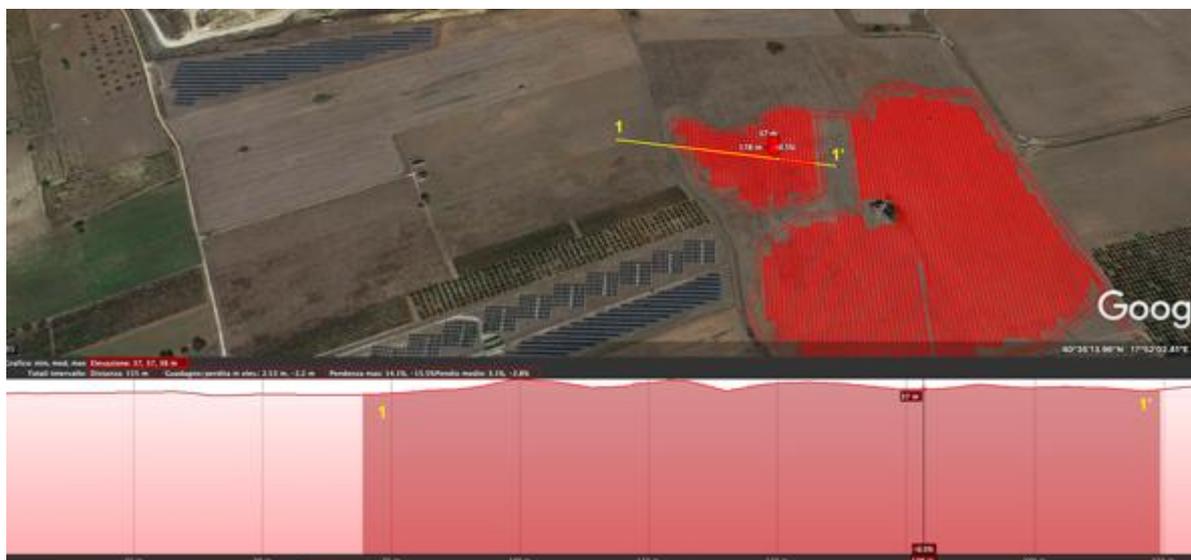


Tavola n. 13: Sezione 1-1' trasversale al lotto n. 1.

Dalla Tavola n. 14, si rileva, facendo esplicito riferimento alla "Carta idrogeomorfologica", che l'area d'imposta è tabulare senza evidenti salti di quota; in particolare :

- la quota media del terreno è pari a circa 37 m. s.l.m., con massimo di 38 m;
- Il pendio medio varia dal 3,1 % al -2,8 % e che, presa per convenzione la pendenza del 5% come "*significativa*", quella rilevata risulta "*non significativa*";
- Non si evidenziano modellazioni tali da far intendere a vie di deflusso preferenziale delle acque meteoriche che ricadono nell'area d'impianto; neppure lo "scolo" presente ad W viene evidenziato dalla sezione.

La successiva tavola n. 15 riporta la sezione longitudinale 2-2' del lotto n. 2 posta in adiacenza alla precedente; la sezione è elaborata nei termini N-S e quindi con un orientamento opposto alla precedente.

Dalla tavola si evince che il terreno presenta una pendenza estremamente simile alla precedente e quindi, sostanzialmente, "*poco significativa*"; dalla sezione si evince, in particolare, che vi è un leggero incremento della quota topografica, passando da Nord verso Sud e quindi da 36 a 39 m. s.l.m.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

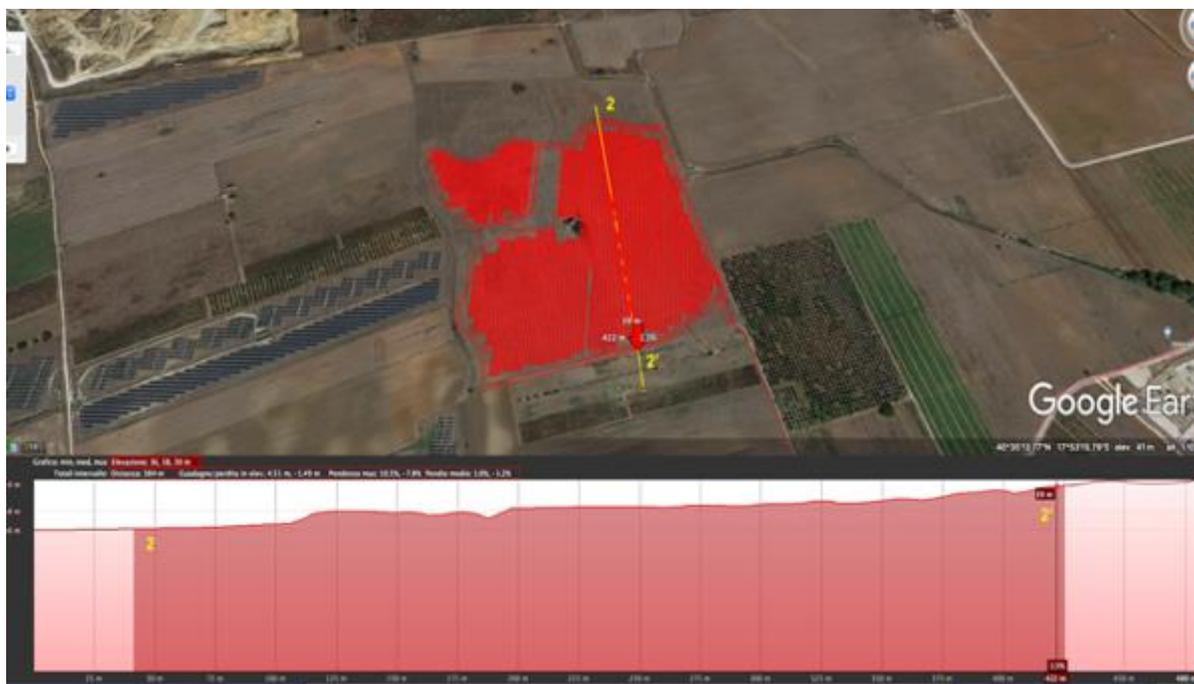
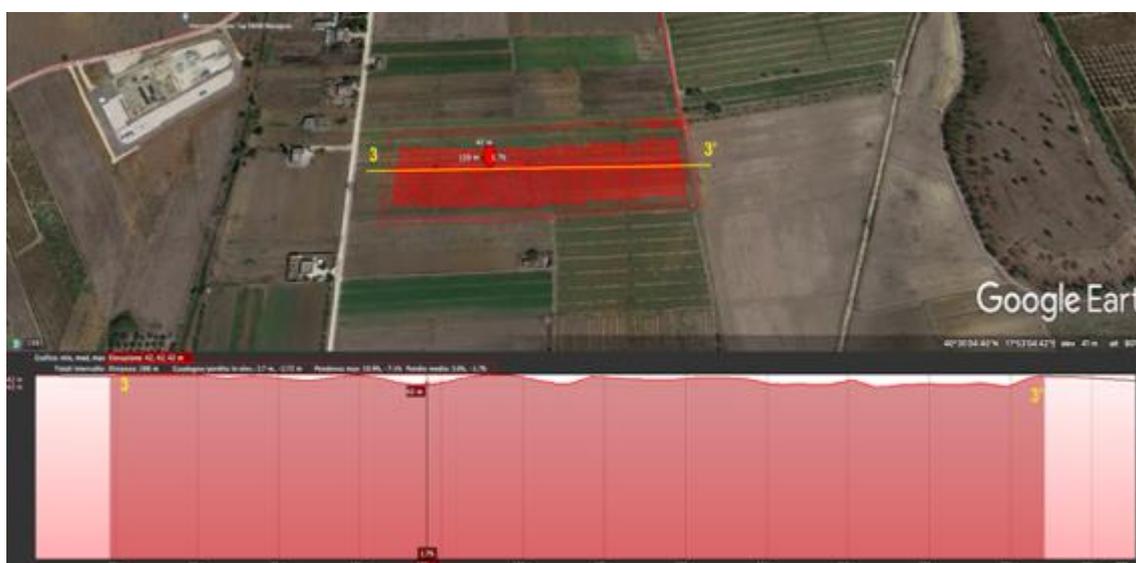


Tavola n. 14: Sezione "2"- "2'" longitudinale (N-S) dell'area n. 2.

La successiva tavola n. 16 riporta la sezione longitudinale W-E del lotto n° 3, denominata, appunto, sezione 3-3'; dalla sezione si evince che è ben evidenziata la tabularità dell'area del lotto con solo variazioni decimetri intorno alla quota di 42 m. s.l.m. e leggermente superiore a quella dei lotti n. 1 e 2.; la pendenza "non è significativa".





COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

Tavola n. 15: Sezione 3-3' longitudinale (W-E) del lotto n. 3, il piú meridionale.

Di seguito le sezioni dei lotti n. 4 e 5 per i quali non si registrano variazioni.

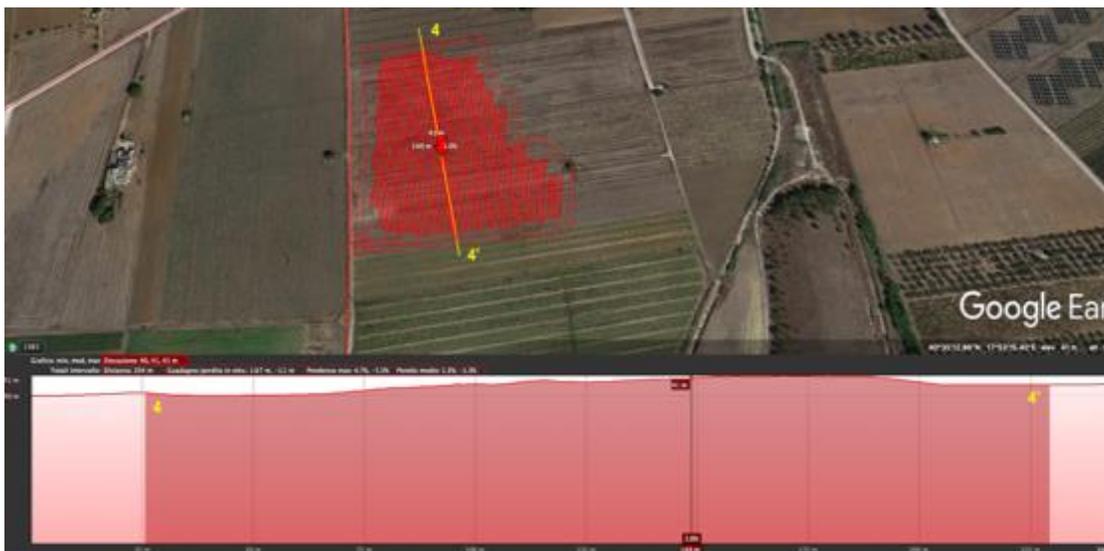


Tavola n. 16: Sezione 4-4' longitudinale (N-S) del lotto n. 4.

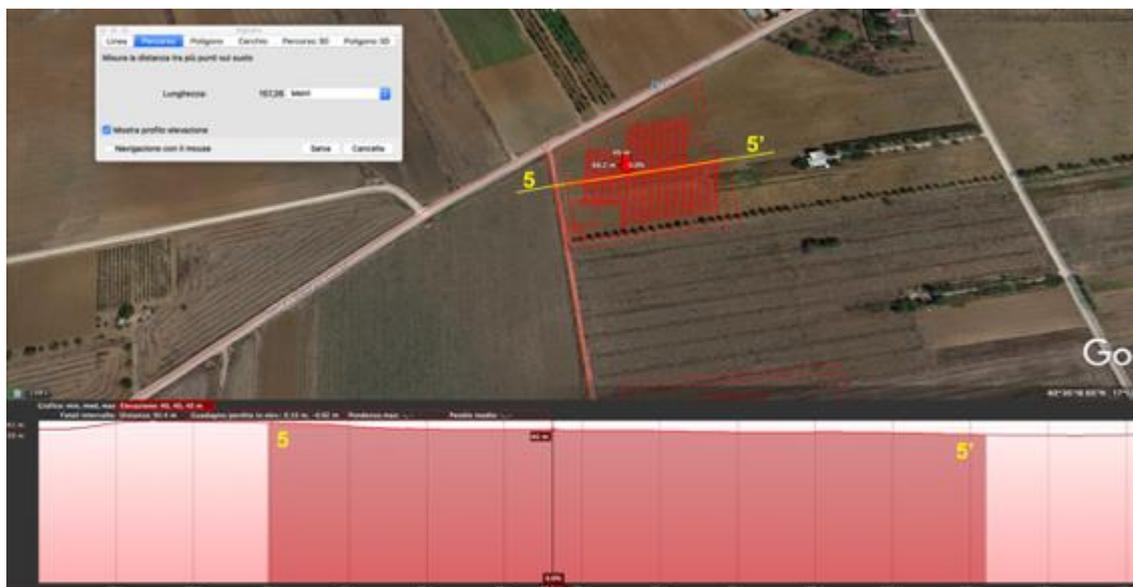


Tavola n. 17: Sezione 5-5' longitudinale (W-E) del lotto n. 5.



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

In definitiva, le osservazioni riportate evidenziano che l'area d'imposta dell'impianto è interessata da dolci declivi con una pendenza topografica "*non significativa*" e, generalmente orientata verso Est e quindi verso il mare. Di seguito si riporta il lay-out dell'impianto, su IGM, evidenziando che l'area interessata dalla posa in opera dei tracker è per nulla acclive e conforme con l'infissione delle strutture di fondazione ai terreni sedimentari sottostanti; nella stessa tavola di inquadramento allegata al progetto ed alla quale si rimanda, sono evidenziate le opere di mitigazione, quali il "*laghetto o pozza naturalistica*", le sassaie, le aree di impollinazione, le aie per le api, ecc.; per queste ultime, in particolare, il Committente intende partecipare alla campagna "*Save the Queen*" e quindi impegnarsi a salvare un indicatore ambientale importante quale è il mondo delle api.

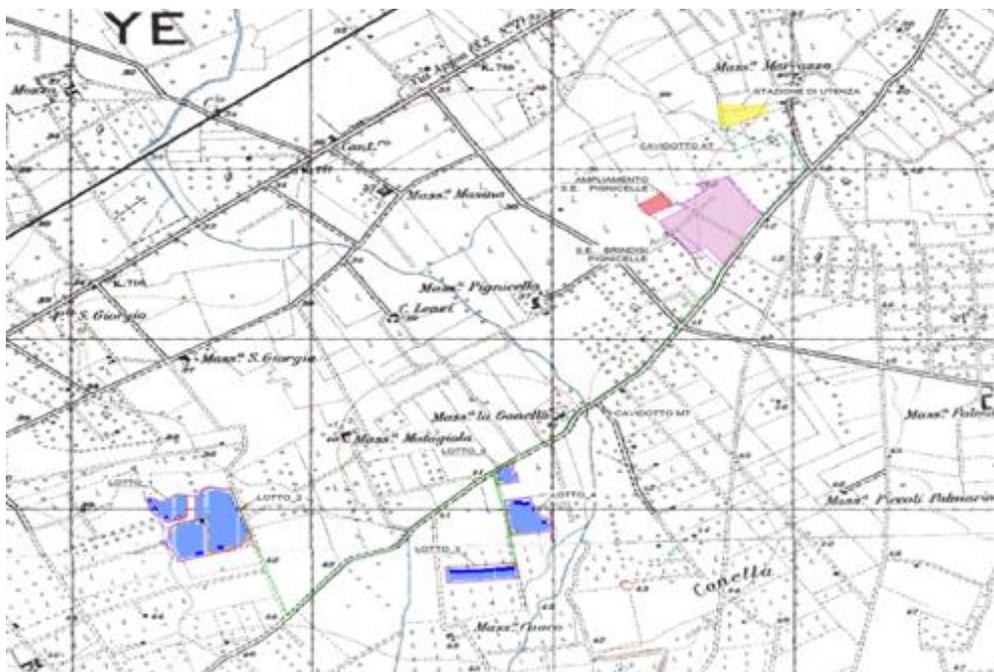
Infine, dal lay-out si evince che le prime stringhe sono state allocate ad una adeguata distanza dalle coltivazioni arboree e dalle abitazioni esistenti. Inoltre, appare opportuno rilevare che la distanza fra le stringhe dei tracher è stata progettata in maniera tale da poter attivare, nella fascia centrale, la tecnica dello "*agrivol-taico*" che, come riportato in altre relazioni, permette di effettuare una coltivazione fra le stringhe; del resto, la composizione pedo-mineralogica dei terreni favorisce l'applicazione dello "*agrivoltaico*" e permette di ottenere un adeguato "*beneficio ambientale*" (vedi relazione sulla carbon footprint) ed anche un "*beneficio economico e sociale*".



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**



**Tavola n. 18: lay-out su catastale con ubicazione dei tracker ed opere di mitigazione**

Infine, in merito alla "*Carta Idrogeomorfologica*" della Regione Puglia, la tavola che segue riporta lo stralcio dell'impianto, comprensivo dell'allaccio alla Stazione Utente; il collegamento fra l'impianto e la S.U. avverrà con cavidotto interrato che, come ben evidente, presenta interferenze con l'assetto idrogeomorfologico presente; tali interferenze sono evidenziate con n. 4 "particolari" che stanno a rappresentare i 4 attraversamenti del cavidotto interrato, rispetto ai "*solchi erosivi*" incontrati lungo la S.C. n. 28 denominata "*Strada Vicinale Gonella*".

In particolare, la realizzazione del cavidotto comporterà il superamento di alcuni "*solchi erosivi*" che, solo periodicamente ed in funzione delle attività meteoriche di pioggia vengono a costituire dei "*corsi d'acqua*", tutti emissari in sponda destra del maggioritario "Canale del Cillarese" che aggetta le proprie acque nell'omonimo lago artificiale. La progettazione prevede il superamento di tali canali attraverso la tecnica della Trivellazione Orizzontale Continua (T.O.C.), come meglio riportato nella relazione tecnica di progetto.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

La Tavola n. 19, che segue, riporta lo stralcio del PAI relativo all'intera area vasta dell'impianto proposto, senza alcuna evidenza di aree a "pericolosità" idraulica e geomorfologica ed a "rischio", così come riportate in legenda; la tavola è tratta dal richiamato sito della Regione. Dalla tavola si evince chiaramente che l'area d'imposta dell'impianto non viene minimamente interessata dai vincoli di "pericolosità" e "rischio" idraulico, oltre che della "pericolosità geomorfologica".

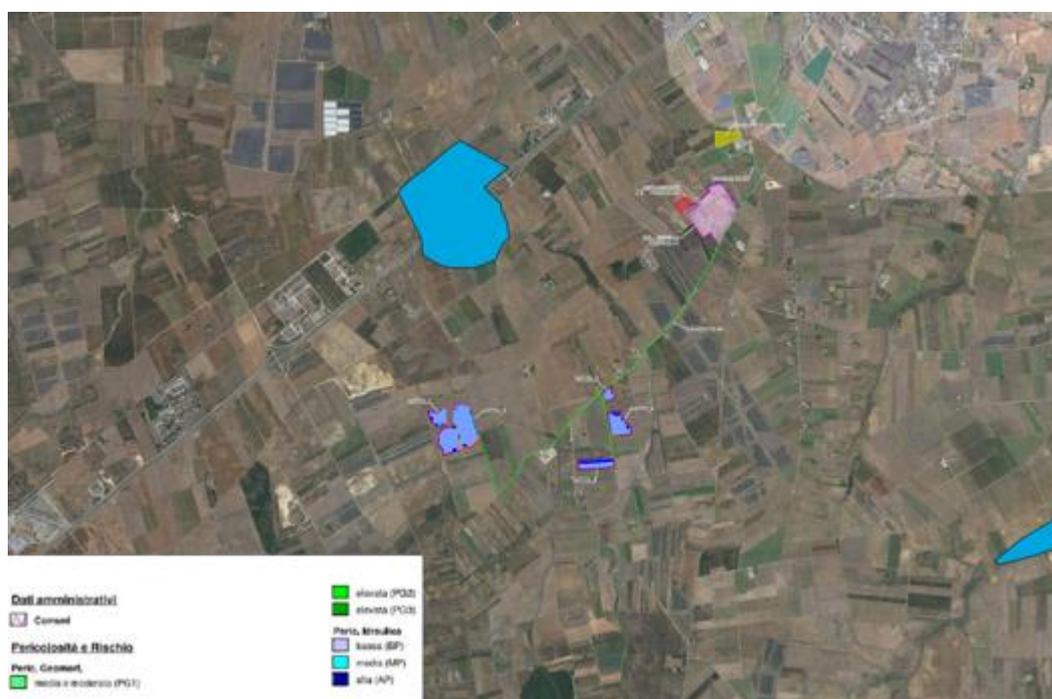


Tavola n. 19: PAI pericolosità e rischio idrogeologico.

Così come riportato nella relazione idrologica allegata al progetto ed alla precedente Tavola n. 20, dall'analisi delle perimetrazioni di pericolosità idraulica ai sensi delle NTA (Norme tecniche di Attuazione) del PAI (Piano di Assetto idrogeologico) della Regione Puglia in vigore (aggiornate al 19/11/2019), redatte dall'Autorità di Bacino Distrettuale, **si evince come l'area di intervento NON risulta interessata da perimetrazioni relative ad aree a pericolosità idraulica (alta, media o bassa).**



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

La valutazione dell'interferenza con il reticolo idrografico è stata sviluppata attraverso la consultazione della carta IGM 1:25.000, cartografia ufficiale del PAI Puglia, e della Carta Idrogeomorfologica della Puglia, la quale costituisce un sostanziale elemento conoscitivo del territorio pugliese. Ai fini della salvaguardia dei corsi d'acqua e la prevenzione dei presumibili effetti dannosi prodotti da interventi antropici, il PAI individua l'insieme degli alvei fluviali in modellamento attivo e le aree golenali e le fasce di pertinenza fluviale, di cui agli Artt. 6 e 10 delle NTA del PAI.

Secondo quanto disciplinato dall'Art. 6, comma 8, "*Quando il reticolo idrografico e l'alveo in modellamento attivo e le aree golenali non sono arealmente individuate nella cartografia in allegato e le condizioni morfologiche non ne consentano la loro individuazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra, dall'asse del corso d'acqua, non inferiore a 75 m*".

L'art.10, comma 3, dispone che "*Quando la fascia di pertinenza fluviale non è arealmente individuata nelle cartografie in allegato, le norme si applicano alla porzione di terreno, sia in destra che in sinistra, contermini all'area golenale, come individuata all'art. 6 comma 8, di ampiezza comunque non inferiore a 75 m.*"

Dalla consultazione dell'IGM 1:25.000 è emersa, in prossimità dei soli lotti n. 1 e 2 di cigli di versante o piedi esterni dell'argine maestro (le cosiddette "barbette") che, come innanzi detto, definiscono l'alveo fluviale in modellamento attivo; **tuttavia, in via cautelativa, si è stabilito di riferirsi alle massime ampiezze definite dall'Art.6 delle NTA del PAI Puglia, ossia sono state considerate le porzioni di terreno, in destra e sinistra, all'asse del corso d'acqua pari a 75 metri (aree in lilla)**

Ne consegue che le fasce di pertinenza fluviale sono state definite come porzione di terreno, sia in sponda destra che in sinistra, contermini all'area golenale di ampiezza pari a 75 m.



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

**Emerge, quindi, che alcuni degli interventi di progetto (lotti n. 1 e 2) risultano inter-ferire con le aree di cui all'art. 6 (Alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali) e all'art.10 (Disciplina delle fasce di pertinenza fluviale) delle NTA del PAI Puglia.**

A tal proposito si rimanda alla relazione idraulica ed idrologica allegata al progetto.

Ad ulteriore garanzia della mancanza di vincoli idrogeologici sull'area d'imposta dell'impianto proposto, il Piano Regionale delle Alluvioni, elaborato dall'AdB di Puglia anche in collaborazione con la Protezione civile, non evidenzia alcuna " *pericolosità*" e/o " *rischio*".

Le aree d'imposta dell'impianto sono rappresentate, nel Piano Regionale delle Alluvioni, come evidenziato nella successiva tavola n. 22; tale tavola riporta i vari quadranti con le aree di approfondimento idraulico e l'unico aspetto di rilievo è relativo al tratto di cavidotto che perviene al "condominio" e che, per una porzione, interessa l'area in "verde" e caratterizzata da una media "pericolosità geomorfologica" per la presenza di frane. Dalla tavola si rileva che l'area d'imposta dell'impianto è inserita fra i quadranti n. 416, 439 e 440.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

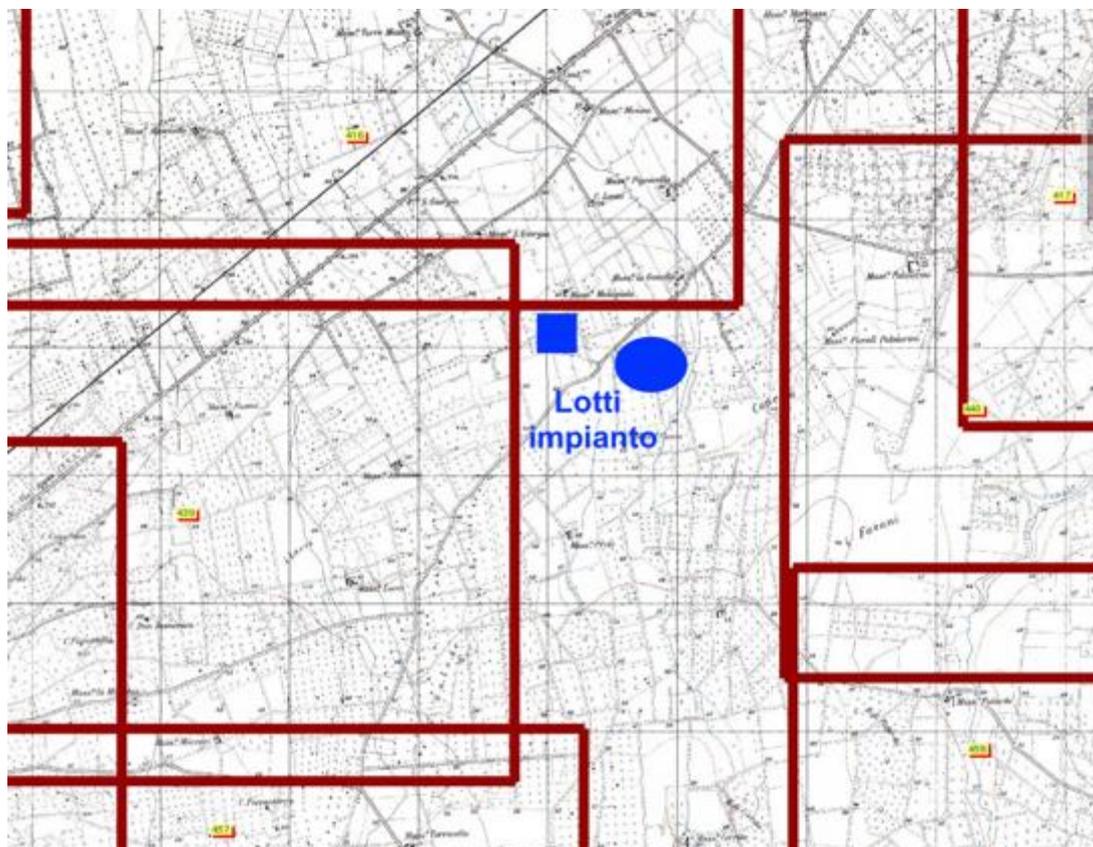


Tavola n. 20: Piano Regionale delle alluvioni. Ubicazione impianto

### 3 Descrizione delle caratteristiche costruttive del progetto, utilizzo del suolo e del sottosuolo e suddivisione funzionale delle aree di progetto.

Nel capitolo si riportano, succintamente, gli interventi preliminare da effettuare sull'area di studio, le caratteristiche dimensionali del progetto, le varie fasi di avanzamento della realizzazione del parco agrivoltaico, l'utilizzo del suolo e di parte del sottosuolo per l'infissione dei pannelli e delle varie stringhe e, infine, le opere di progetto funzionali alla totalità dell'impianto.



### 3.1 Accesso all'area produttiva.

L'intervento oggetto della presente relazione tecnica consiste nella progettazione e realizzazione di un impianto agrivoltaico collegato alla rete elettrica nazionale, da installare su terreno agricolo con inseguitori solari bifacciali e strutture infisse nel terreno e distanziate in modo tale da consentire il passaggio tra le file dei mezzi necessari per l'agricoltura.



**Tavola n.21: impianto suddiviso in "aree" .**

L'accessibilità al sito ed ai 5 lotti che costituiscono l'impianto agrivoltaico proposto, è garantito dalla strada comunale n. 28 denominata " *Strada Vicinale Gonella*"; l'accesso ai lotti è garantito da strade rurali esistenti. Per ciò che concerne il cavidotto, questo verrà realizzato lungo la richiamata strada vicinale.

Nella Tabella 6, che segue, sono riassunti i dati di progetto relativi all'ubicazione dell'impianto (attraverso coordinate geografiche identificative del suo punto baricentrico), nonché l'estensione dell'area su cui ricade l'intervento.

Denominazione impianto	"Cluster AEPV11"
------------------------	------------------



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

Regione	Puglia
Provincia	Brindisi
Comune	Brindisi
Area interessata dall'intervento	18,71 ha
Longitudine baricentro	40°34'41.60" N
Latitudine baricentro	17°54'05.20" E

L'accessibilità e l'utilizzo delle aree riguarderanno essenzialmente i mezzi di trasporto che dovranno consegnare i componenti della centrale (moduli, elementi delle strutture di sostegno, quadri, cabine elettriche). Prima dell'inizio della fase di posa delle strutture di ancoraggio e del montaggio dei moduli si dovrà prevedere il passaggio di mezzi speciali per la preparazione del terreno.

Il layout di disposizione dei moduli previsto a progetto non modifica le strade esistenti aggiungendo semplici percorsi di viabilità interna per la manutenzione dell'impianto in fase di esercizio, operazioni che in ogni caso non necessitano di mezzi pesanti.

La Società Committente dispone delle aree interessate dall'installazione dell'impianto agrivoltaico per tutta la durata di operatività dello stesso, attraverso un idoneo contratto preliminare di diritto di superficie.

Nella tabella che segue vengono riportati i dati catastali relativi alle aree di intervento comprese quelle dei cavidotti.



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

#### 4 Inquadramento geologico dell'area investigata.

La relazione geologica allegata al progetto ed effettuata per confermare la fattibilità dell'area alla realizzazione del progetto, oltre alla positiva verifica richiamata, ha evidenziato, in particolare, la necessità di effettuare le fondazioni delle stringhe degli inseguitori solari, attraverso l'infissione, con battitura, delle travi in acciaio che le collegano ai tracker; tale tecnica di infissione è possibile proprio in virtù della presenza di terreni sedimentari aventi, per i primi 5/6 m. di profondità, una matrice costituita da limi siltosi passanti a sabbie ed a materiali arenitici.

L'infissione non comporterà la necessità di inserire alcun elemento estraneo (boiaccia cementizia, calcestruzzo, ecc.) alla naturale composizione dei terreni; tale azione, oltre a non indurre alcun problema di contaminazione qualitativa rispetto ai terreni esistenti, permette anche la facile estrazione in fase di decommissioning e, quindi, di fine vita dopo i 30-32 anni di funzionalità.

Altresì, la tecnica dell'infissione delle fondazioni delle travi d'acciaio, non comporterà neppure la necessità di estrarre terreni e quindi di dover ottemperare, eventualmente alla caratterizzazione chimica di questi; inoltre, al fine di fornire una maggiore stabilità globale alle azioni orizzontali dei venti, si consiglia di infiggere maggiormente le strutture di fondazioni esterne di almeno 050/1,0 m. rispetto a quelle interne che, comunque, si dovrebbero attestare a non meno di 2,5/3,0 m. dal piano di campagna.

Per ultimo, ancor prima di trattare gli aspetti prettamente geologiche che caratterizzano l'area, si evidenzia che la maggiore presenza di una matrice limo-argillosa nei prime 2/3 m. di profondità, fa sì che il terreno, dopo l'infissione della trave di fondazione, tende a richiudersi attorno alla trave, conferendo a questa una maggiore resistenza orizzontale.

Da questa premessa si rileva che l'area d'insediamento dell'impianto è caratterizzato solo ed esclusivamente da affioramenti di terreni sedimentari quaternari, i più utili ed adatti



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

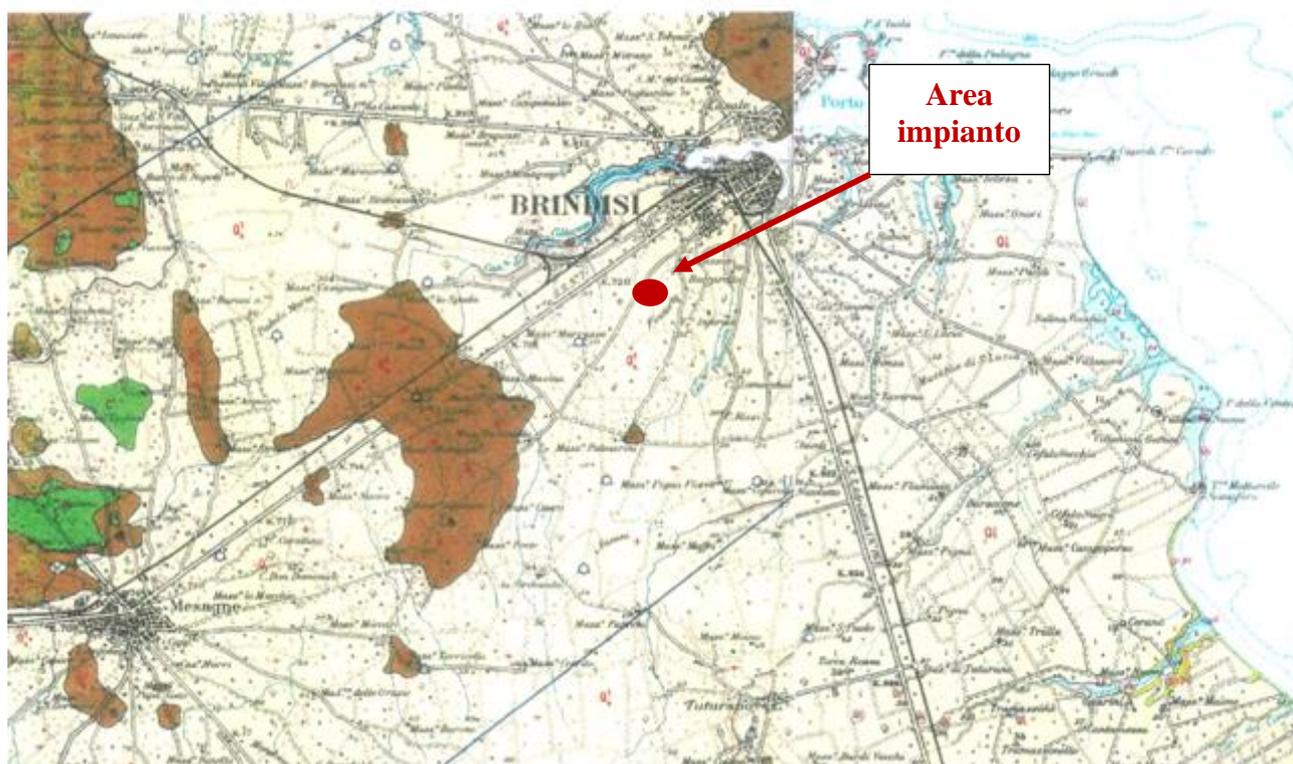
**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

alla "infissione" delle travi in acciaio che, fungendo da fondazione, le collegano alla struttura dinamica dell'inseguitore solare.

Per la definizione delle caratteristiche geologiche dell'area d'intervento, soccorre la cartografia geologica di base, rappresentata dai Fogli di Mappa n. 203 e 204 delle Carte Geologiche d'Italia in scala 1:100.000 denominate "Brindisi" e "Lecce" che, come riportato nella sottostante Tavola n. 22, ampliata a 1:50.000 ed unite, evidenzia condizioni geologiche piuttosto semplici e più o meno uniformi per una vasta area circostante quella di studio

**Carta Geologica d'Italia  
scala 1:100.000**





**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**



**Tavola n. 22: carta geologica con ubicazione di massima dell'impianto proposto.**

Il territorio in oggetto di studio é inquadrato, geologicamente, nell'ambito del foglio n° 203 e 204, denominati "Brindisi" e "Lecce" della Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000.

Nell'ambito di questa carta, a grande classificazione geologica é possibile distinguere essenzialmente due termini:

- **Q1s**= Sabbie argillose giallastre, talora debolmente cementate, in strati di qualche centimetro di spessore che passano gradualmente a sabbie.
- **Q1c**= sabbie giallo-rossastre sovrastanti a livelli arenacei costituenti l'unità "panchina".

Ambedue le unità stratigrafiche appartengono alla così detta "Formazione di Gallipoli".

Qui di seguito si riportano alcune considerazioni di massima relative alla struttura geologica del territorio in studio, mentre maggiori dettagli verranno riportati nel capitolo successivo, relativo alla campagna di rilevamento effettuata per la caratterizzazione chimica dell'area SIN interessata dalla realizzazione dell'impianto proposto.

Un primo aggiornamento della nomenclatura e delle correlazioni stratigrafiche riguardanti i depositi plio-quadernari, indica che questi depositi sono correlati con i sedimenti affioranti sul margine murgiano della Fossa bradanica, riferendo i depositi calcarenitici ed



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

## **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

argillosi di età suprapliocenica-infra-pleistocenica ai termini trasgressivi del ciclo sedimentario di riempimento dell'avanfossa, sui quali poggiano depositi marini terrazzati.

L'area oggetto di studio é, quindi, ubicata nel territorio comunale di Brindisi che, geologicamente, appartiene alla così detta "*Conca di Brindisi*"; questa rappresenta una depressione generata da fenomeni tettonici distensivi e ricolmata, successivamente, da depositi di natura sia detritico-organogeni che argillosi.

La struttura geologica del territorio di Brindisi presenta, dal basso verso l'alto, una successione di termini stratigrafici così distinti: il substrato calcareo-dolomitico, le calcareniti, le argille azzurre calabriane ed i depositi recenti.

In merito al "*modello geologico*" dell'area di studio, dal punto di vista litostratigrafico, l'intera area investigata è dominata dalla diffusa presenza, in affioramento, di depositi continentali per lo più di origine fluvio-colluviale, diversi tra loro per natura, genesi ed età.

A tale proposito va evidenziato che nella citata planimetria geologica detti depositi, anche se giacenti ovunque sui depositi marini post-calabriani, sono stati cartografati solo nelle aree in cui affiorano con una potenza apprezzabile e significativa; questi mascherano sedimenti marini, di norma calcarenitici e calcareo-organogeni ("Panchine") intercalati a sabbie calcaree e/o quarzose.

Detti terreni, riferibili a brevi cicli sedimentari di età post-calabrianica, sono trasgressivi sui terreni di un completo ciclo sedimentario plio-pleistocenico (assimilabile alla ben nota serie "bradanica"), a sua volta trasgressivo sul basamento carbonato mesozoico.

L'intera sequenza sedimentaria è costituita da formazioni marine di età compresa nel Quaternario, in parte correlati con i sedimenti affioranti sui lati murgiani della "Fossa bradanica".

Come riveniente dalla vasta esperienza acquisita dallo scrivente, i diversi termini formazionali si susseguono con monotona sovrapposizione piano parallela o con locali



passaggi eteropici soprattutto tra i depositi Olocenici; alla base del ciclo sedimentario plio-pleistocenico sono presenti rocce cretache costituite per lo più da calcari e calcari dolomitici, appartenenti alla "*piattaforma carbonata apula*", ma che non sono mai affioranti nell'area di studio

Dal basso verso l'alto è stato possibile distinguere la sottoelencata successione stratigrafica:

- **Calcari di Altamura**
- **Calcareni di Gravina**
- **Argille subappenniniche**
- **Depositi postcalabrian**
- **Depositi lagunari-palustri**
- **Depositi alluvionali e paleodune.**

Molto sinteticamente si riportano alcune considerazioni relative alla successione geologica riscontrata e che, sostanzialmente è simile per tutta l'area del SIN:

#### ➤ **Calcario di Altamura (*Cretacico*)**

Questa unità rappresenta la parte più antica dell'intera penisola salentina; è costituita da calcari molto compatti di origine sia organogena che chimica, dove si alternano orizzonti chiari e orizzonti scuri, questi ultimi assumono tali caratteristiche per la presenza di dolomite. La porzione più alta di tale unità dal punto di vista fossilifero, è caratterizzata dalla presenza di Hippurites e Radiolites.

Tale Unità si presenta talvolta fratturata e alterata per fenomeni carsici superficiali e per effetto dell'ingressione marina Pleistocenica.

#### ➤ **Calcareni di Gravina (Pleistocene medio)**



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.**

## **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

Arenarie calcaree bioclastiche, di colore generalmente bianco-giallastro, con patine grigiastre sulle superfici d'alterazione di antica genesi e marroncino giallastre su quelle di più recente formazione.

La grana è generalmente fine, con rari frammenti (eccezionalmente poligenici) grossolani ed elementi di breccie alla base, inoltre hanno un buon grado di cementazione (legante carbonatico), a luoghi, basso. I litotipi sono massicci, con occasionali cenni di stratificazione sottolineati da orizzonti macrofossiliferi, in cui abbondano resti di molluschi ed echinidi.

Sono fratturati, con giunti prevalentemente subverticali interdistanziati, solitamente, di diversi metri, ma sporadicamente poco spazati. Le discontinuità sono prive di una significativa organizzazione spaziale ed hanno aperture dei labbri comprese tra pochi millimetri ed alcuni centimetri. I materiali di riempimento sono assenti o costituiti da CaCO<sub>3</sub> di deposizione secondaria e da detriti in matrice limoso-argillosa marroncina.

### ➤ **Argille subappennine (Pleistocene inferiore)**

Seguono, in continuità di sedimentazione e rappresentano il termine batimetricamente più profondo del ciclo sedimentario, le argille subappennine che sono costituite da argille e argille marnoso-siltose, sono, a luoghi, fittamente stratificate. Queste affiorano su aree molto ristrette data la presenza di coperture trasgressive del Pleistocene medio-superiore. Nel sottosuolo ed in particolare in prossimità di Brindisi, queste occupano vasti spessori che, come si evince da alcuni dati di perforazione, raggiungono anche i 70-80 metri.

In particolare, per l'area di studio occupano la porzione di Est e presentano spessori estremamente limitati che vanno incrementandosi sempre verso Est e quindi verso il "graben" sul quale sorge l'abitato.



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

### ➤ Depositi terrazzati post calabriani

In trasgressione sulle "argille Calabriane" sono presenti depositi sabbiosi e/o calcarenitici riferibili a brevi cicli sedimentari verificatisi dopo il Calabriano in conseguenza del ritiro del mare. Nell'area di studio é stata accertata la presenza di due tipi litologici differenti riferibili ai suddetti depositi postcalabriani.

#### 1) Alternanza di livelli sabbiosi e di calcare organogeno - "Panchina".

Sulle argille calabriane poggia in trasgressione un'alternanza di materiali sciolti di natura calcarea, rappresentanti un deposito di mare poco profondo.

L'unità geologica definita "panchina" è costituita, essenzialmente, nella parte superiore da una sabbia giallastra a grana piuttosto grossolana, indistintamente stratificata ed inglobante noduli arenacei eterometrici.

Al di sotto si individuano i tipici lastroni arenacei aventi spessore variabile di 10-15 cm. e fortemente fratturati. Intercalati ai suddetti banconi si riscontra la presenza di sabbia fine, giallastra, monogranulare, dello spessore medio di 20-30 cm.

Lo spessore di tale porzione di panchina é estremamente variabile da luogo a luogo e l'ambiente di sedimentazione é ancora litorale. Si presenta piuttosto tenace in quanto i vari componenti granulometrici sono legati da un abbondante cemento calcitico e la frazione pelitica é essenzialmente costituita da minerali pesanti quali il quarzo ed i feldspati.

Al di sotto di tali porzioni si rinvengono bancate leggermente più potenti di un calcare arenaceo a grana molto fine, lastrificato ed anisotropicamente fessurato. Tale arenaria non presenta macrofossili e minore é la quantità di sabbia fra lastrone e lastrone.

L'ambiente di sedimentazione di questo membro dell'unità "panchina" é di tipo neritico-sublitorale ed i costituenti hanno subito fenomeni diagenetici decisamente maggiori rispetto a quelli posti sopra.

La roccia risulta essere piuttosto tenace anche se aumenta la frazione pelitica, costituita da minerali argillosi e minore é la percentuale di cemento di origine calcitica. La "panchina" é



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

## **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

sede di una falda freatica che solo localmente può assumere portate significative e che il più delle volte si presenta molto scarsa od, addirittura, come semplici essudazioni.

Nell'area di studio, comunque, considerate le particolari caratteristiche morfologiche, la falda appare particolarmente abbondante e localizzata con il tetto alla quota variabile dai 4 ai 7 m. dal p. c. ed il letto posto là dove inizia la componente grigia limo-argillosa e, quindi, alla profondità di circa 10-13 m. dal piano di campagna.

### **2) Sabbie e limi più o meno argillosi:**

La "Panchina" é quasi sempre ricoperta da una coltre superficiale di terreni sciolti costituiti da limi più o meno argillosi di colore prevalentemente marrone, sabbie più o meno limose di colore rossastro o giallognolo con frequenti inclusioni di noduli lapidei arenacei dalle dimensioni di una ghiaia.

I suddetti litotipi presentano uno spessore medio di circa 2-3 mt.

### **➤ Depositi lagunari palustri:**

Si tratta di limi argillosi e/o sabbiosi, giallastri o nerastri, con intercalazioni di sostanze organiche che rappresentano il riempimento delle lagune e degli stagni costieri formatisi all'interno dei cordoni litorali. Per le caratteristiche geomorfo-logiche dell'area di studio questi depositi sono ben rappresentati e caratterizzano tutta la costa più meridionale del territorio di Brindisi là dove, appunto, si rinven-gono aree umide.

### **➤ Depositi alluvionali e paleodune:**

Trattasi di sedimenti continentali sciolti formati da elementi provenienti dall'ac-cumulo da parte delle acque superficiali dei canali. La litologia dell'alluvione di-pende da quella dei terreni attraversati dalle acque superficiali: argillosa, sabbiosa e ciottolosa, a secondo che



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

vengano erose argille, calcareniti o calcari. Infine, dal rilievo geologico effettuato, si è avuto modo di rilevare che lungo i diversi terrazzamenti marini individuati, si ritrovano paleodune residuali, prive di terreni vegetali; in due punti è stato possibile riscontrare che la componente non è solo inerte ma si riscontra la presenza di litificazioni anche incrociate. Trattandosi di depositi attuali e recenti sono da attribuirsi all'Olocene.

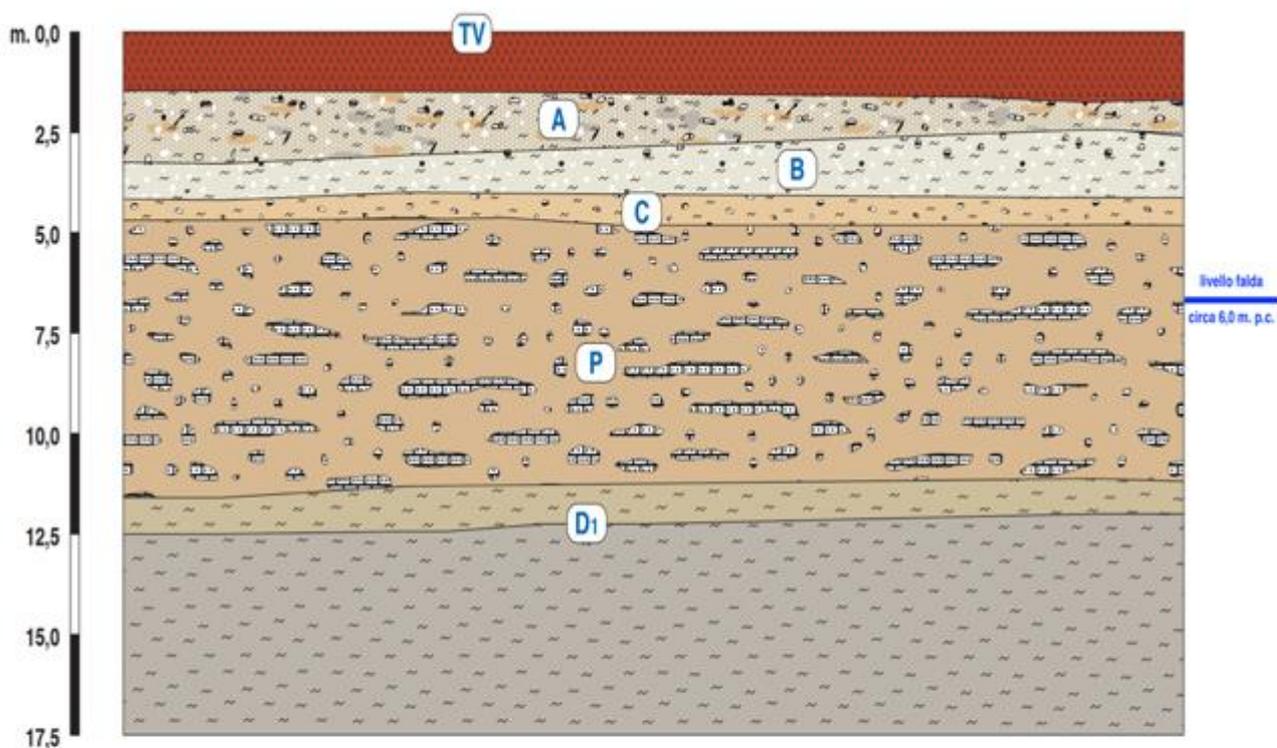
La tavola che segue rappresenta la sezione stratigrafica desunta dall'indagine di campagna effettuata dallo scrivente in area prossima a quella dell'impianto e che rappresenta uno standard della stratificazione geologica che costituisce la "*Conca di Brindisi*"; in questo caso la falda freatica è stata riscontrata alla profondità di 6,5 m. dal piano di campagna.



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**



**LEGENDA**

- |  |   |
|--|---|
| <b>TV</b> Terreno vegetale   | <b>C</b> Sabbia leggermente limosa con ciottoli e noduli arenacei.  |
| <b>A</b> Limo-sabbioso in aggregazione caotica con noduli arenacei lisci e lenti di sabbia rossastra e limi grigi, noduletti di natura calcifica, ecc. | <b>P</b> Unità "panchina": alternanza di sabbia a ciottoli e livelli di natura arenacea.                  |
| <b>B</b> Limo leggermente sabbioso con noduli calcifici.   | <b>D</b> Unità "Argille Calabriane": costituita nell'ordine da sabbie leggermente limose e sabbie-limose. |

**Tavola n. 24: stratigrafia tipica dell'area della "Conca di Brindisi".**



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

## 5 Indagini geognostiche effettuate.

L'indagine geognostica effettuata per la definizione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, per la caratterizzazione fisico-meccanica e per la definizione della categoria di sottosuolo e dei parametri e coefficienti sismici locali dei terreni oggetto dell'intervento in progetto, è consistita nella realizzazione di:

- indagine di prospezione sismica dei terreni realizzate a mezzo di N° 2 indagini sismiche con metodologia Re.Mi. (Refraction Microtremor) e N° 2 indagini sismiche con metodologia MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves); una indagine è effettuata in area destinata a Stazione Utente;
- integrazione con le risultanze di n. 6 prove penetrometriche, di cui una destinata alla Stazione Utente

### 5.1 Definizione categorie di sottosuolo, condizioni topografiche e parametri sismici locali.

L'attuale normativa sismica si fonda sull'Ordinanza PCM n°3274 del 20.03.2003 pubblicata sulla G.U. n°105 del 08.05.2003 recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zone sismiche" .

L'OPCM 3274 e successive modifiche rappresenta un primo tentativo di allineamento della normativa italiana con quella europea dato che esso si ispira completamente all'Euro-codice 8.

In prima fase di applicazione dell'ordinanza e fino alla formale individuazione e riclassificazione delle zone sismiche delle singole regioni, tale ordinanza individua 4 nuove zone sismiche (zona 1, zona 2, zona 3, zona 4) nelle quali si suddivide l'intero territorio nazionale ed inoltre si attribuisce alle singole regioni facoltà di introdurre o meno l'obbligo della progettazione antisismica in opere da edificare in zona 4 ad eccezione delle tipologie di edifici



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

## **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

ed opere strategiche e rilevanti ai fini di protezione civile e del collasso degli stessi ove sussiste comunque l'obbligo di progettazione antisismica in zona 4.

Nel caso specifico dell'area oggetto di indagine ricade in Zona 4.

Con D.G.R. n°153 del 02.03.2004 la regione ha provveduto alla prima formale riclassificazione sismica temporanea riservandosi di definire la definitiva successivamente alla elaborazione della nuova mappa di riferimento del rischio sismico a scala nazionale a cura dell'amministrazione statale.

Con questo decreto si stabiliva inoltre la non obbligatorietà, nel territorio pugliese, di progettazione antisismica in zona 4 nonché la facoltà discrezionale del committente per le nuove opere, di autorizzare la progettazione antisismica validamente sino al 08.11.2004 ad eccezione fatta per tipologie di edifici ed opere strategiche a fini di protezione civile e del collasso dove in base a tale decreto risulta obbligatoria la progettazione antisismica ed anche in zona 4 da conformarsi alle norme tecniche previste in zona 3.

Con D.G.R. n° 597 del 27.04.2004 recependo l'Ordinanza P.C.M. n°3333 del 23.01.2004 si è estesa la facoltà discrezionale, esercitabile sino all' 08.11.2004, anche per i committenti di edifici e opere infrastrutturali strategici e rilevanti ai fini di protezione civile e del collasso degli stessi.

Con D.G.R. n°260 del 07.03.2005 e successiva Ordinanza P.C.M. n° 3431 del 03.05.2005 tale facoltà discrezionale veniva estesa sino all'agosto 2005.

A seguito dell'entrata in vigore delle Norme Tecniche, approvate con D.M. 14.01.2008, in conseguenza degli eventi sismici avvenuti in Abruzzo, al fine di meglio tutelare la pubblica e privata incolumità, la Regione Puglia con D.G.R. n. 1626 del 15 settembre 2009, ha ritenuto opportuno che **l'obbligo della progettazione antisismica** venga estesa anche per le costruzioni private da realizzare in zona sismica classificata "4", modificando quanto precedentemente previsto, nella fattispecie, dalla succitata delibera di G.R. n° 153/04.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

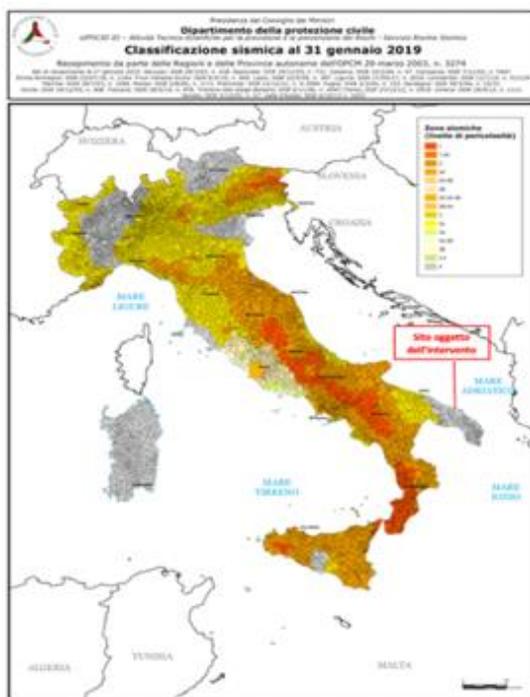


Tavola n. 25: Classificazione sismica del territorio del territorio nazionale  
(<http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/classificazione.wp>)

### 5.2 Definizione categoria di sottosuolo.

In ottemperanza a quanto prescritto dal D.M. 14.01.2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni", ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi.

In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III capitolo 03 – N.T.C. D.M. 14.01.2008 - Azioni sulle costruzioni).

Tabella 3.1.II – Categorie di sottosuolo

CATEGORIA	DESCRIZIONE
-----------	-------------



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

<b>A</b>	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a <b>800 m/s</b> , eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
<b>B</b>	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra <b>360 m/s e 800 m/s</b> (ovvero $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>C</b>	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra <b>180 m/s e 360 m/s</b> (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>D</b>	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a <b>180 m/s</b> (ovvero $NSPT_{,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>E</b>	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Fatta salva la necessità della caratterizzazione geotecnica dei terreni nel volume significativo (si intende la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto stesso), ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente  $V_{s,30}$  di propagazione delle onde di taglio (definita successivamente) entro i primi 30 m di profondità. Per le fondazioni superficiali, tale profondità 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.

Il profilo delle onde di taglio  $V_s$  nei primi 30 m di profondità risulta necessario per:

- valutare l'azione sismica di progetto al livello delle fondazioni di qualunque struttura;



- valutare il rischio di liquefazione del terreno in sito;
- valutare rischi di instabilità dei pendii e/o delle opere di sostegno;
- valutare i cedimenti dei rilevati stradali, delle opere di sostegno, delle fondazioni degli edifici;
- valutare la trasmissione delle vibrazioni generate dai treni, dalle macchine vibranti, dalle esplosioni in superficie o in sotterraneo, dal traffico veicolare.

Per queste cinque categorie di sottosuolo, le azioni sismiche sono definite al § 3.2.3 del D.M. 14.01.2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Per sottosuoli appartenenti alle ulteriori categorie S1 ed S2 di seguito indicate (Tab. 3.2.III - NTC-08), è necessario predisporre specifiche analisi per la definizione delle azioni sismiche, particolarmente nei casi in cui la presenza di terreni suscettibili di liquefazione e/o di argille d'elevata sensibilità possa comportare fenomeni di collasso del terreno.

**Tabella 3.2.III – Categorie aggiuntive di sottosuolo.**

CATEGORIA	DESCRIZIONE
<b>S1</b>	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
<b>S2</b>	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

### **5.3 Determinazione categoria di sottosuolo locale.**

Per la definizione della categoria di sottosuolo, ci si è riferiti alle risultanze di una campagna di indagine di prospezione sismica dei terreni a mezzo di **N° 2 indagine sismica con metodologia Re.Mi. (Refraction Microtremor)** e **n° 2 indagine sismica con metodologia MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)** eseguite con sismografo DoReMi RS232 a 12 canali e 16 bit della



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.**

## **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

SARA Electronic Instruments con geofoni a 4.5 Hz, attraverso n° 2 stendimenti di 55,00 mt con distanza geofonica pari a 5,0 mt eseguite all'interno dei terreni interessati dalle opere in progetto come da tavola n° 1, le cui risultanze sono state elaborate per mezzo del software MASW ver. 4.0.0.2.

Considerata l'omogeneità dei terreni di fondazione e, conseguentemente, la mancanza di eteropie stratigrafiche laterali, si è ritenuto opportuno effettuare un'investigazione in area impianto ed una nell'area destinata alla realizzazione della Stazione utenti.

In merito all'ampliamento della S.E. "Pignicelle" lo scrivente afferma che alla fine degli anni 80' ha effettuato una serie di sondaggi geognostici e di prove penetrometriche tali da non aver rilevato alcuna difformità stratigrafica; per tale ragione, essendo l'ampliamento adiacente alla stazione esistente, si è ritenuto non attivare alcuna prova. In merito alla conoscenza dello scrivente dell'area di studio è con piacere che mi va di ricordare che la ex discarica di "Gonella" è stata progettata, nel capping e nel diaframma plastico perimetrale, anche dallo scrivente, nel lontano 1986/87, fra i primi interventi di questo tipo in Italia.

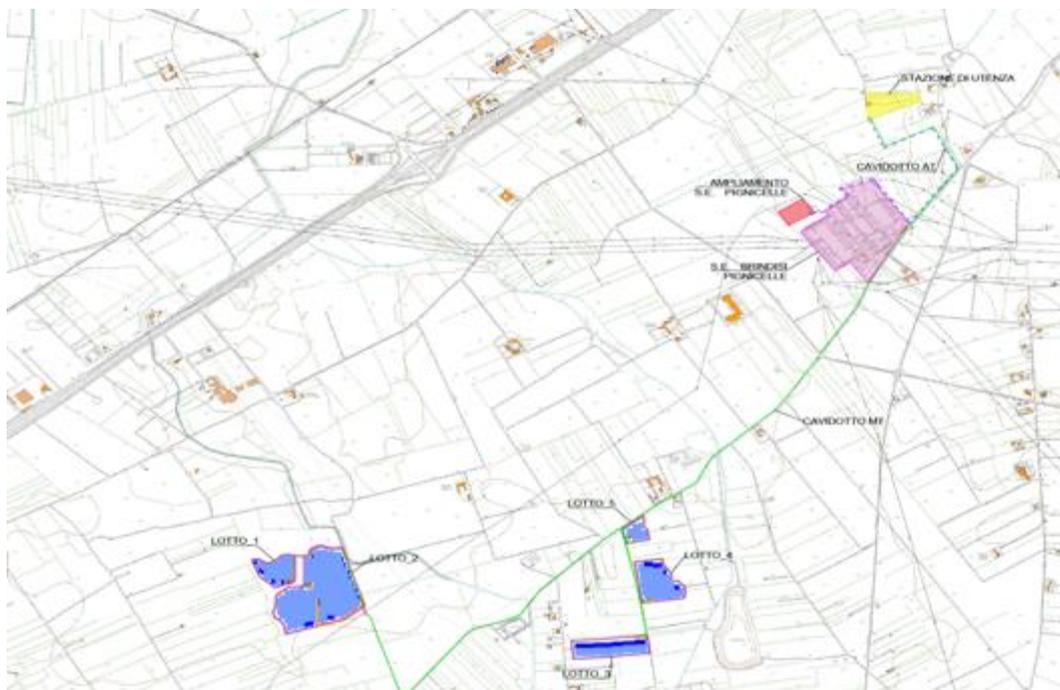
La tavola che segue riporta la planimetria generale dell'impianto ed il cavidotto interrato di collegamento con la stazione elettrica di "Brindisi Sud" in contrada "Pignocelle" e le aree ove sono state realizzati gli stendimenti strumentali.



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**



**Tavola n. 26: Planimetria lay-out impianto e cavidotto con aree di indagine.**

Le prove effettuate, considerata l'estensione dell'area ma anche l'omogeneità geologico-stratigrafica e genetico-composizionale dei terreni attraversati, sono state riprodotte come meglio riportate alle successive tavole n. 3 e 4; la prima realizzata nell'ambito dell'area d'impianto e la seconda in un tratto interessato dalla realizzazione del cavidotto interrato.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

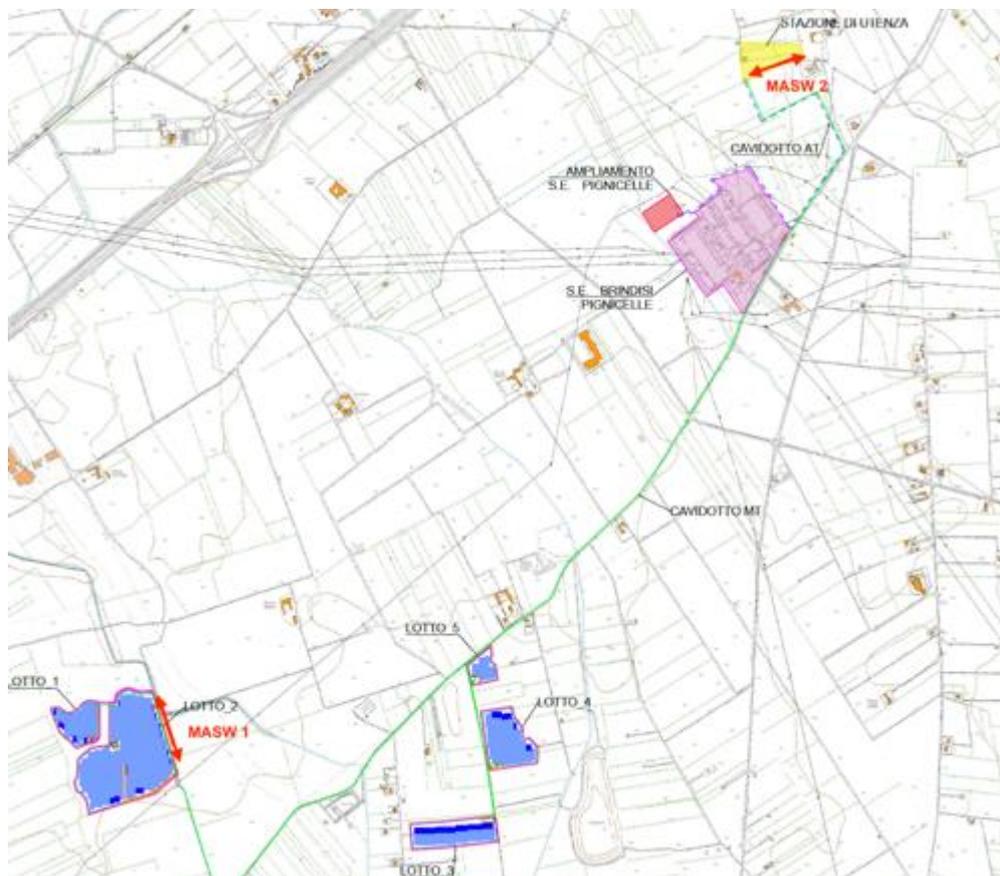


Tavola n. 27: Ubicazione delle due prove sismiche.

L'analisi sismica di sito, effettuata tramite l'utilizzo di antenne sismiche e metodologie Re.Mi. (Refraction Microtremor) e MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), consente di determinare il profilo di rigidezza del sito (velocità delle onde di taglio S) tramite la misura di velocità di propagazione delle onde di superficie (onde di Rayleigh) ed un successivo processo di inversione.

Le sorgenti sismiche sono rappresentate da una sorgente sismica passiva "rumori ambientali", o microtremori, costantemente generati da disturbi naturali o artificiali per la prova con metodologie Re.Mi. (Refraction Microtremor) e da una sorgente sismica attiva, quale una mazza del peso di 5 kg battente verticalmente su una piastra circolare in acciaio del diametro di 220 mm, per la prova con metodologie MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves).



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

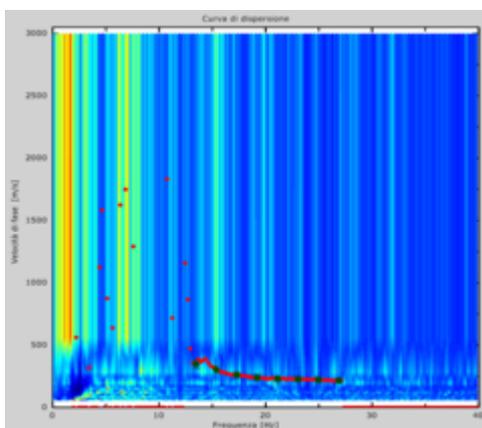
Le metodologie sopra riportate permettono altresì di definire il parametro  $V_{s30}$  utile per la classificazione dei terreni nelle categorie di suolo da utilizzare in seguito per la progettazione delle costruzioni secondo la normativa antisismica.

Il parametro  $V_{s30}$ , determinato attraverso questo particolare tipo d'indagine di risposta sismica locale, corrisponde alla velocità equivalente di propagazione entro i primi 30 metri di profondità delle onde superficiali ed è calcolata con la seguente espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} h_i/V_i}$$

dove  $h_i$  e  $V_i$  indicano rispettivamente lo spessore (in m) e la velocità delle onde S (per deformazioni di taglio  $\gamma < 10^{-6}$ ) dello strato  $i$ -esimo, per un totale di  $N$  strati presenti nei primi 30 metri di profondità.

L'elaborazione del segnale consiste nell'operare una trasformata bidimensionale "slowness-frequency" (p-f), che analizza l'energia di propagazione del rumore in entrambe le direzioni (orizzontale e verticale) della linea sismica, e nel rappresentarne poi lo spettro di potenza su un grafico p-f (Fig. 9.2).



Esempio di spettro di potenza p-f con picking.



COMUNE DI  
BRINDISI

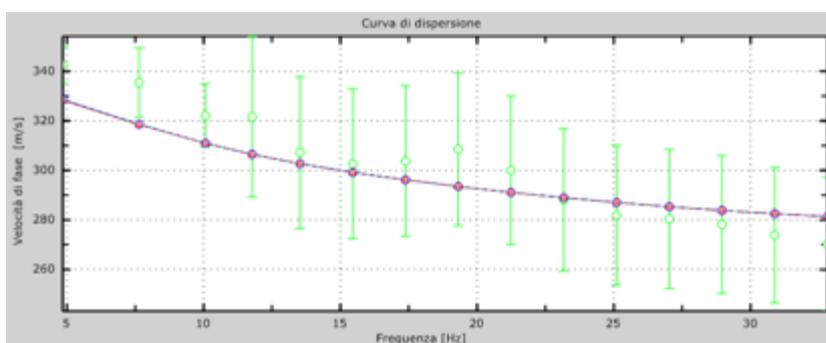
**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.**

## **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

Nell'immagine, riportata sopra, sono evidenziati gli andamenti che possiedono sia una spiccata coerenza di fase che una potenza rilevante e ciò consente un riconoscimento visivo delle onde di Rayleigh in quanto queste presentano un carattere dispersivo rispetto a quelle riconducibili ad altre modalità e tipi d'onda.

Sullo spettro di frequenza è eseguito un "picking" (soprassegno con quadratini neri) attribuendo ad un certo numero di punti una o più slowness (inverso della velocità di fase) per alcune frequenze.

Tali valori poi sono riportati su di un diagramma periodo-velocità di fase per l'analisi della curva di dispersione e l'ottimizzazione di un modello interpretativo.



### **Esempio di diagramma periodo-velocità di fase estratto dalla prova Re.Mi.**

Variando la geometria del modello interpretativo ed i valori di velocità delle onde "S" si modifica automaticamente la curva calcolata di dispersione, rappresentata con il colore magenta nella figura 9.3; si consegue un buon fitting con i valori sperimentali e si assume tale modello come interpretativo.

Lo studio dello spettro di potenza permette in definitiva la ricostruzione di un modello sismico monodimensionale del sottosuolo, con le velocità delle onde di superficie "S" (esprese in m/s) e la profondità (espressa in metri).

Si riporta di seguito la documentazione fotografica e la restituzione grafica delle risultanze dell'indagine in oggetto.



Pertanto, sulla base del valore della velocità equivalente  $V_{s30}$  di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità ricavata dall'**analisi sismica** in sito effettuata tramite la metodologia **Re.Mi. (Refraction Microtremor)** e **MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)**, è possibile classificare il sottosuolo di fondazione come segue:

Tabella: Classificazione della categoria di sottosuolo da MASW 1- Lotto 2

$V_{s30}$ (m/s)	Descrizione	Stima categori a sottosu olo
298,00	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).	C

Tabella: Classificazione della categoria di sottosuolo da MASW 2 – S. Utente

$V_{s30}$ (m/s)	Descrizione	Stima categori a sottosu olo
352,00	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).	C



La media della Vs30 calcolata per i due terreni è pari a 325 m/s e quindi Cat. "C".

#### 5.4 Condizioni topografiche, parametri e coefficienti sismici locali.

##### 5.4.1 Condizioni topografiche locali.

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici, come quella del territorio d'insediamento dell'impianto proposto, si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.IV - NTC-08):

Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche

CATEGORIA	CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Trovandoci in condizioni superficiali semplici sulla base di quanto sopra esposto, è possibile classificare le condizioni topografiche dell'area indagata come rientranti nella categoria T1 "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ ".



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

#### 5.4.2 Parametri e coefficienti sismici locali

Sulla base delle considerazioni espone nei capitoli precedenti sono state determinati, attraverso l'utilizzo del software con **GeoStru PS Parametri sismici v. 1.5** (disponibile sul sito internet <http://www.geostru.com/geoapp>), i parametri e coefficienti sismici associato a ciascuno stato limite secondo le NTC 2008 e la Circolare Ministeriale n. 617 del 2 Febbraio 2009, come di seguito riportati.

PARAMETRO	VALORE
Tipo di costruzione (Tab. 2.4.I NTC-08)	2. Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale
Vita nominale dell'opera ( $V_N$ ) (Tab. 2.4.I NTC-08)	$\geq 50$ anni
Classe d'uso dell'opera (§ 2.4.2 NTC-08)	Classe 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 <u>infrastrutturali,....</u>
Coefficiente d'uso ( $C_U$ ) (Tab. 2.4.II NTC-08)	1,0
Categoria di sottosuolo (Tab. 3.2.II NTC-08)	C ( $V_{s30} = 298,00$ m/s) - ( $V_{s30} = 352,00$ m/s)
Categoria topografica (Tab. 3.2.IV NTC-08)	T1
Periodo di riferimento per l'azione sismica ( $V_R = V_N \cdot C_U$ )	50 anni
Classificazione sismica (Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274/03 come recepita dalla Regione Puglia con DGR n. 153 del 02.03.2004) come da figura di seguito riportata	Comune di Brindisi (BR) – ZONA 4



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

STATO LIMITE	Probabilità di superamento (%)	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_c$ [s]
SLO	81	30	0,014	2,337	0,153
SLD	63	50	0,019	2,325	0,202
SLV	10	475	0,045	2,548	0,439
SLC	5	975	0,054	2,680	0,480

SLO = Stato Limite di Operatività - SLD = Stato Limite di Danno - SLV = Stato Limite di salvaguardia della Vita - SLC = Stato Limite di prevenzione del Collasso -  $T_R$  = Tempo di ritorno -  $a_g$  = accelerazione orizzontale massima del terreno -  $F_0$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale -  $T_c$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

### COEFFICIENTI SISMICI:

STATO LIMITE	$S_s$ [-]	$C_c$ [-]	$S_T$ [-]	$K_h$ [-]	$K_v$ [-]	$A_{max}$ [m/s <sup>2</sup> ]	Beta [-]
SLO	1,500	1,950	1,000	0,004	0,002	0,204	0,180
SLD	1,500	1,780	1,000	0,005	0,003	0,273	0,180
SLV	1,500	1,380	1,000	0,012	0,006	0,657	0,180
SLC	1,500	1,340	1,000	0,015	0,007	0,791	0,180

$S_s$  = coefficiente di amplificazione stratigrafica -  $S_T$  = coefficiente di amplificazione topografica -  $C_c$  = coefficiente funzione della categoria di sottosuolo -  $K_h$  = Coefficiente sismico orizzontale -  $K_v$  = Coefficiente sismico verticale -  $A_{max}$  = Accelerazione orizzontale massima attesa - Beta = Coefficiente di riduzione per  $A_{max}$ .

### 5.5 Profilo sismico a rifrazione.

Per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei depositi indagati, come anticipato in premessa, ci si è riferiti alle risultanze di una campagna di indagine di prospezione sismica dei terreni a mezzo di **N° 6 profili sismici a rifrazione** eseguita con sismografo DoReMi RS232 a 12 canali e 16 bit della SARA Electronic Instruments con geofoni a 4.5 Hz, attraverso n° 6 stendimenti di 55,00 mt con distanza geofonica pari a 5,0 mt come di seguito ubicate, le cui risultanze sono state elaborate per mezzo del software INTERSISM del Geo&Soft.



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

## **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

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

Il principio secondo cui, 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, correlate con le note leggi di Snell permette di determinare la velocità di propagazione delle onde e le costanti elastiche dei terreni attraversati.

La sismica a rifrazione consiste quindi nel provocare delle onde sismiche che si propagano nei terreni, la cui velocità dipende 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 una linea retta, si misurano i tempi di arrivo delle onde longitudinali (onde P), al fine di determinare la velocità ( $V_p$ ) 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  $V_p$  (Velocità longitudinale) e  $V_s$  (Velocità trasversale) e le costanti elastiche dei terreni attraversati.

Nello specifico è stato eseguito un profilo sismico coniugato, adottando una distanza tra i geofoni di 4 metri; l'energizzazione è stata ottenuta utilizzando una massa battente del peso di 5 kg ed una piastra circolare.

Le onde così generate sono state registrate con un sismografo DoReMi RS232 a 12 canali e 16 bit della SARA Electronic Instruments, il quale consente di ottenere le misurazioni dei tempi di arrivo delle onde sismiche che si propagano nel sottosuolo.



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

## **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

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

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

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

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

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

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



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

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

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

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

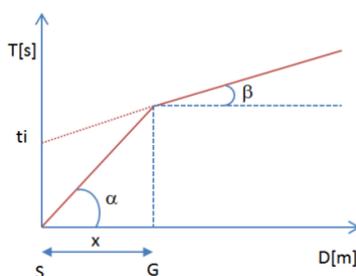
$$T = x_i / V_1$$

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

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

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

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





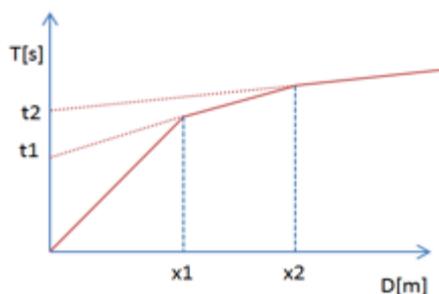
COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWp.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

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

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



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

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

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

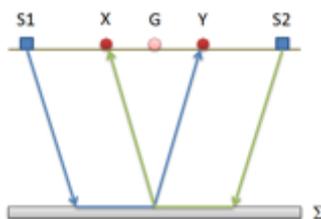
Il metodo è basato sulla ricerca di una distanza intergeofonica virtuale XY tale che i raggi sismici che partono da punti di energizzazione simmetrici rispetto allo stendimento, arrivino al geofono posto in posizione X e a quello posto in posizione Y provenendo da un medesimo punto del rifrattore.



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

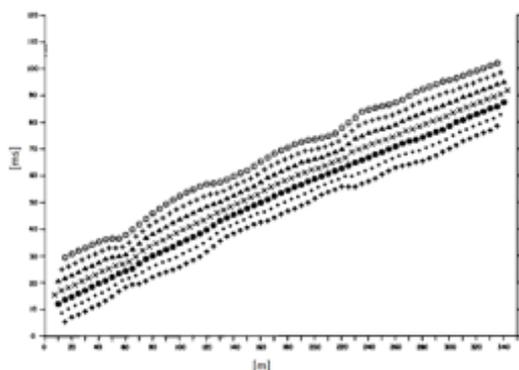
## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



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

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

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



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



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

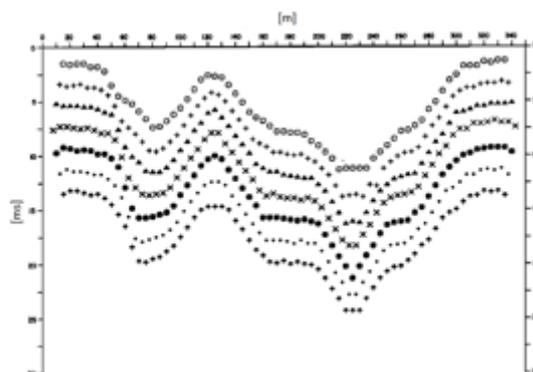
geofono G posto tra X ed Y, non necessariamente coincidente con la posizione di un geofono dello stendimento.

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

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

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

Dove  $V_n$  è la velocità del rifrattore.



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

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



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

$$h = T_G \sqrt{\frac{V_n XY}{2T_G}}$$

h rappresenta la profondità minima dal geofono G dunque la morfologia del rifratore è definita dall'involuppo delle semicirconferenze di raggio h.

Uno dei principali vantaggi del G.R.M. è che il fattore di conversione della profondità è relativamente insensibile alle inclinazioni fino a circa 20°.

Si riporta di seguito le risultanze delle indagini eseguite.



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

### 5.5.1 Indagine n. 1.



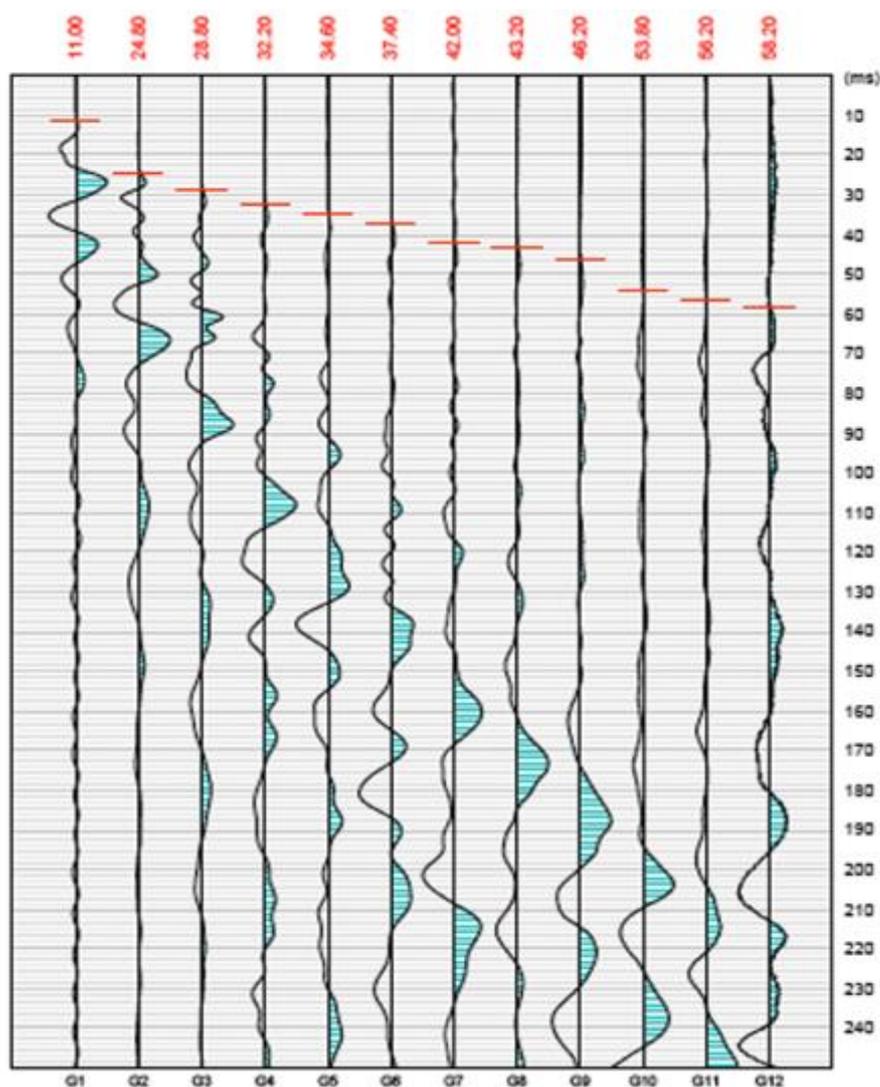


COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

L'interpretazione dei dati di campagna, è stata eseguita tramite l'applicazione congiunta e computerizzata del Metodo Reciproco Generalizzato (G.R.M.), ideato da Palmer (1980) e delle intercette, attraverso il software INTERSISM 2.2 della Geo&Soft.



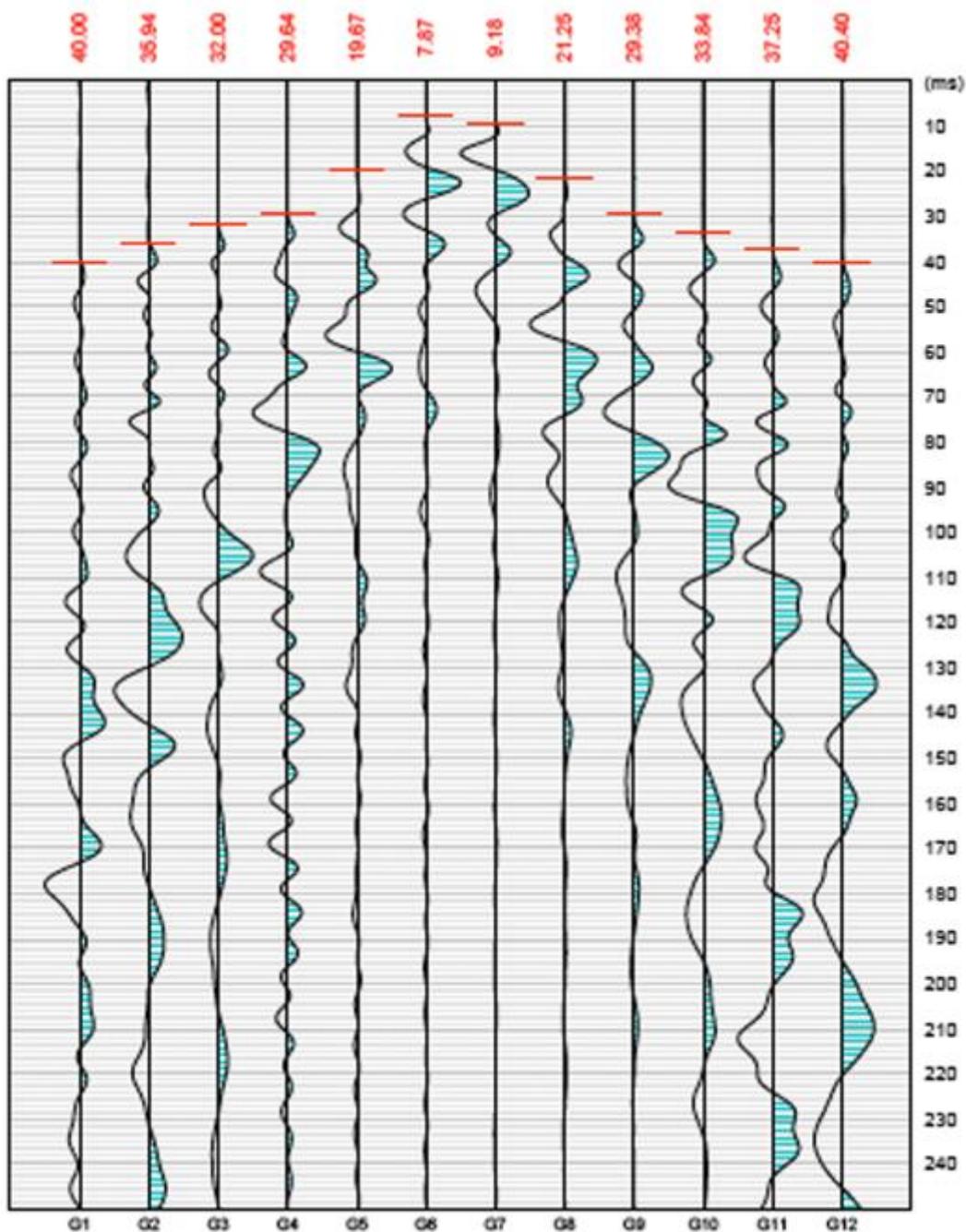
Area impianto: SR1



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



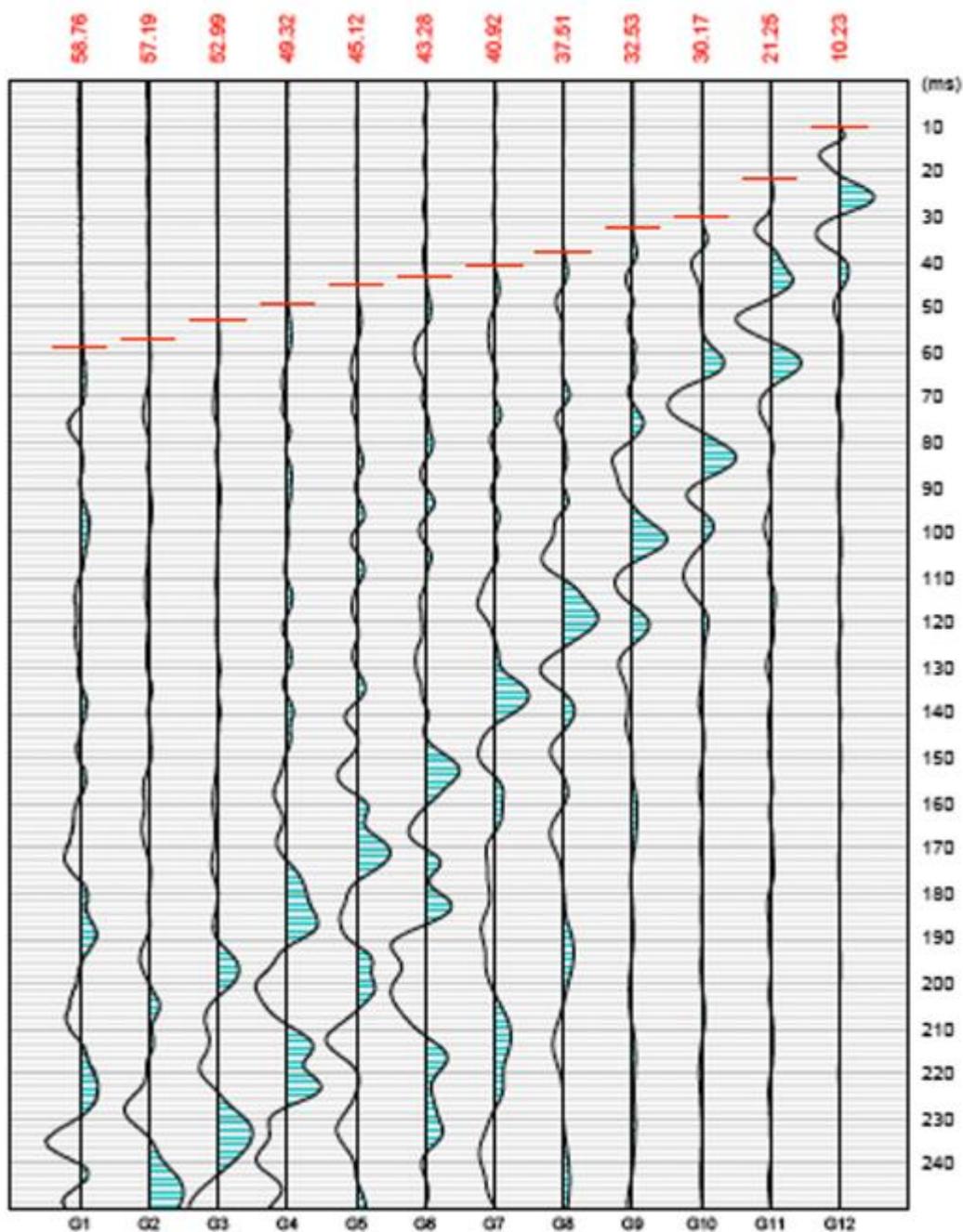
Area impianto: SR1



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



Area impianto: SR1



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

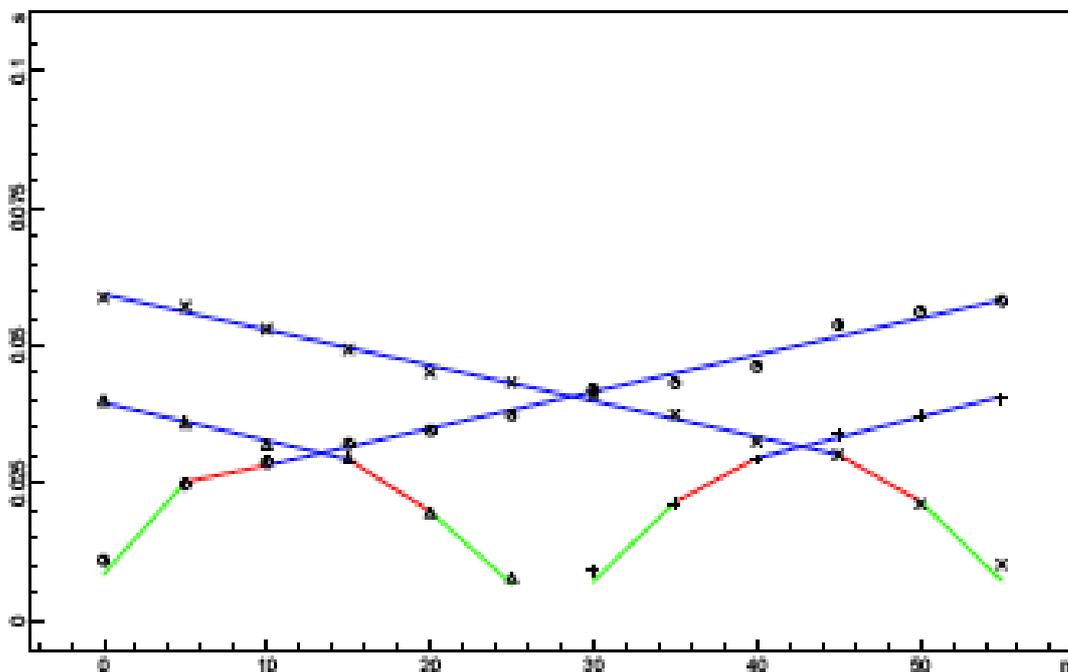


COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

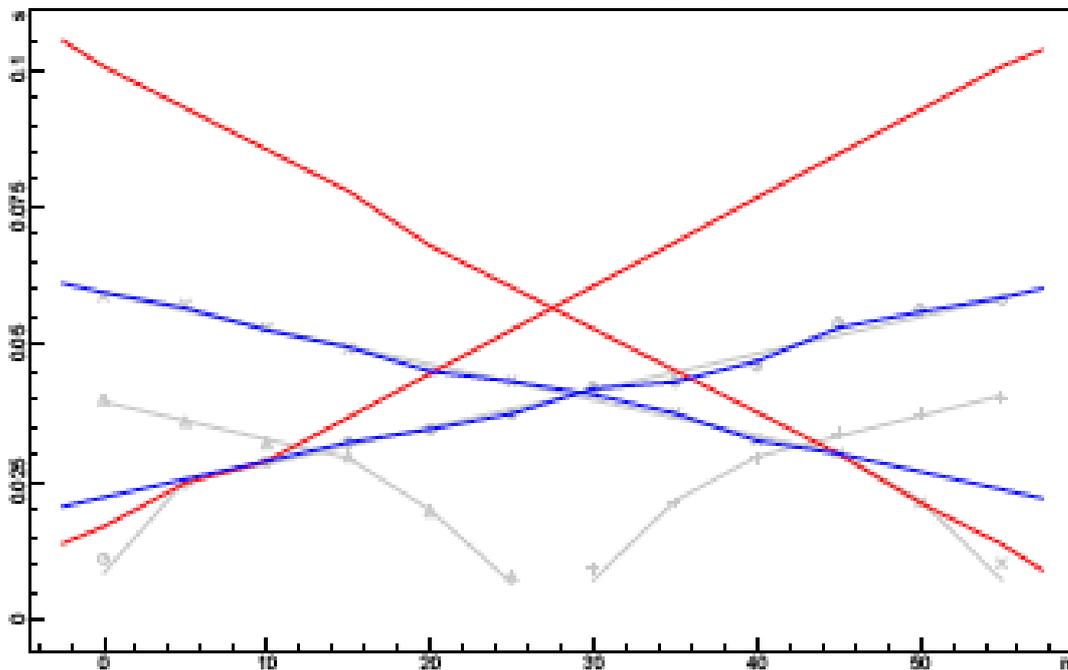
COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

DROMOCRONE ORIGINALI



DROMOCRONE TRASLATE



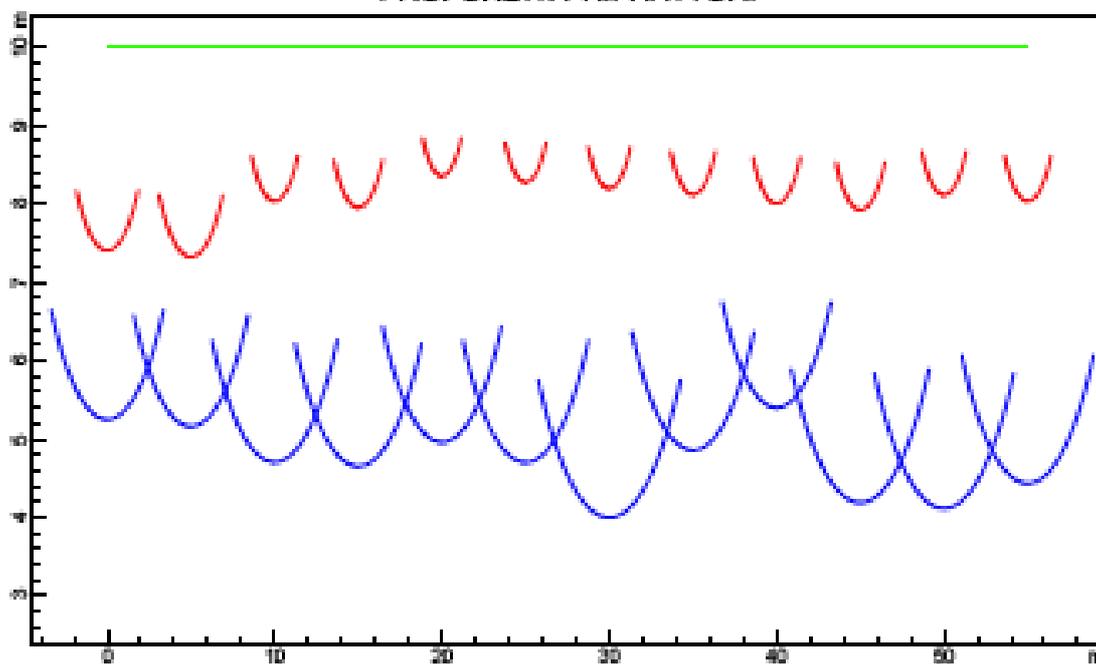


COMUNE DI  
BRINDISI

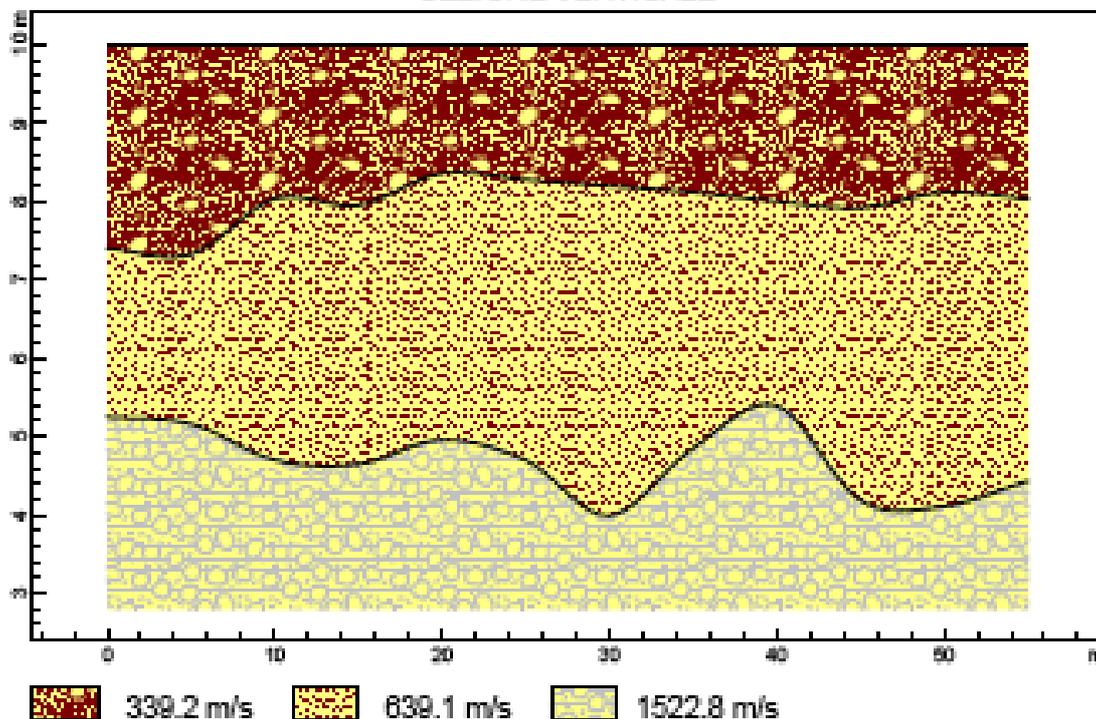
COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

PROFONDITA' RIFRATTORI



SEZIONE VERTICALE

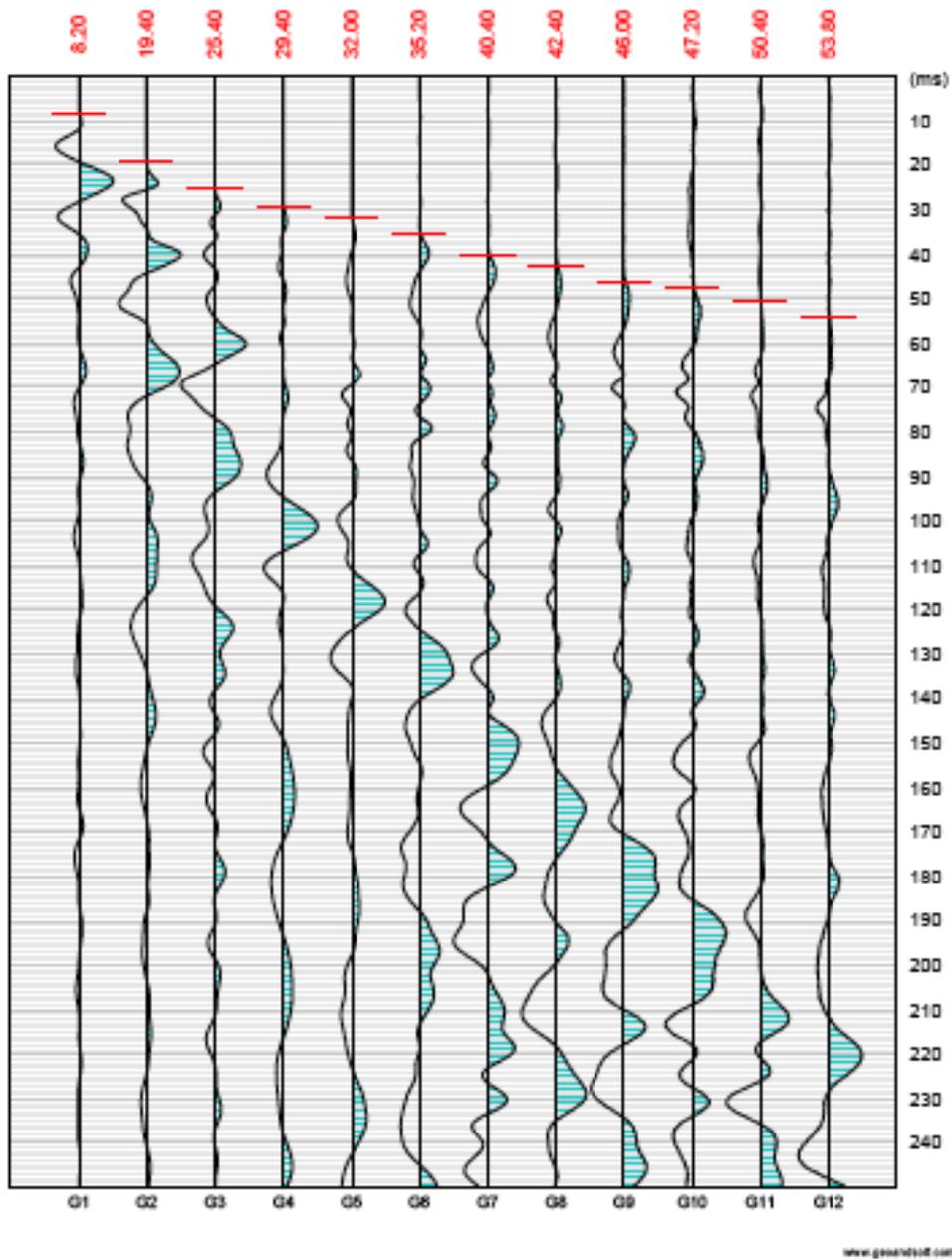




COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



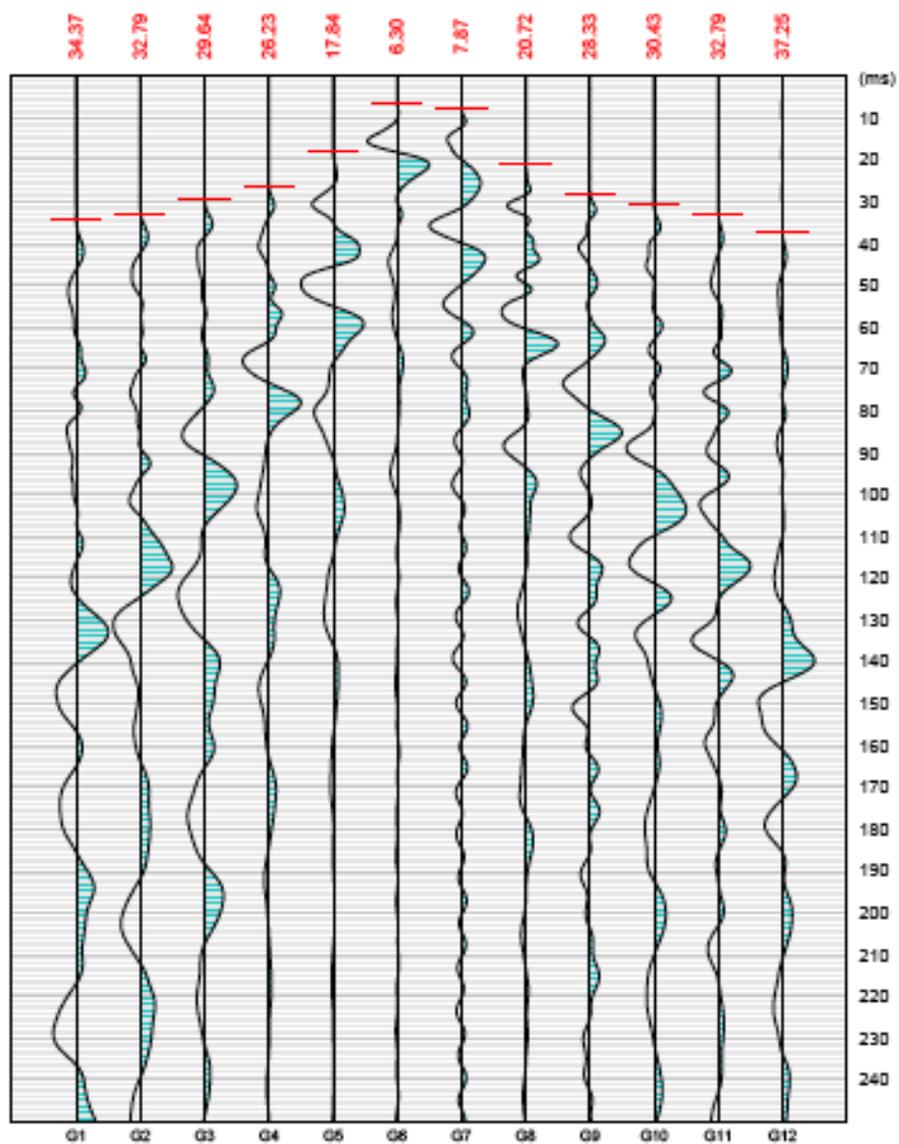
Area impianto: SR2



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



www.geostoff.com

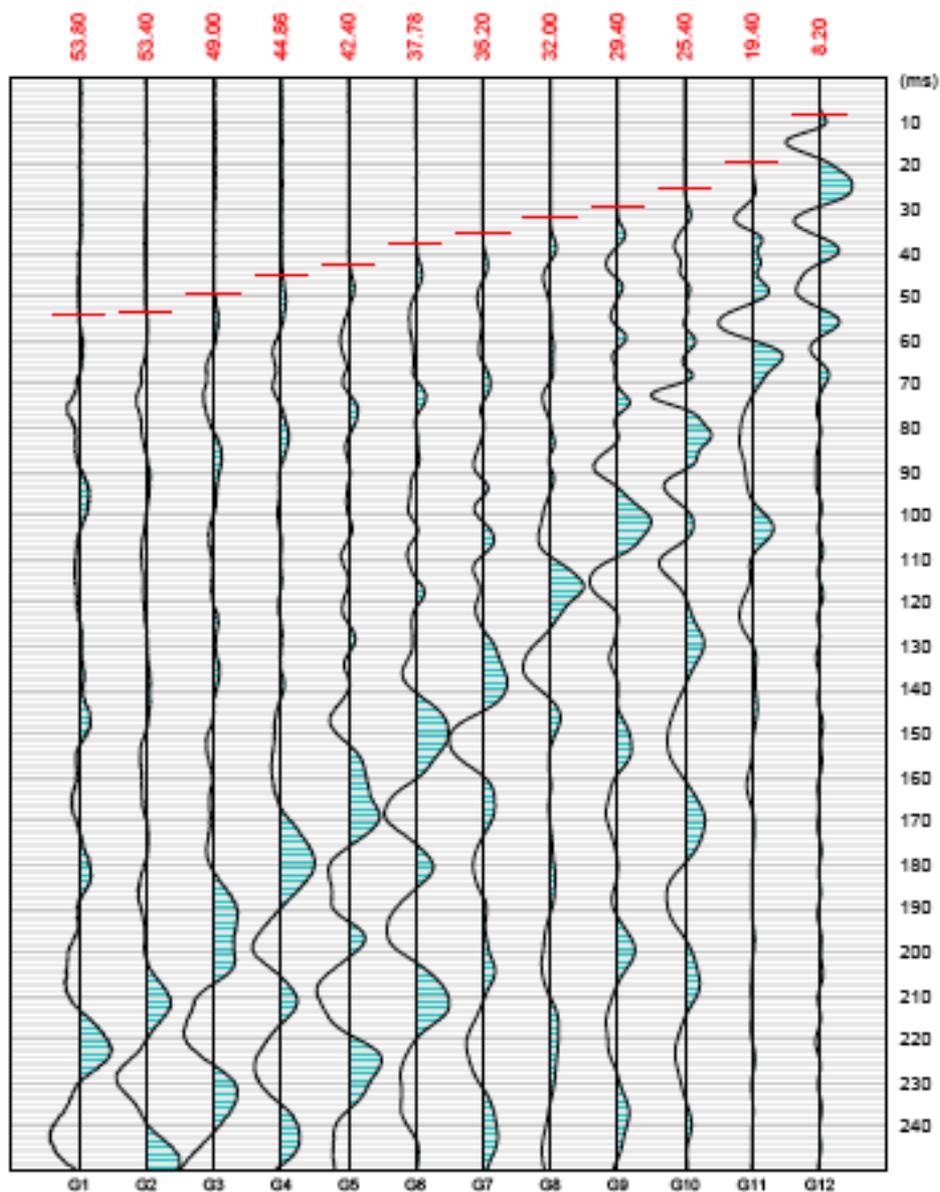
Area impianto: SR2



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

### RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



www.geosoft.it

Area impianto: SR2

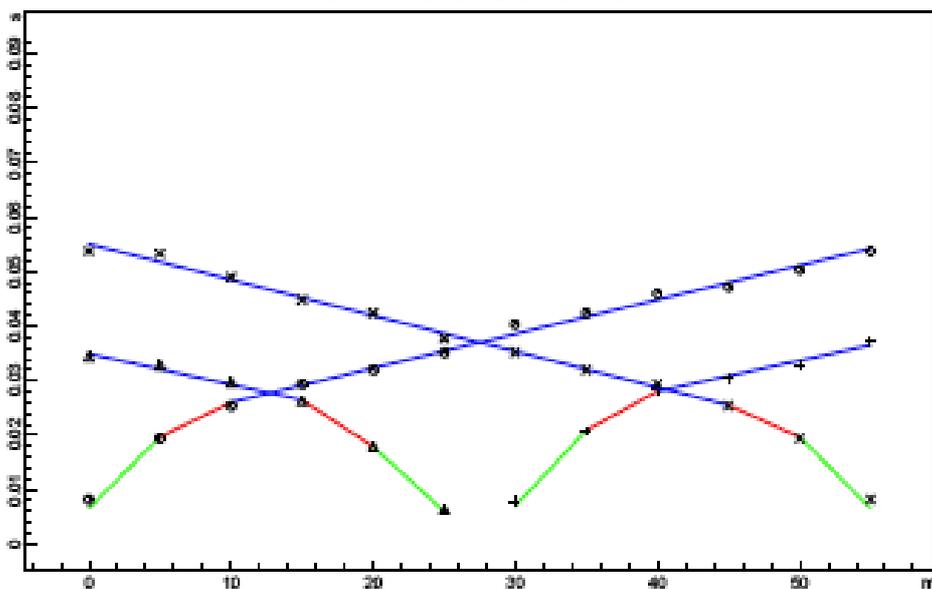


COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

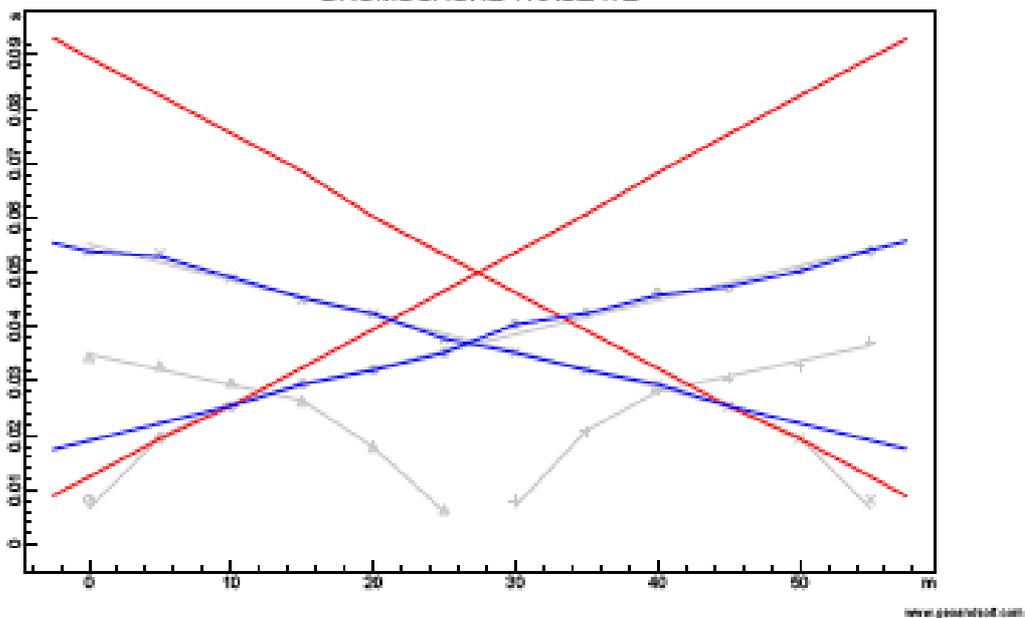
COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

DROMOCRONE ORIGINALI



DROMOCRONE TRASLATE



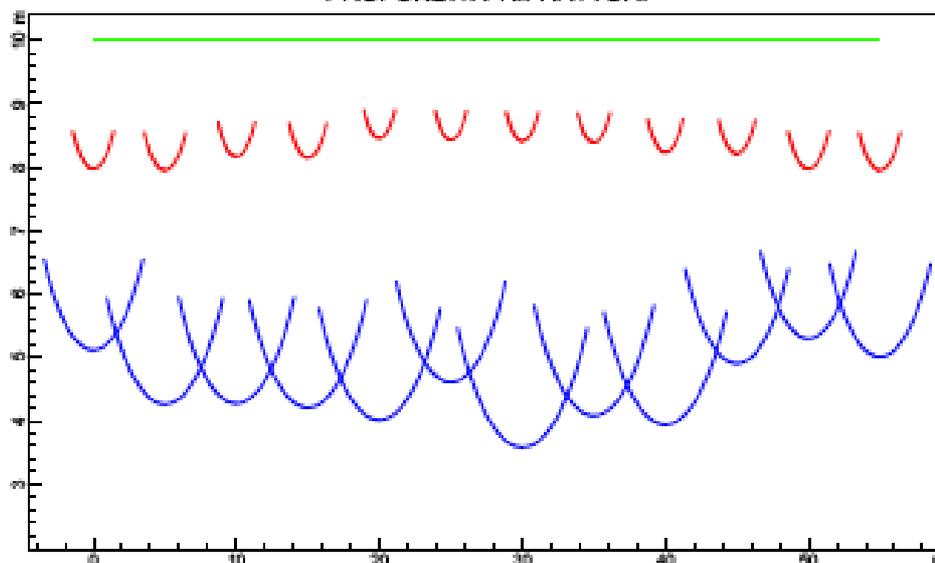


COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

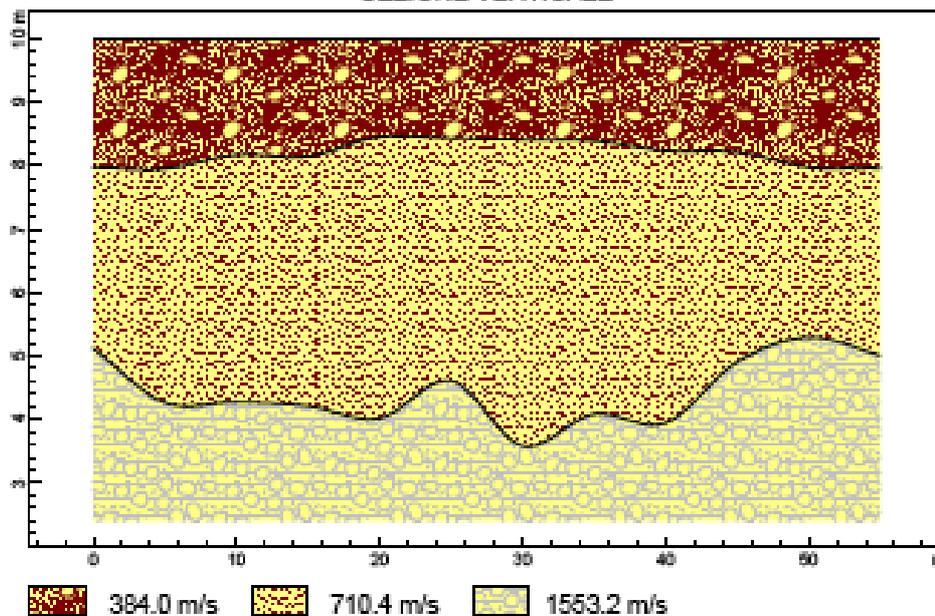
COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

PROFONDITA' RIFRATTORI



SEZIONE VERTICALE



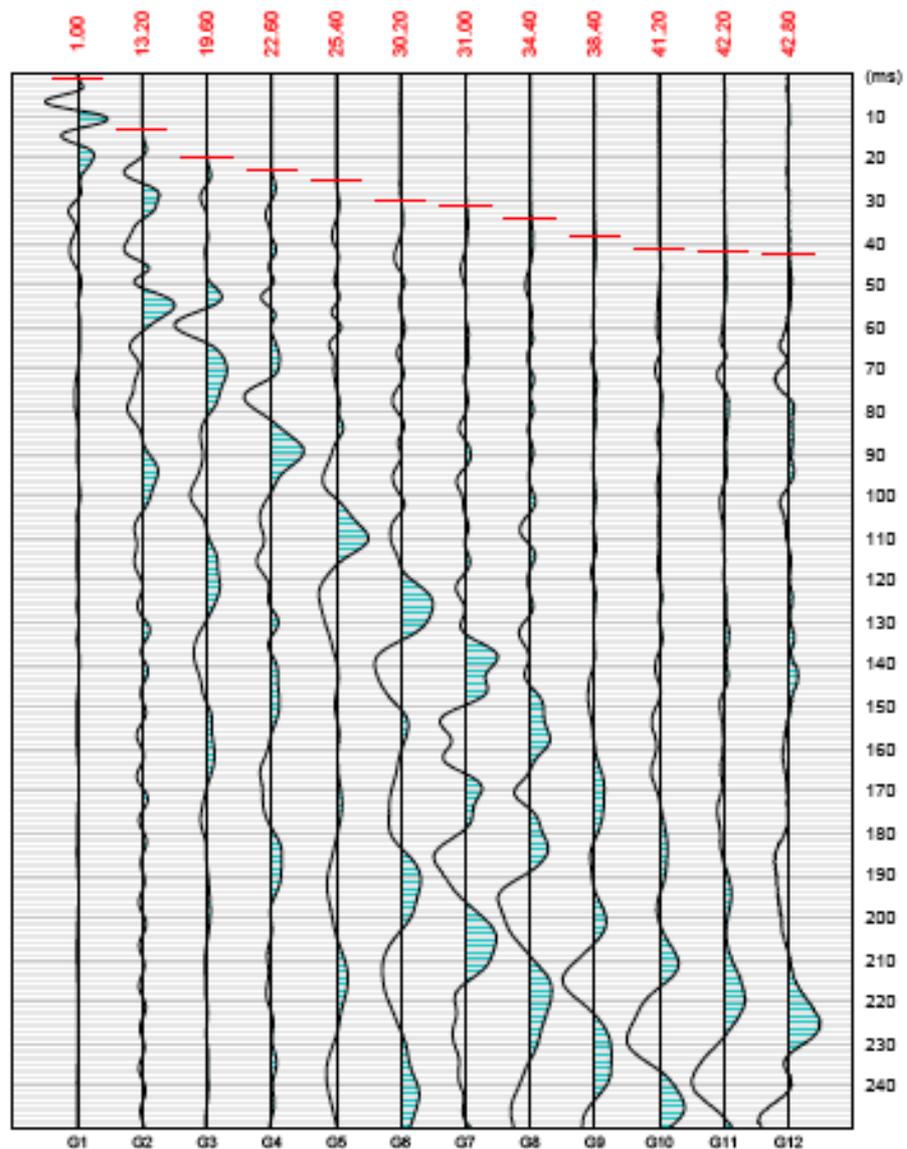
www.geosoft.it



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



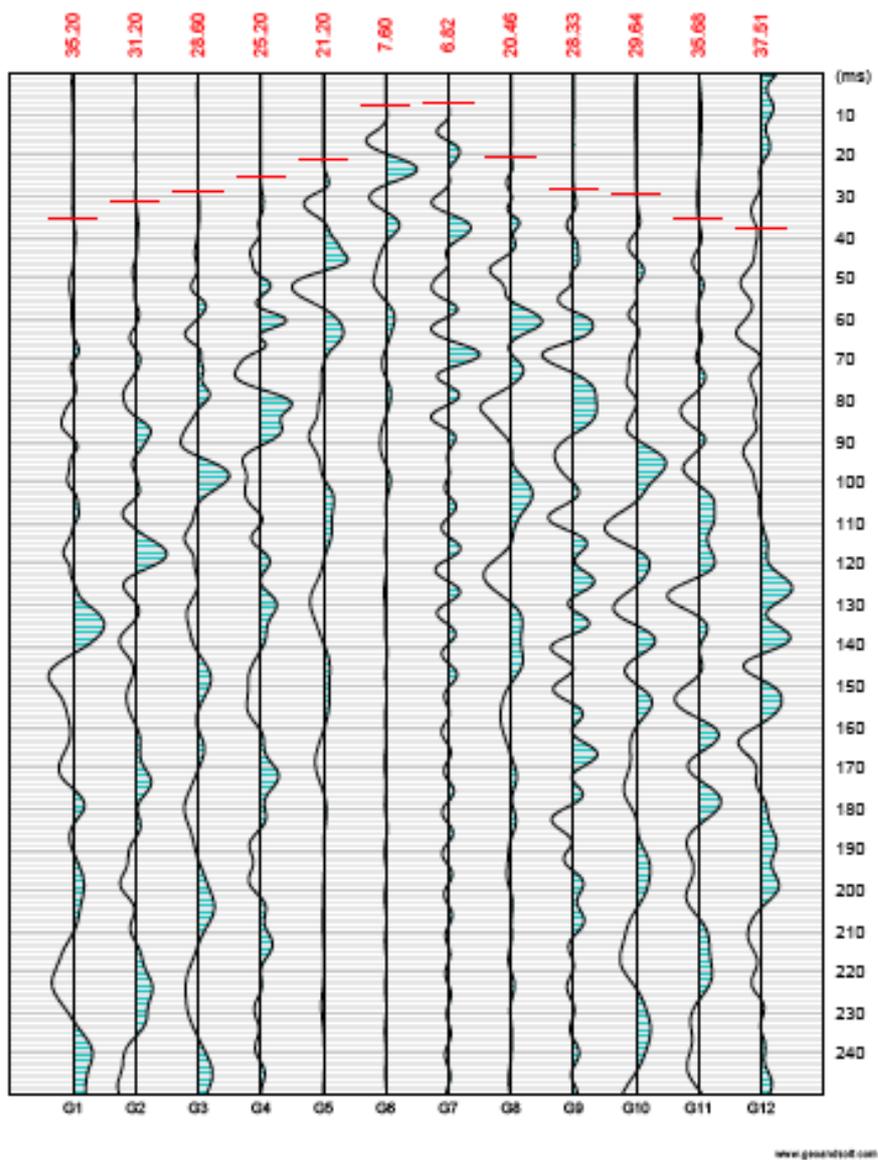
Area Impianto: SR3



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



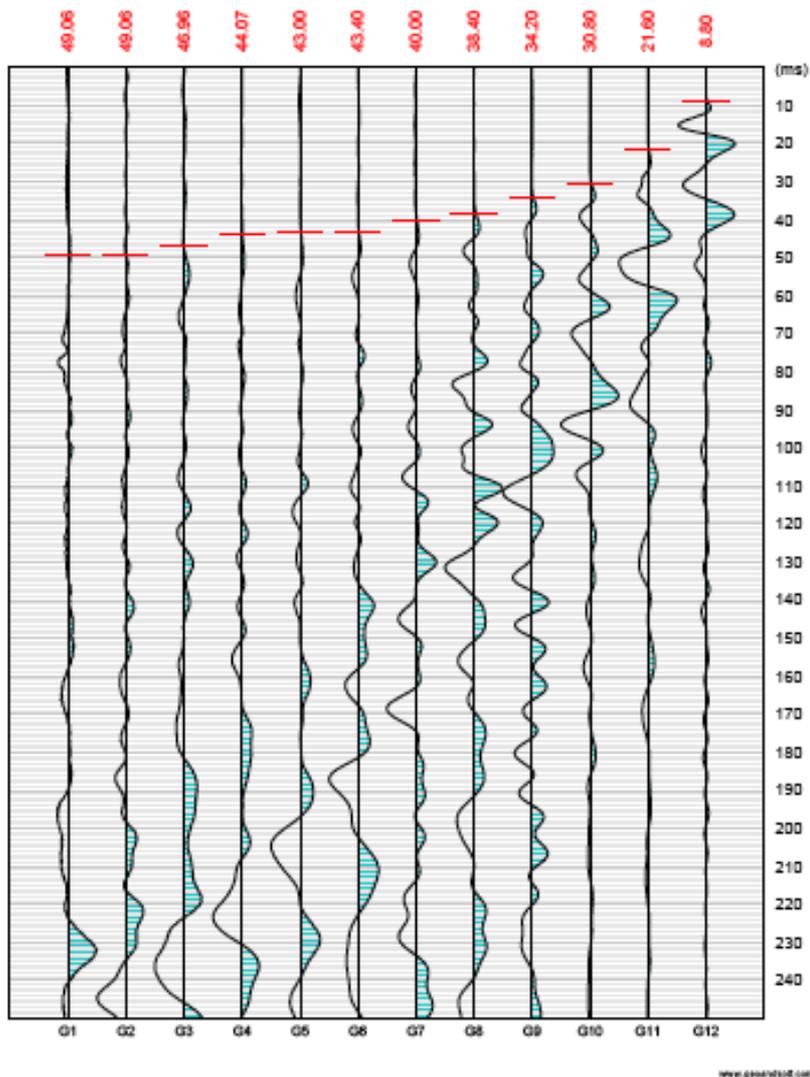
Area Impianto: SR3



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



Area Impianto: SR3

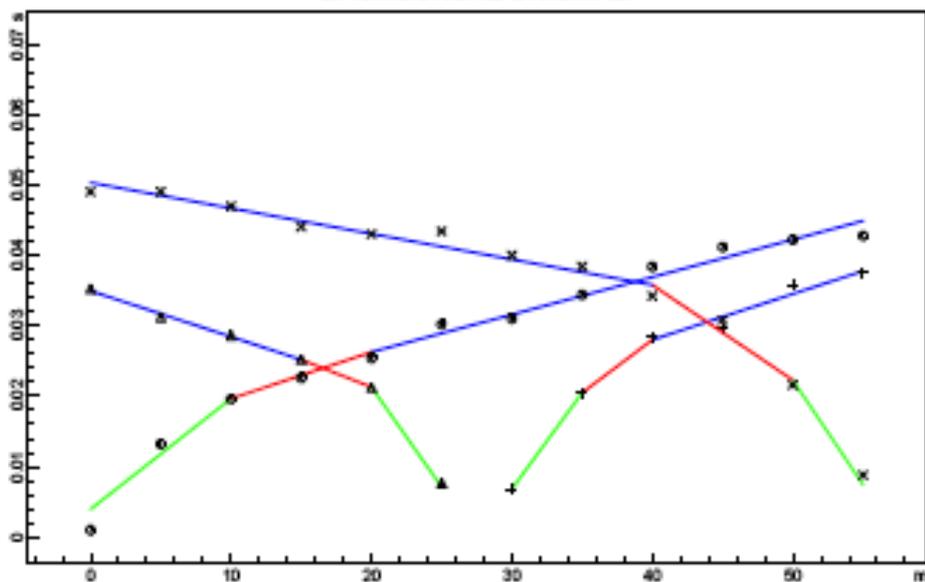


COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

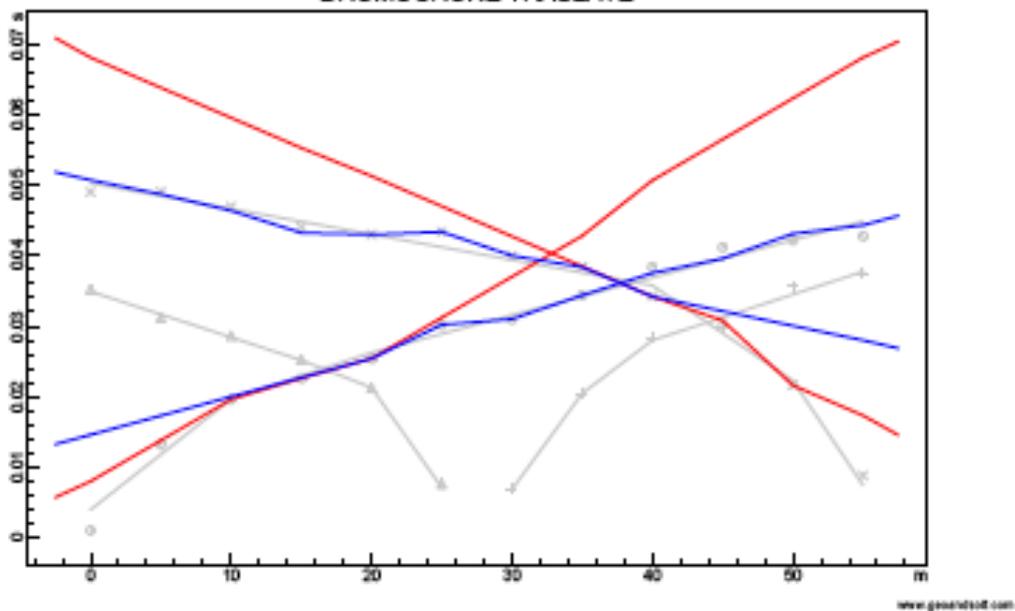
COMUNE DI  
BRINDISI

### RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

DROMOCRONE ORIGINALI



DROMOCRONE TRASLATE

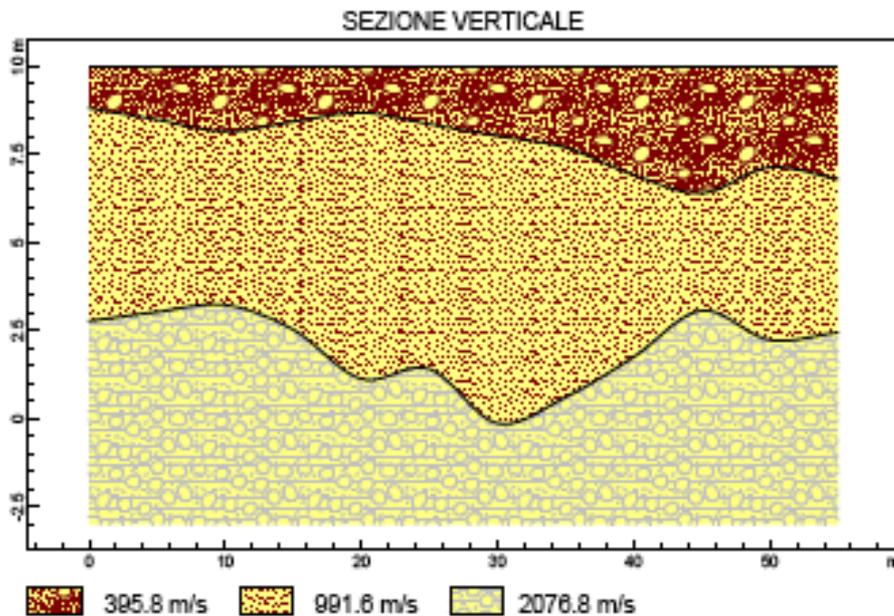
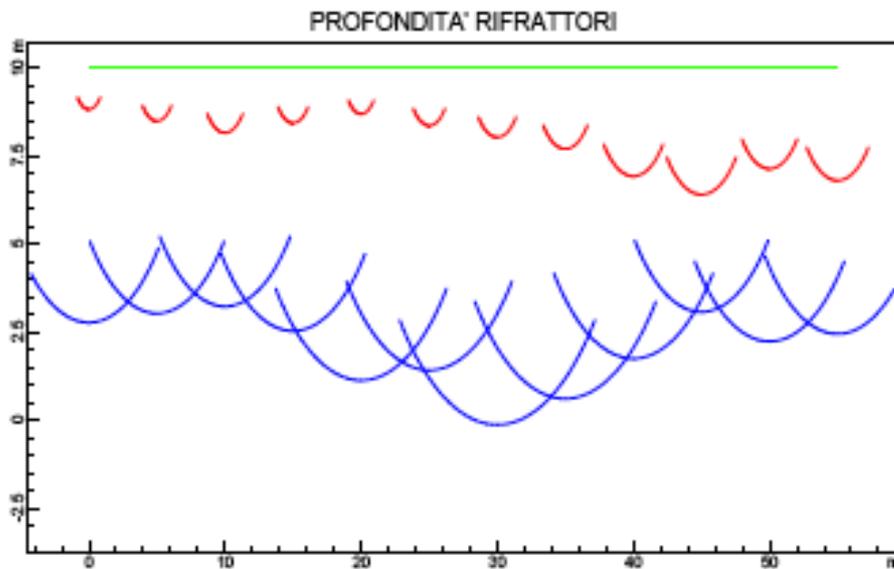




COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



www.geosoft.com



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

### 5.5.2 Indagine n. 2.

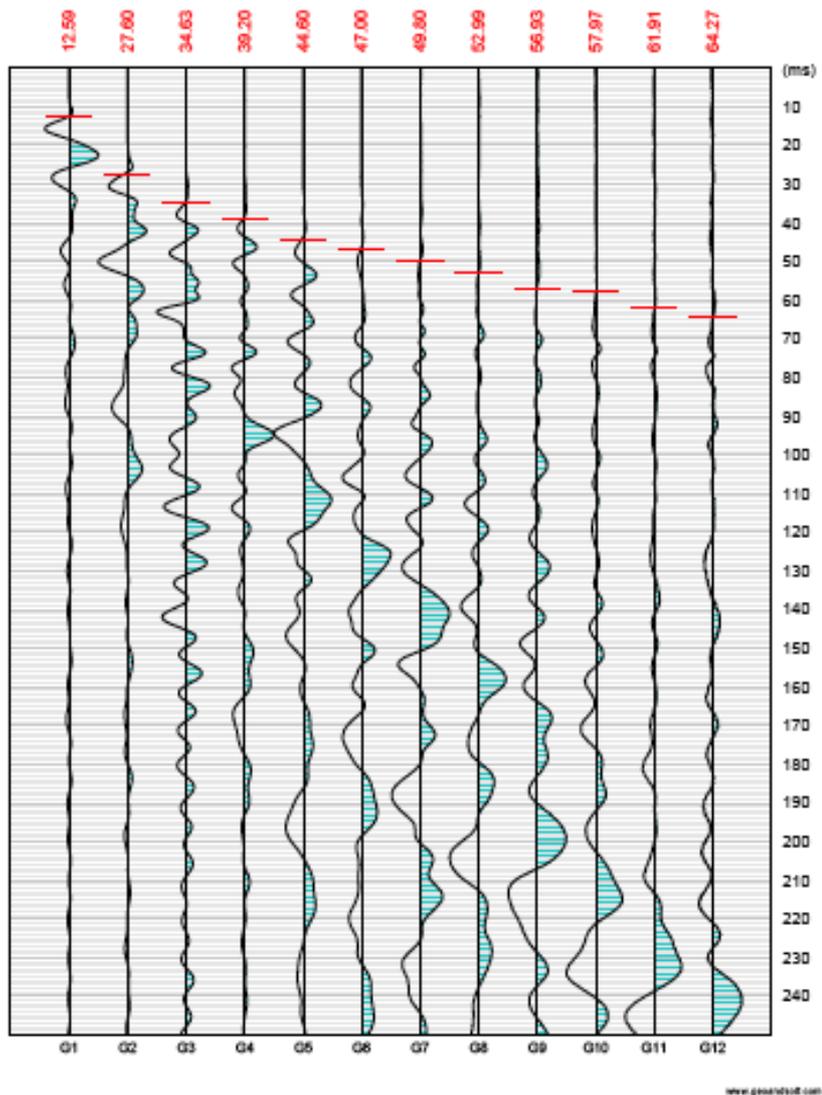




COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

### RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



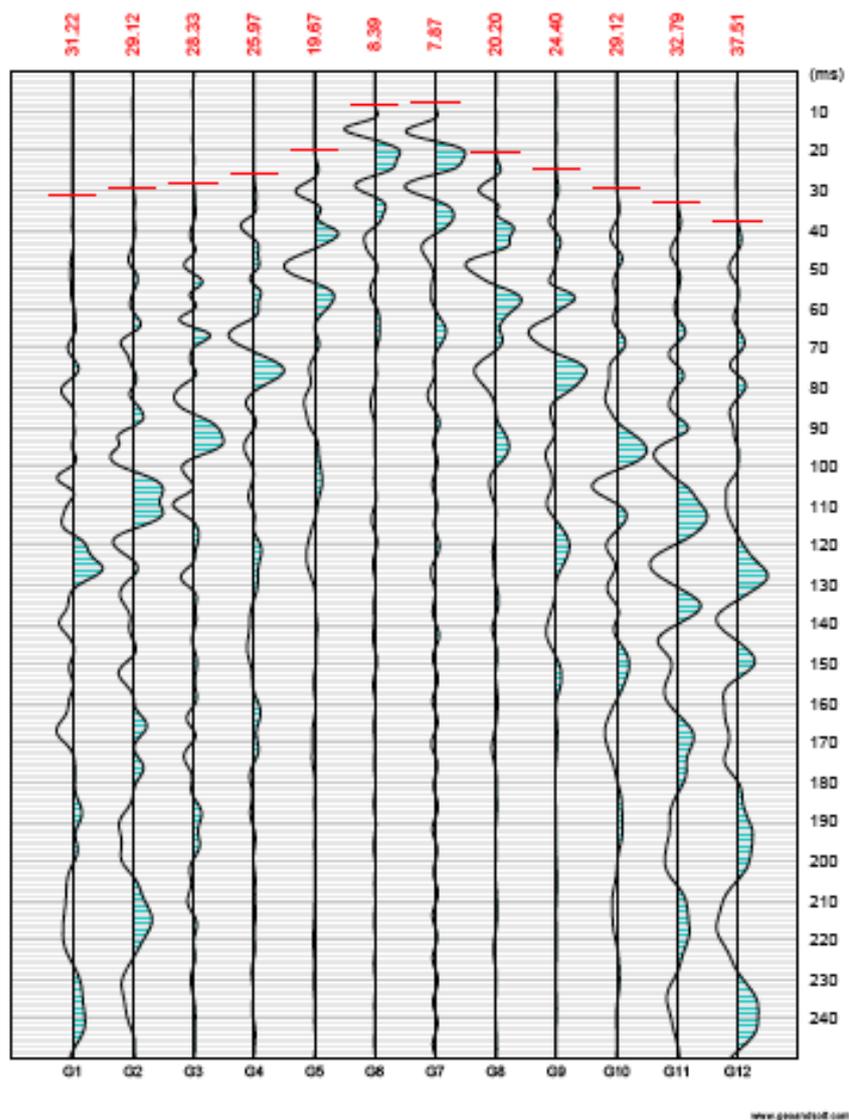
Area Cavidotto interrato: SR4



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



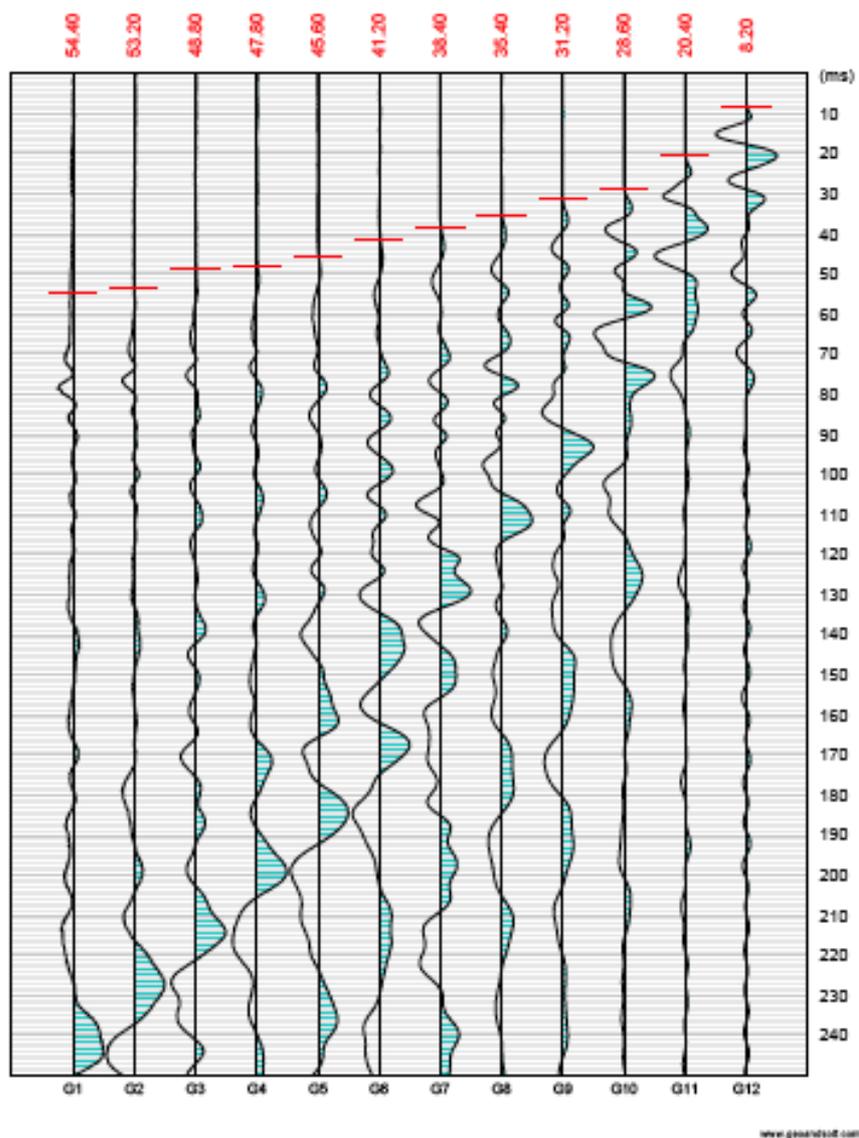
Area Cavidotto interrato: SR4



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

### RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



Area Cavidotto interrato: SR4

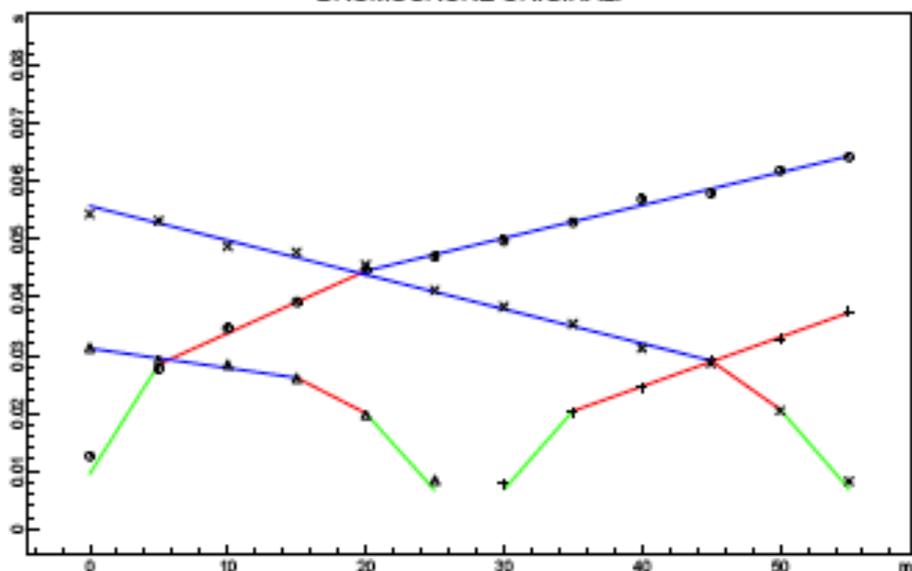


COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

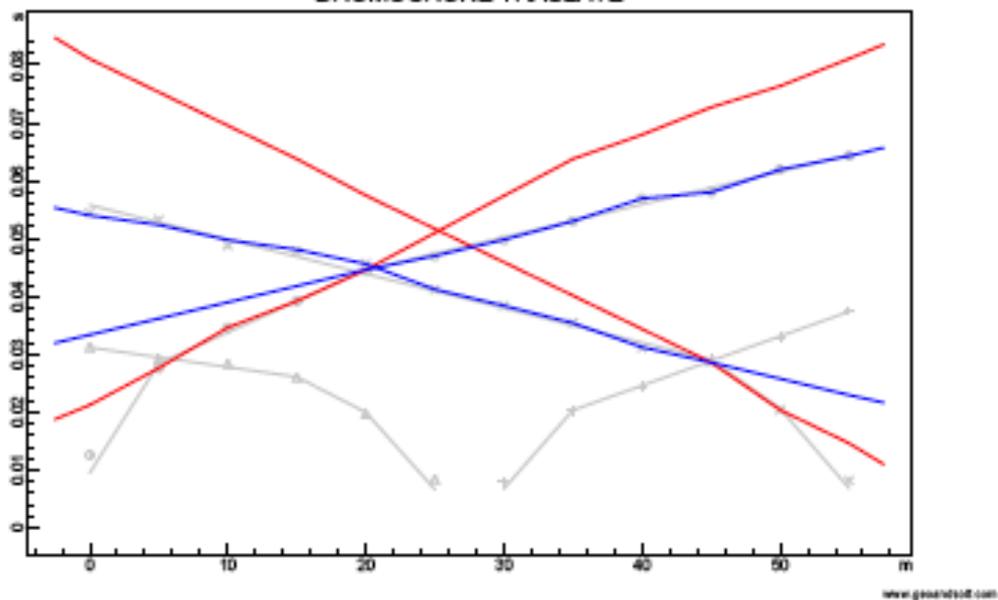
COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

DROMOCRONE ORIGINALI



DROMOCRONE TRASLATE

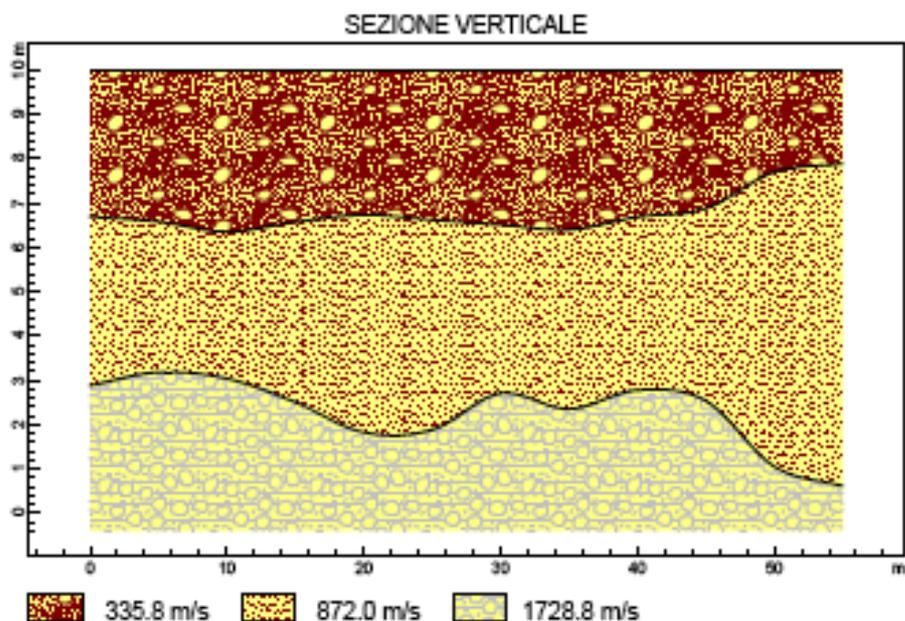
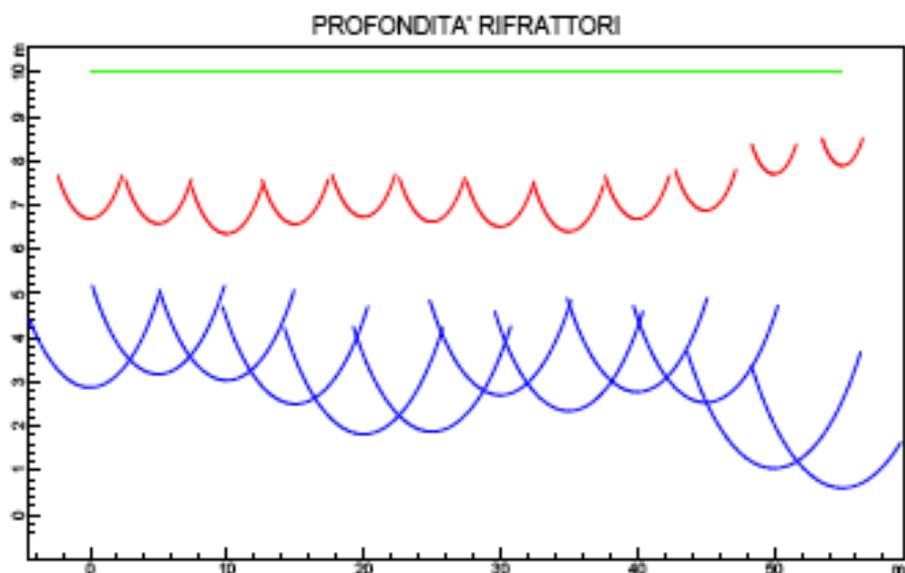




COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



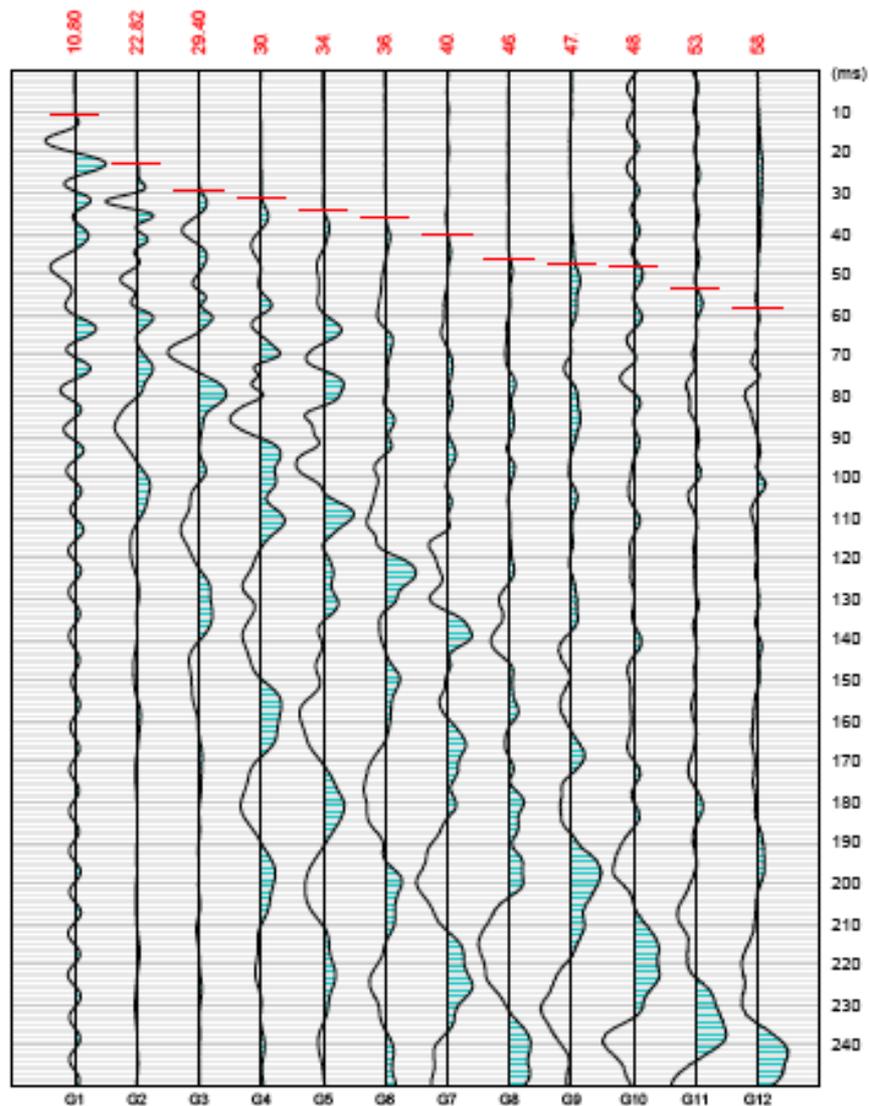
www.geosoft.com



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



www.geosoft.it

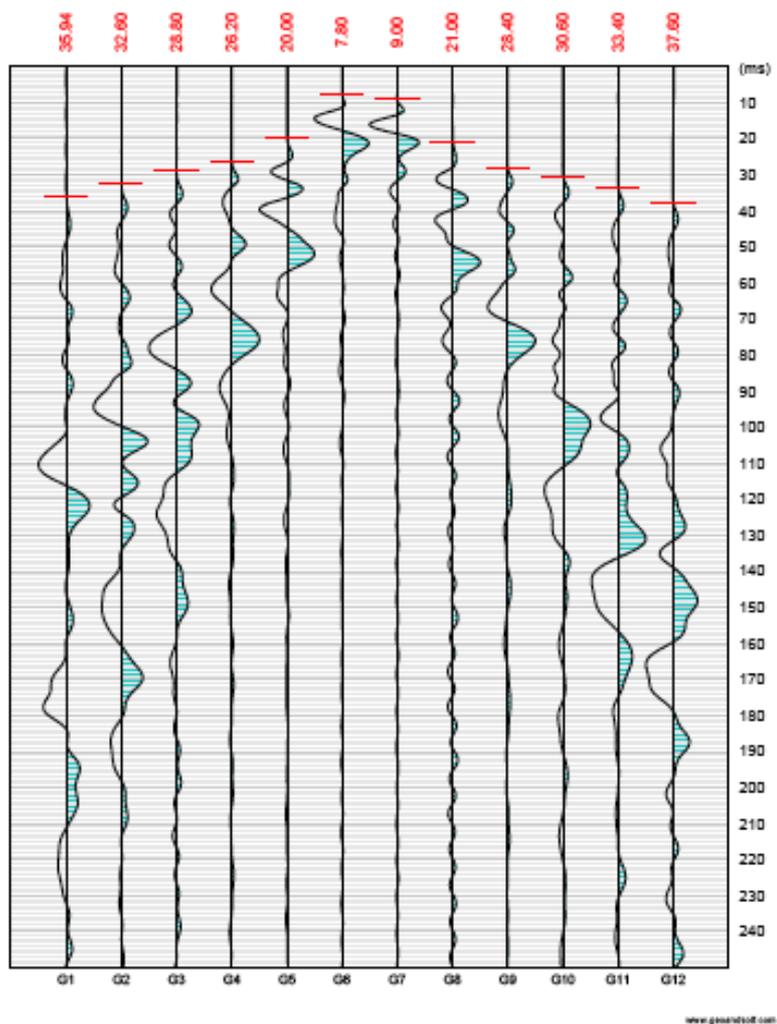
Area Cavidotto interrato: SR5



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



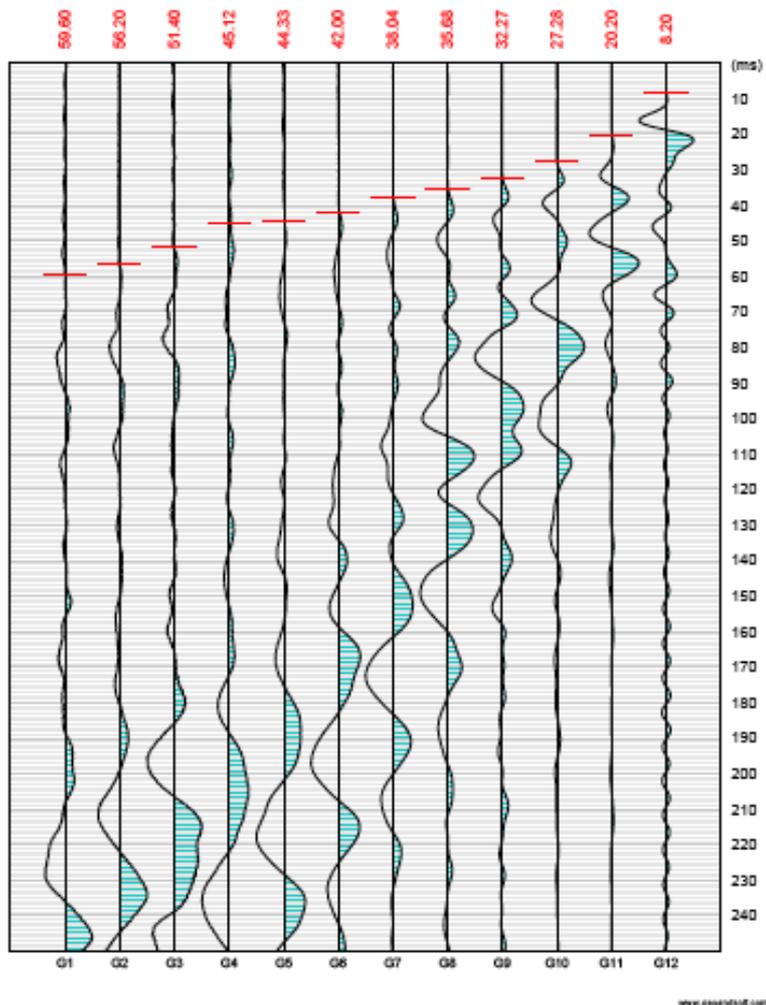
Area Cavidotto interrato: SR5



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



Area Cavidotto interrato: SR5

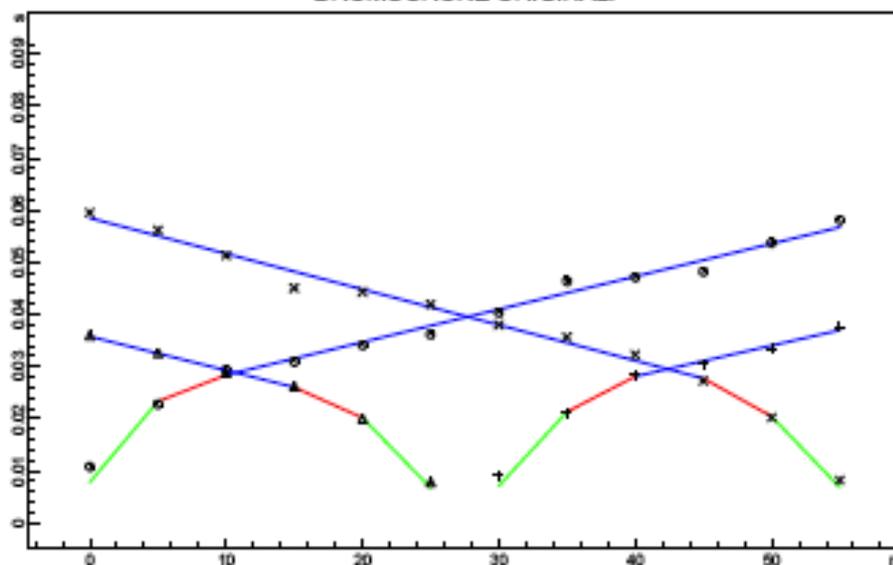


COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

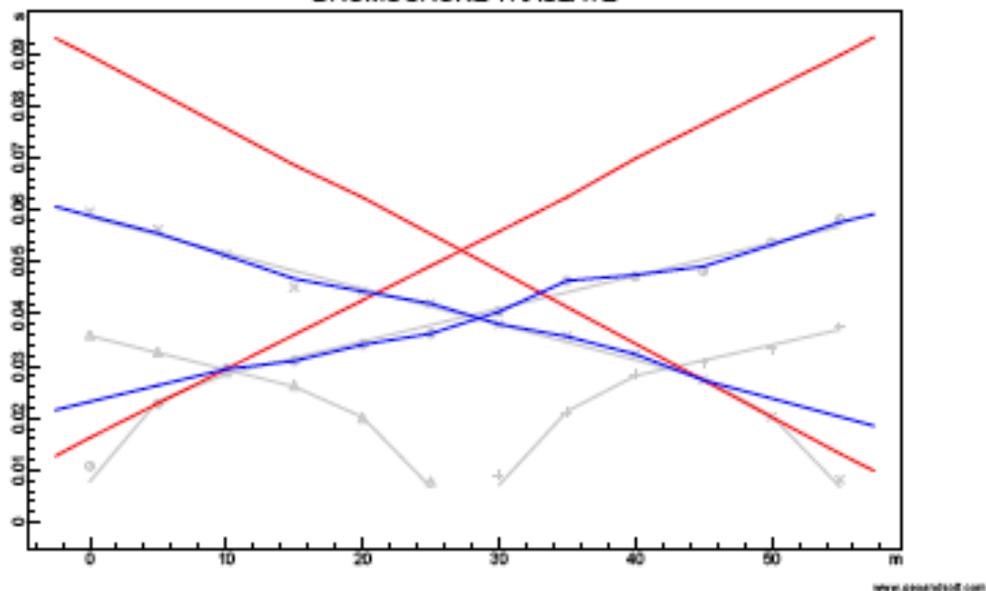
COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

DROMOCRONE ORIGINALI



DROMOCRONE TRASLATE

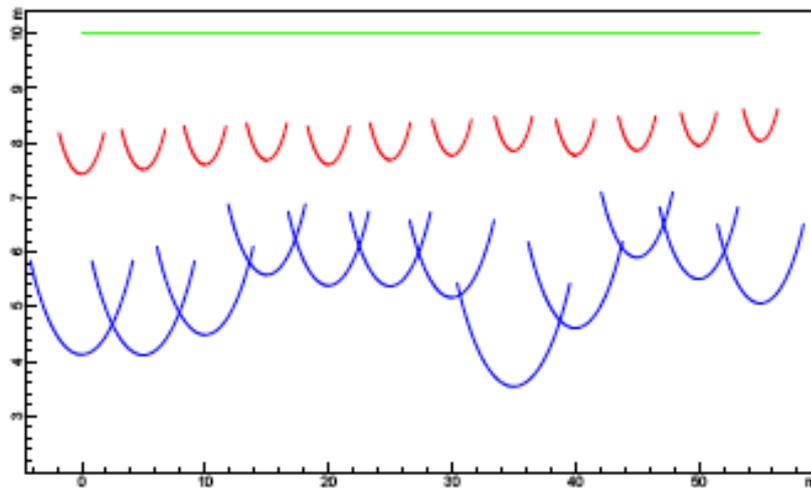




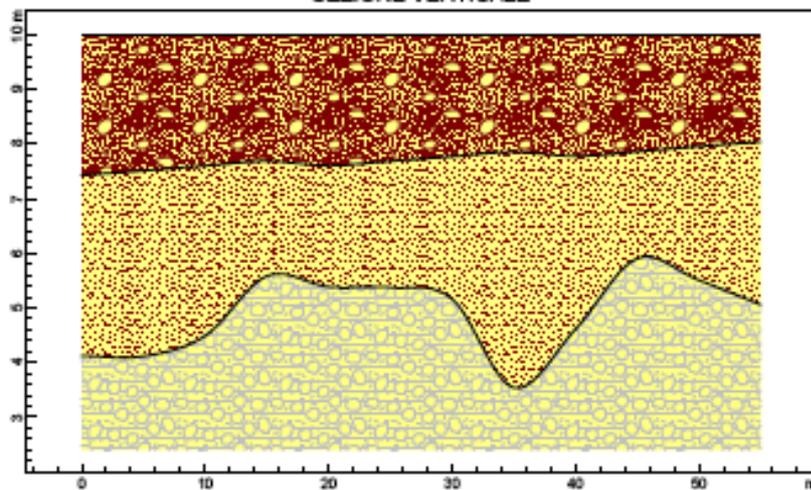
COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



SEZIONE VERTICALE



351.9 m/s    732.5 m/s    1522.2 m/s

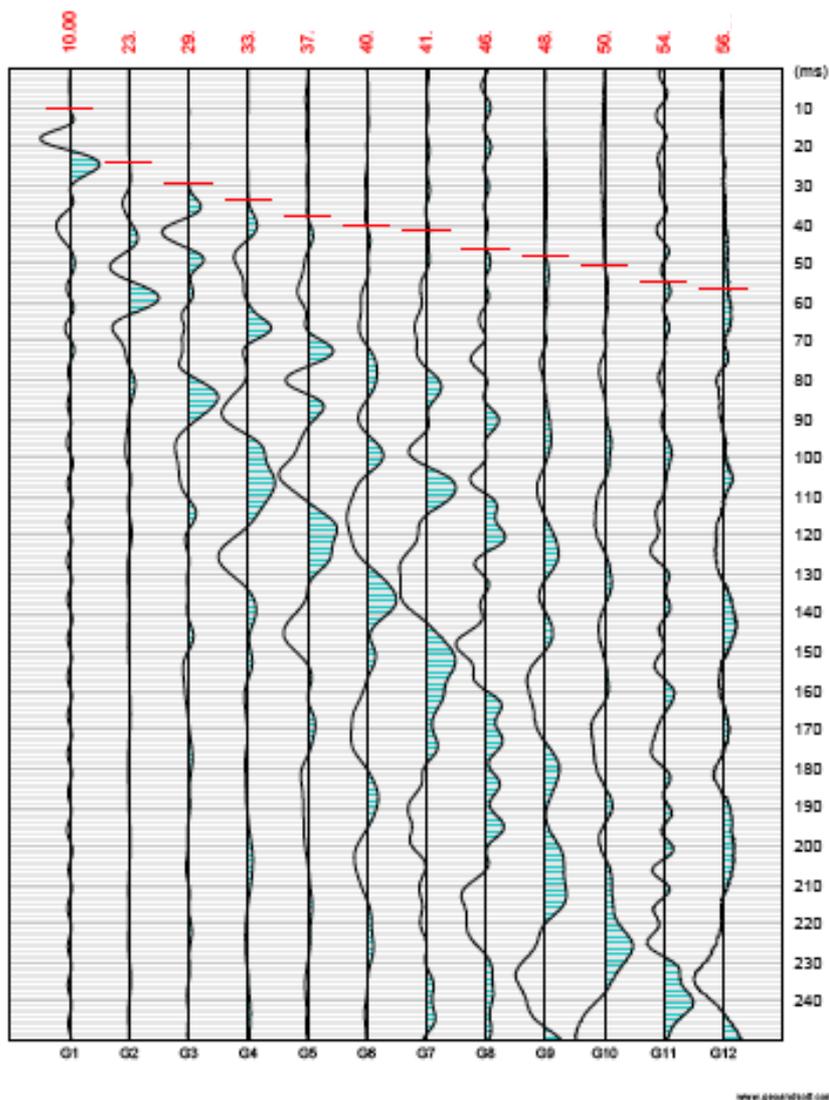
www.geosoft.com



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



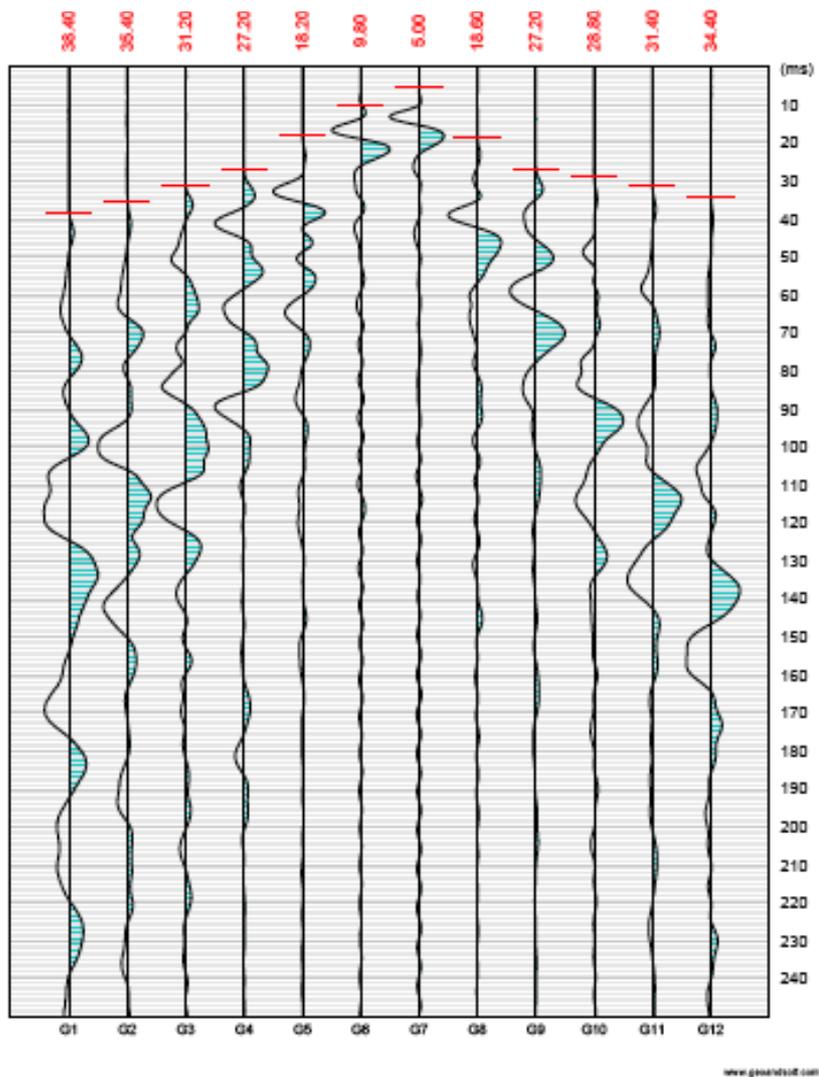
Area Cavidotto interrato: SR6



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



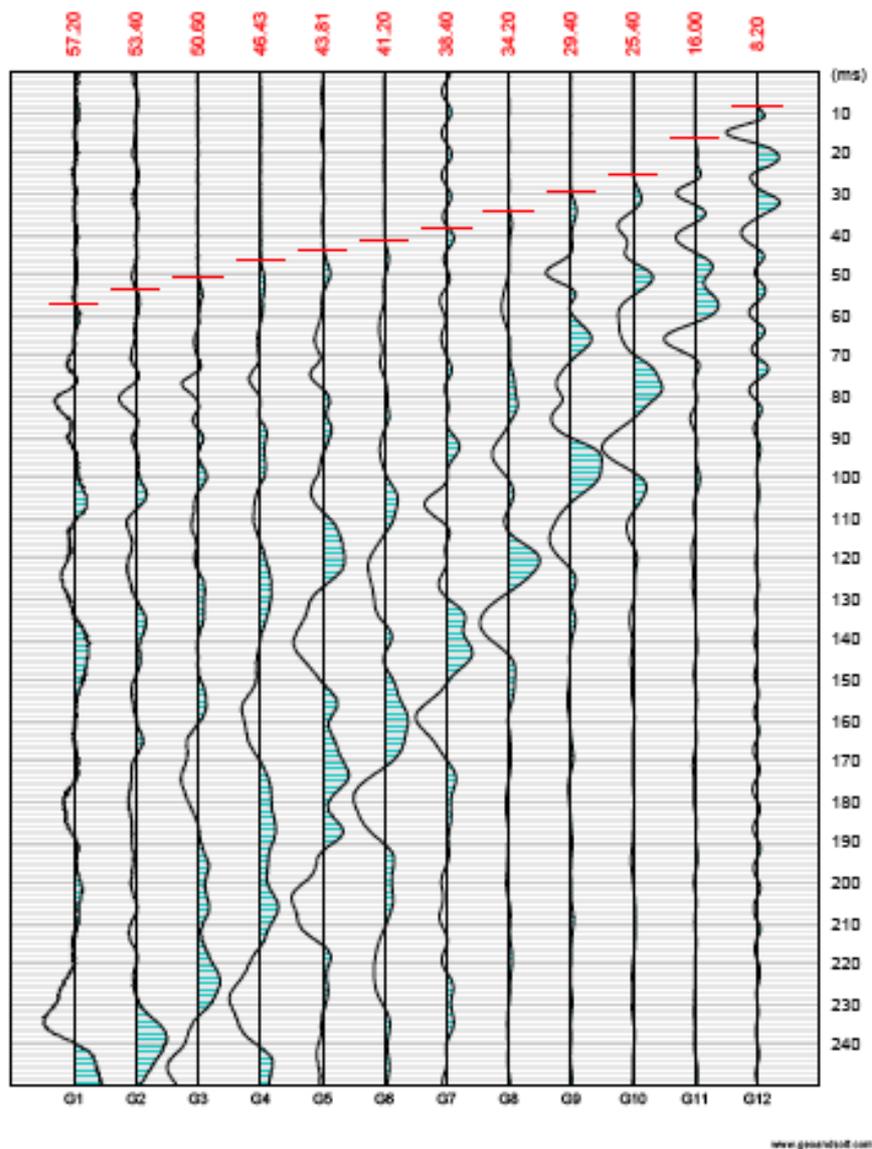
Area Cavidotto interrato: SR6



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



Area Cavidotto interrato: SR6

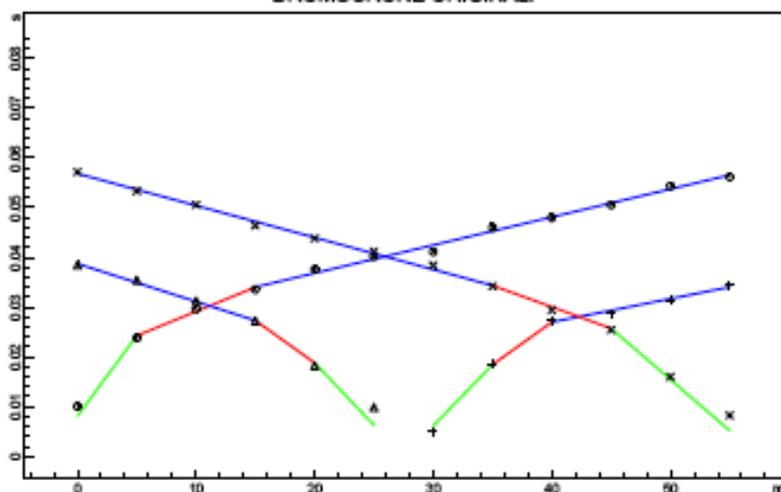


COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

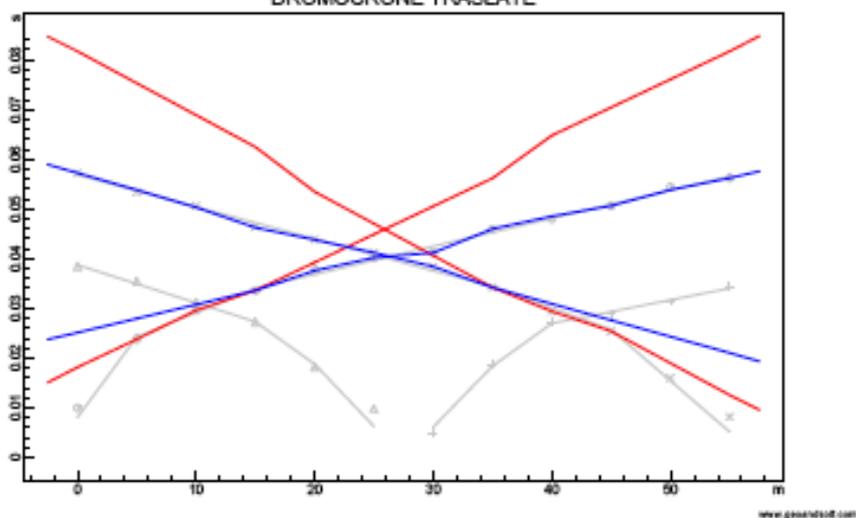
COMUNE DI  
BRINDISI

### RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

DROMOCRONE ORIGINALI



DROMOCRONE TRASLATE

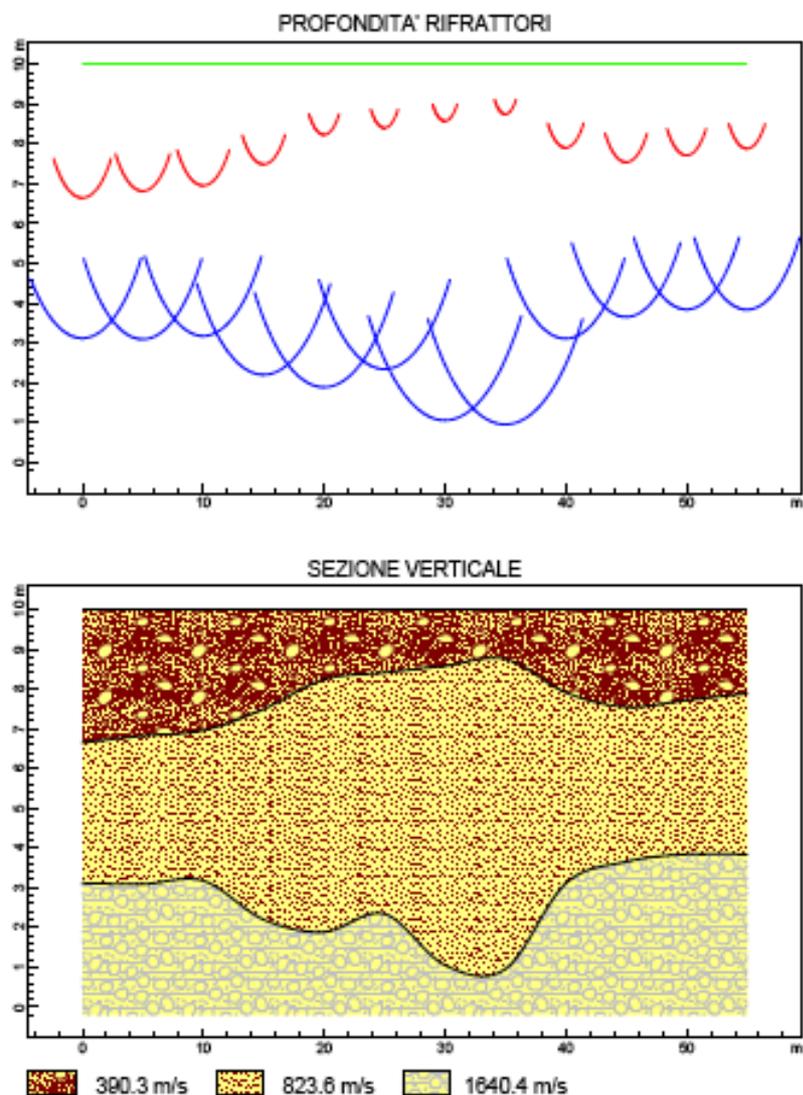




COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



Dai profili sismici si individua un modello stratigrafico caratterizzato da tre sismo-strati; in affioramento, con **Vp medio di 335 m/sec**, si rileva una copertura assimilabile a depositi terrigeni correlabili a terreno vegetale, seguiti alla profondità variabile tra di circa 1,0 ÷ 2,00 metri dal p.c.



da depositi limo-sabbiosi passanti a sabbie caratterizzati da una  $V_p$  di 639 m/sec per uno spessore compreso tra 3,5 ÷ 4,5 mt, seguito da depositi sabbiosi inglobante livelli e ciottoli eterometrici di natura arenacea corrispondente all'unità "Panchina" caratterizzati da una  $V_p$  di 1.522 m/sec.



Tavola n. 28: Modello stratigrafico sezioni A – B e C - D

Quanto emerso dal rilevamento e dalle indagini geofisiche eseguite, opportunamente correlato con i dati di letteratura, ha permesso di ricostruire la stratigrafia ed i principali parametri geotecnici del sottosuolo come di seguito riportato.



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

VELOCITÀ - MODULI ELASTICI – PARAMETRI GEOTECNICI								
Sismo-strato	Prof. (m)	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	$\nu$	Ed (Kg/cm <sup>2</sup> )	G (Kg/cm <sup>2</sup> )	R (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )
1	0,00 ÷ 1,50	335,0	160,9	0,25	1.717,0	674,46	686,7	1,8
2	1,50 ÷ 6,0	639,0	321,9	0,33	5.619,2	2.245,27	2.112,8	2,00
2	6,00 ÷ 8,0	1.522,0	798,7	0,31	37.485,6	12.026,90	14.308,6	2,20

Vp = Velocità longitudinale; Vs = Velocità trasversale;  $\nu$  = Modulo di Poisson; Ed = Modulo di Young o di deformazione dinamica; G = Modulo di taglio; R = Modulo di rigidità;  $\gamma$  = Peso per unità di volume

Di seguito si riportano le risultanze delle prove penetrometriche effettuate e già riportate nella relazione geologico-tecnica allegata al progetto.

## 6 Prove penetrometriche effettuate su area imposta impianto.

Le indagini geognostiche effettuate nell'area d'interesse per la realizzazione dell'impianto e che verranno a far parte della relazione geologico-tecnica da consegnare congiuntamente alla sismica a rifrazione ( da fare) per il progetto definitivo, sono consistite in n° 6 prove penetrometriche dinamiche continue, che la Geotesting Srl ha effettuato utilizzando un penetrometro leggero italiano; tutte le prove realizzate nell'area d'impianto hanno sempre raggiunto il rifiuto all'avanzamento della punta penetrometrica a causa della presenza di un trovante e/o di un livello arenaceo.



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

Di seguito, alle tavole n. 29 e 30 sono riportate, sulla pianta dell'impianto fotovoltaico proposto, le ubicazioni, di larga massima, viste le dimensioni dell'impianto ed i soli 30 mm. della punta penetrometrica, delle n. 5 prove penetrometriche realizzate su ciascun lotto dell'impianto e quella effettuata sulla "Stazione Utenza".



**Tavola n. 29: Ubicazione (di massima) delle Prove effettuate in area "lotti" impianto**



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



Tavola n. 30: Ubicazione (di massima) delle Prove effettuate in area "Stazione Utanza".

Il penetrometro DL 030 è costituito da un maglio di 30 Kg. che cadendo all'altezza di 20 cm., infinge nel terreno aste della lunghezza di 1 m. e del peso di 2,4 Kg. con punta conica a perdere all'estremità di sezione pari a 10 cmq; all'occorrenza vengono infisse anche aste di rivestimento nelle quali sono, di volta in volta, immessi campionatori a pistone da 10 cm. con i quali si prelevano campioncini di terreno disturbato.

La prova consiste nel conteggio del numero dei colpi necessario per infiggere nel terreno, per determinati approfondimenti di 10 cm., le aste munite di punta conica. La resistenza opposta dal terreno alla punta conica dipende dalle caratteristiche fisico-mecchaniche dello stesso ed il numero dei colpi, necessari ad attraversare un livello, consente di riconoscere la stratigrafia del sottosuolo, nelle sue linee essenziali e di ricavare tutte le



caratteristiche necessarie alla valutazione delle proprietà fisico-meccaniche e portanti che il terreno subisce sotto determinati carichi.

Le prove penetrometriche, quindi, hanno lo scopo di riconoscere in profondità, fin dove possibile, le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni più superficiali e di definire lo spessore della coltre di copertura.

Per il riconoscimento ed il calcolo delle più significative caratteristiche fisico-meccaniche del terreno di fondazione, sono state elaborate le norme relative al penetrometro leggero italiano usato per le prove (DL 030) ed in alcuni casi si è rapportato i valori del DL 030 alle prove Standard Penetration Test che dispone di una vastissima bibliografia geotecnica; ciò permette di correlare anche gli aspetti tecnici previsti nelle nuove norme tecniche per le costruzioni.

La tabella che segue riporta la classificazione delle differenti tipologie di penetrometri.

<b>Tipo</b>	<b>Sigla di riferimento</b>	<b>Peso della massa battente in Kg</b>
Leggero	DPL (Light)	$M < 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 < M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M > 60$

#### **Caratteristiche tecniche dei penetrometri secondo la classificazione ISSMFE (1988)**

In particolare, nella tabella che segue, si riportano le caratteristiche tecniche del penetrometro leggero DL030 che lo scrivente, tramite Geotesting Srl, ha utilizzato per circa 25 anni e che ha sempre individuato correlazioni estremamente realistiche e significative.



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

### Caratteristiche Tecniche del Penetrometro DL030

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	30 Kg
Altezza di caduta libera	0,2 m
Peso sistema di battuta	18 Kg
Diametro punta conica	35,68 mm
Area di base punta	10 cm <sup>2</sup>
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	2,4 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,8 m
Avanzamento punta	0,1 m
Numero colpi per punta	N(10)
Coeff. Correlazione	0,824
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	60 °

### Caratteristiche tecniche del penetrometro leggero e dinamico DL030

Appare opportuno riportare che le fondazioni degli inseguitori solari saranno "infisse" per battitura, proprio in virtù delle caratteristiche sedimentarie dei terreni d'imposta; fondazioni che raggiungeranno profondità dell'ordine di 2,5/3,0 m. e che non comporteranno alcuna estrazione del terreno attraversato.

Lo scopo, quindi, prioritario delle prove penetrometriche effettuate è stato quello di individuare la tipologia dei terreni da attraversare con la battitura delle fondazioni delle stringhe. Si è esclusa la necessità di effettuare sondaggi geognostici, in virtù di un'approfondita conoscenza della composizione stratigrafica dei terreni costituenti la "Conca di Brindisi" sulla quale lo scrivente opera da circa 8 lustri.

Le richiamate caratteristiche fisico-meccaniche e geotecniche sono state calcolate in base al numero dei colpi necessari ad attraversare uno spessore di terreno pari a 10 cm. e le risultanze delle richiamate analisi effettuate sono riportate nelle sette sottostanti tabelle, comprensive dei grafici più rappresentativi.

Di seguito si riportano i riscontri analitici e grafici rilevati dalle prove.



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

**- Prova penetrometrica n. 1:**

<b>Prof. (m.)</b>	<b>n° colpi</b>	<b>Ang. d'attrito Ø(°)</b>	<b>Rdchi (Kg/cmq)</b>	<b>P.amm (Kg/cmq)</b>
0,0	0	21	0,0	0,0
0,1	2	24	5,6	0,2
0,2	4	25	11,1	0,4
0,3	4	25	11,1	0,4
0,4	5	26	13,9	0,6
0,5	7	27	19,4	0,8
0,6	8	28	22,2	0,9
0,7	9	28	25,0	1,0
0,8	11	29	30,6	1,2
0,9	11	29	30,6	1,2
1,0	12	30	33,3	1,3
1,1	13	30	36,1	1,4
1,2	14	30	38,9	1,6
1,3	16	31	44,4	1,8
1,4	15	31	41,7	1,7
1,5	19	32	52,8	2,1
1,6	21	33	58,3	2,3
1,7	21	33	58,3	2,3
1,8	18	32	50,0	2,0
1,9	16	31	44,4	1,8
2,0	16	31	44,4	1,8
2,1	20	33	55,6	2,2
2,2	20	33	55,6	2,2
2,3	21	33	58,3	2,3
2,4	23	34	63,9	2,6
2,5	22	33	61,1	2,4
2,6	24	34	66,7	2,7
2,7	23	34	63,9	2,6
2,8	22	33	61,1	2,4
2,9	24	34	66,7	2,7
3,0	24	34	66,7	2,7
3,1	21	33	58,3	2,3

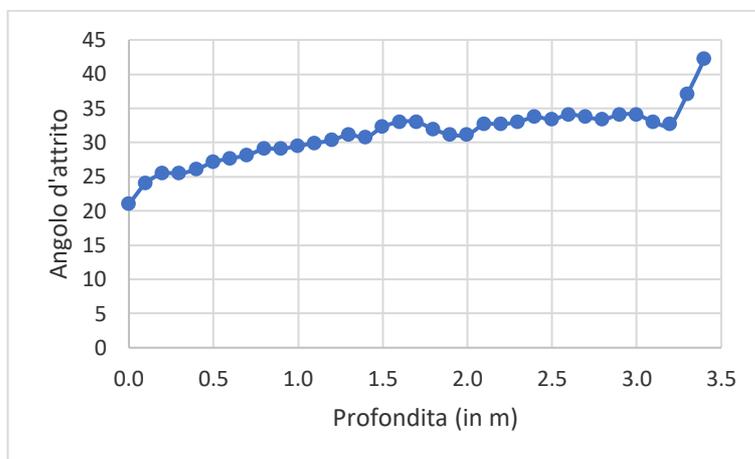
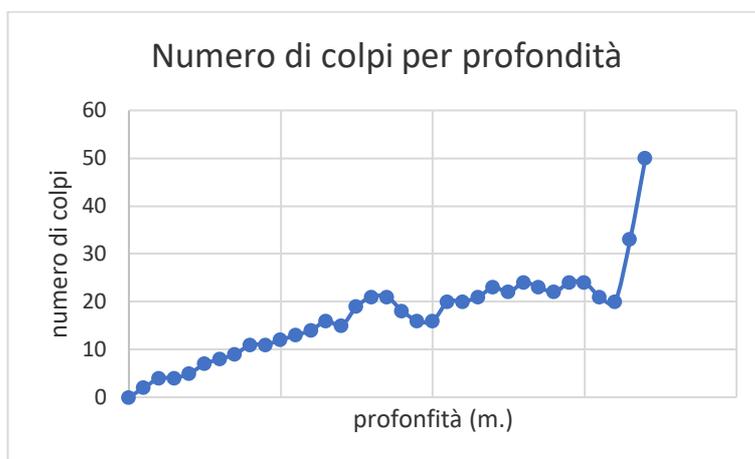


COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

3,2	20	33	55,6	2,2
3,3	33	37	91,7	3,7
3,4	50	42	138,9	5,6

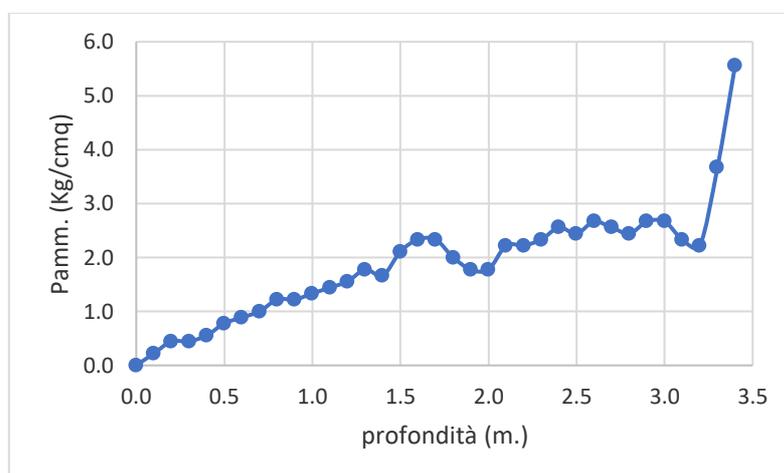
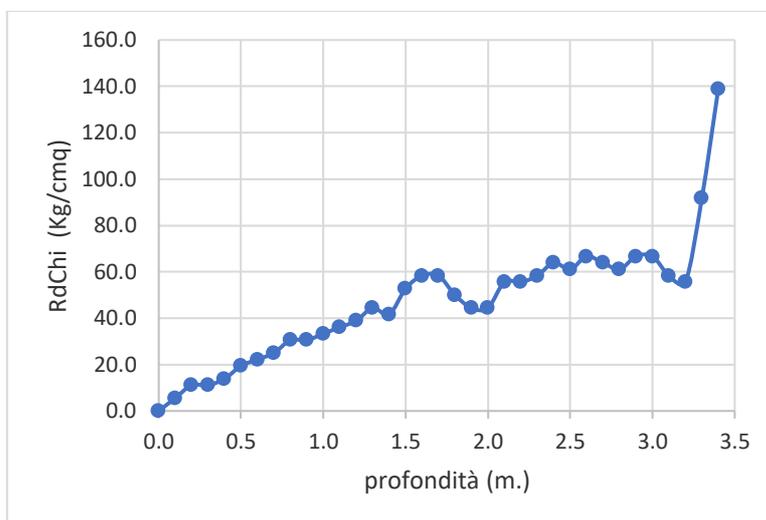




COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

### RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

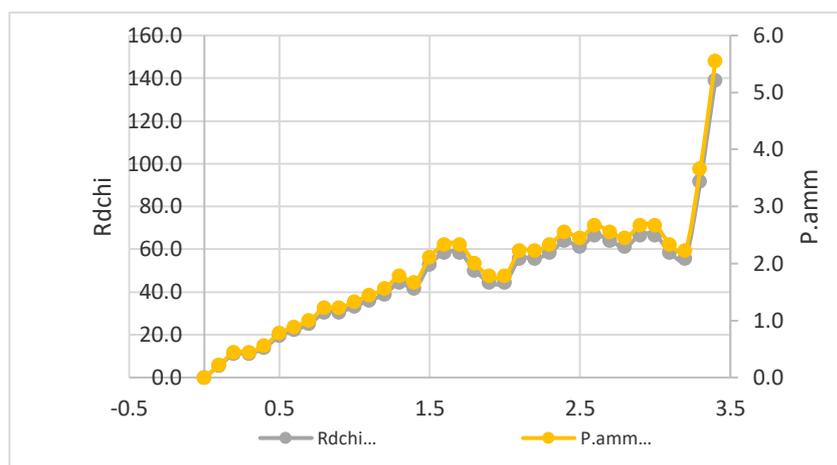
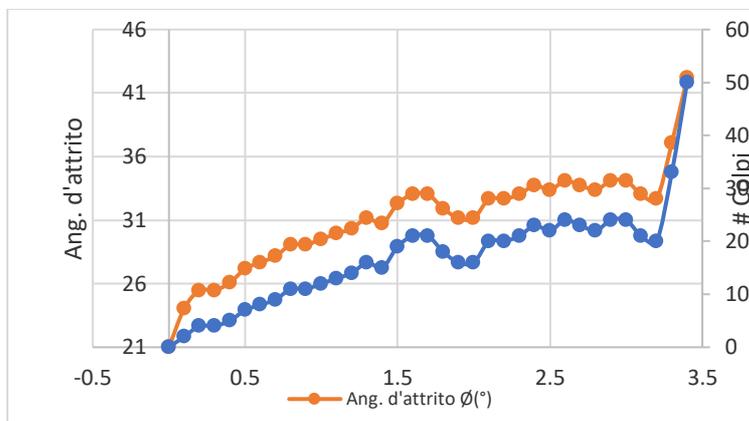




**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**



**- Prova penetrometrica n. 2:**

Prof. (m.)	n° colpi	Ang. d'attrito Ø(°)	Rdchi (Kg/cmq)	P.amm (Kg/cmq)
0,0	2	24	5,6	0,2
0,1	2	24	5,6	0,2
0,2	4	25	11,1	0,4
0,3	3	25	8,3	0,3
0,4	5	26	13,9	0,6
0,5	5	26	13,9	0,6
0,6	6	27	16,7	0,7
0,7	9	28	25,0	1,0
0,8	10	29	27,8	1,1
0,9	12	30	33,3	1,3



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

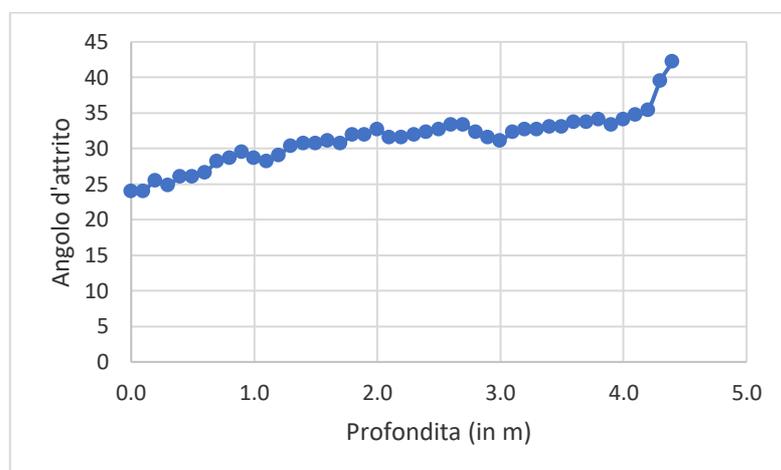
1,0	10	29	27,8	1,1
1,1	9	28	25,0	1,0
1,2	11	29	30,6	1,2
1,3	14	30	38,9	1,6
1,4	15	31	41,7	1,7
1,5	15	31	41,7	1,7
1,6	16	31	44,4	1,8
1,7	15	31	41,7	1,7
1,8	18	32	50,0	2,0
1,9	18	32	50,0	2,0
2,0	20	33	55,6	2,2
2,1	17	32	47,2	1,9
2,2	17	32	47,2	1,9
2,3	18	32	50,0	2,0
2,4	19	32	52,8	2,1
2,5	20	33	55,6	2,2
2,6	22	33	61,1	2,4
2,7	22	33	61,1	2,4
2,8	19	32	52,8	2,1
2,9	17	32	47,2	1,9
3,0	16	31	44,4	1,8
3,1	19	32	52,8	2,1
3,2	20	33	55,6	2,2
3,3	20	33	55,6	2,2
3,4	21	33	58,3	2,3
3,5	21	33	58,3	2,3
3,6	23	34	63,9	2,6
3,7	23	34	63,9	2,6
3,8	24	34	66,7	2,7
3,9	22	33	61,1	2,4
4,0	24	34	66,7	2,7
4,1	26	35	72,2	2,9
4,2	28	35	77,8	3,1
4,3	41	40	113,9	4,6
4,4	50	42	138,9	5,6



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

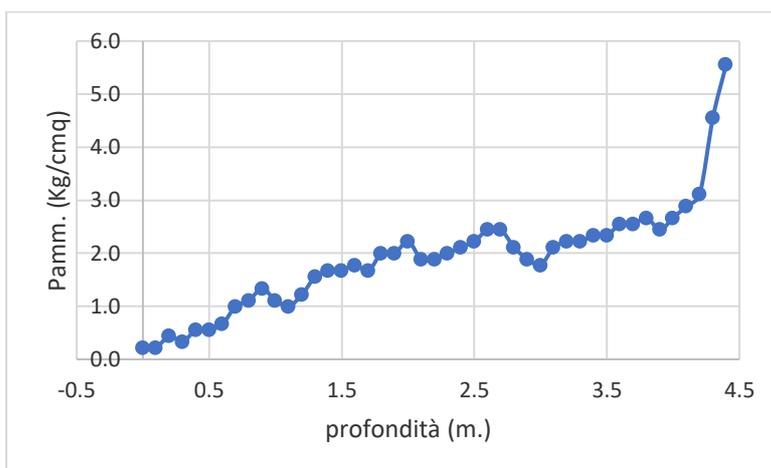
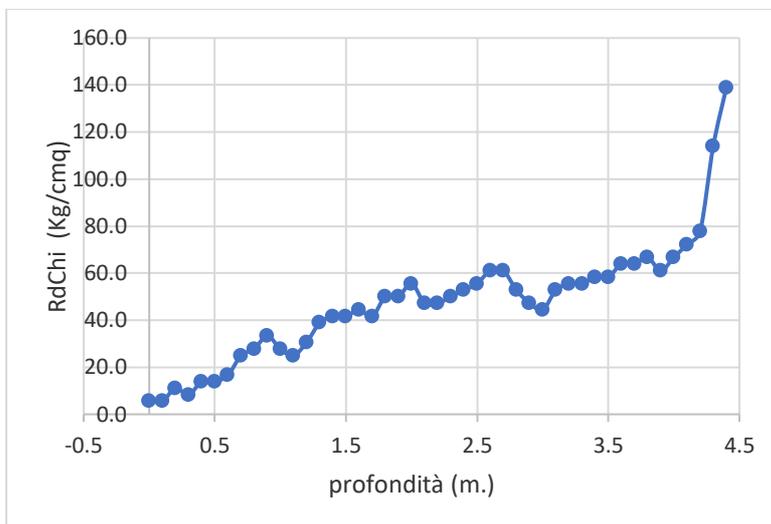




COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

### RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

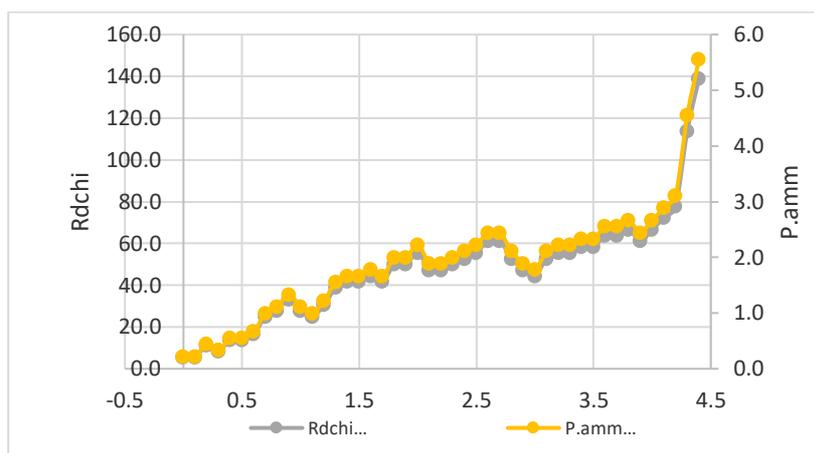
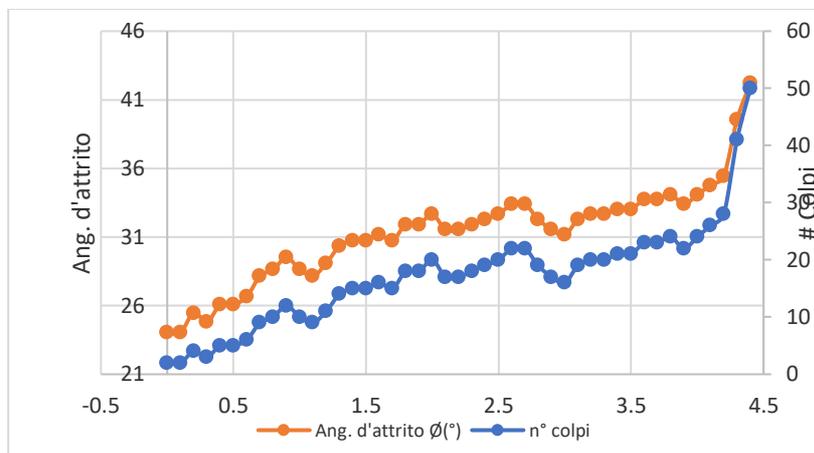




**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**



**- Prova penetrometrica n. 3:**

Prof. (m.)	n° colpi	Ang. d'attrito Ø(°)	Rdchi (Kg/cm²)	P.amm (Kg/cm²)
0,0	0	21	0,0	0,0
0,1	1	23	2,8	0,1
0,2	3	25	8,3	0,3
0,3	4	25	11,1	0,4
0,4	6	27	16,7	0,7
0,5	7	27	19,4	0,8
0,6	9	28	25,0	1,0
0,7	9	28	25,0	1,0
0,8	9	28	25,0	1,0
0,9	11	29	30,6	1,2



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

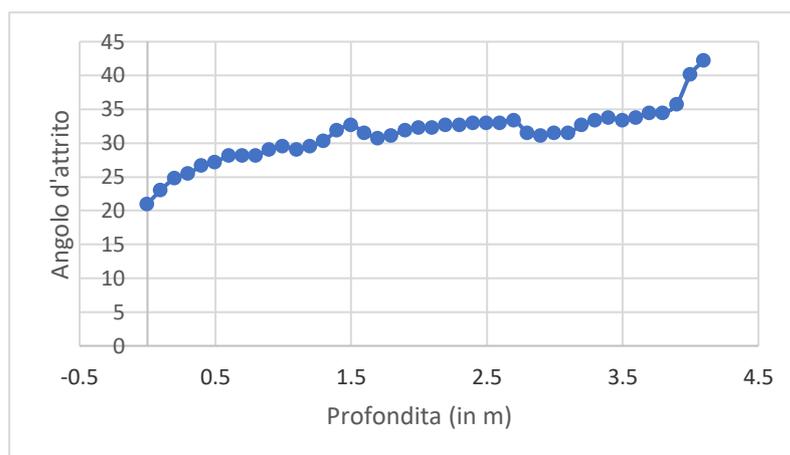
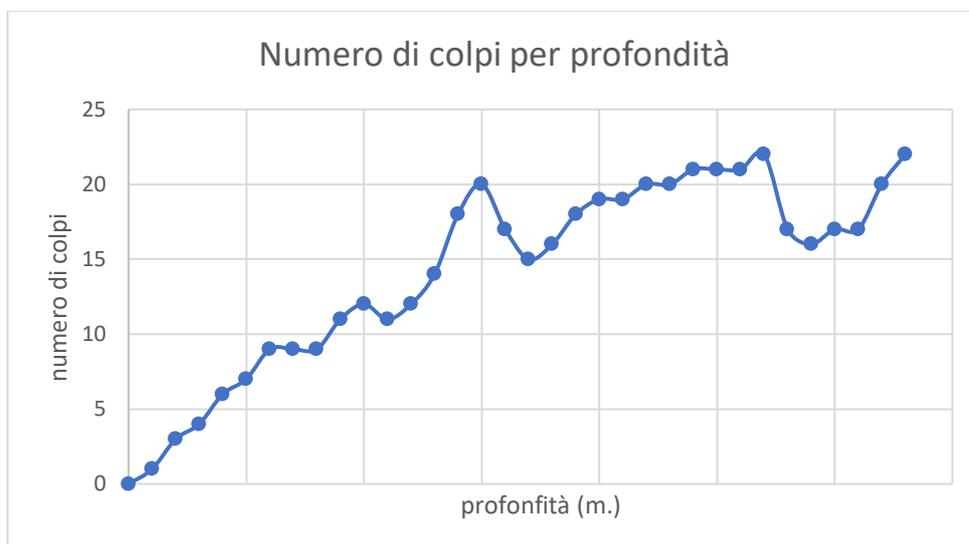
1,0	12	30	33,3	1,3
1,1	11	29	30,6	1,2
1,2	12	30	33,3	1,3
1,3	14	30	38,9	1,6
1,4	18	32	50,0	2,0
1,5	20	33	55,6	2,2
1,6	17	32	47,2	1,9
1,7	15	31	41,7	1,7
1,8	16	31	44,4	1,8
1,9	18	32	50,0	2,0
2,0	19	32	52,8	2,1
2,1	19	32	52,8	2,1
2,2	20	33	55,6	2,2
2,3	20	33	55,6	2,2
2,4	21	33	58,3	2,3
2,5	21	33	58,3	2,3
2,6	21	33	58,3	2,3
2,7	22	33	61,1	2,4
2,8	17	32	47,2	1,9
2,9	16	31	44,4	1,8
3,0	17	32	47,2	1,9
3,1	17	32	47,2	1,9
3,2	20	33	55,6	2,2
3,3	22	33	61,1	2,4
3,4	23	34	63,9	2,6
3,5	22	33	61,1	2,4
3,6	23	34	63,9	2,6
3,7	25	34	69,4	2,8
3,8	25	34	69,4	2,8
3,9	29	36	80,6	3,2
4,0	43	40	119,4	4,8
4,1	50	42	138,9	5,6



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

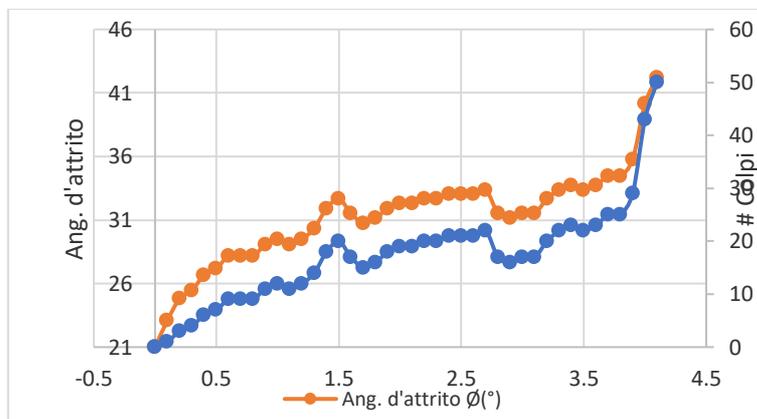
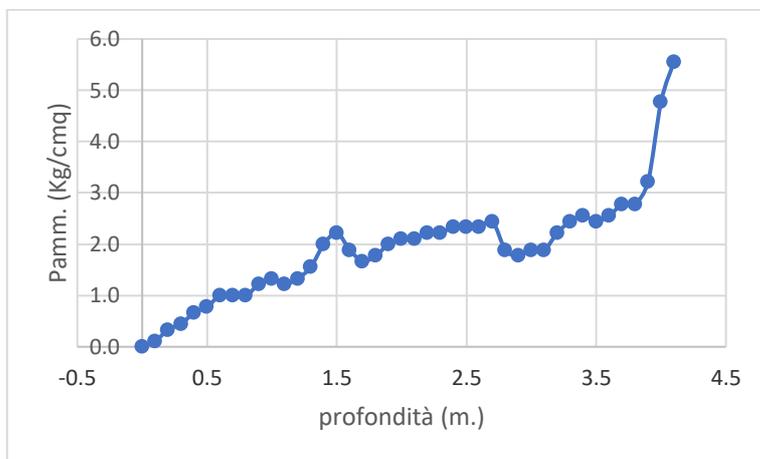
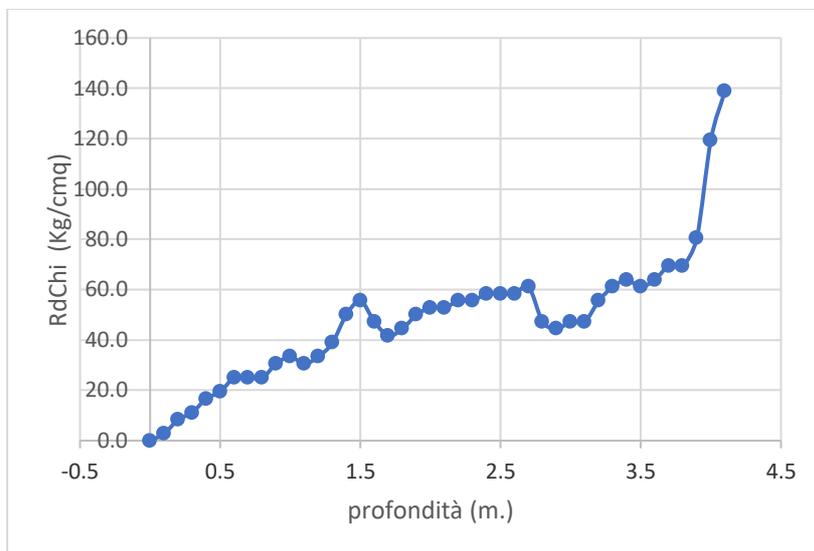




COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI BRINDISI

### RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

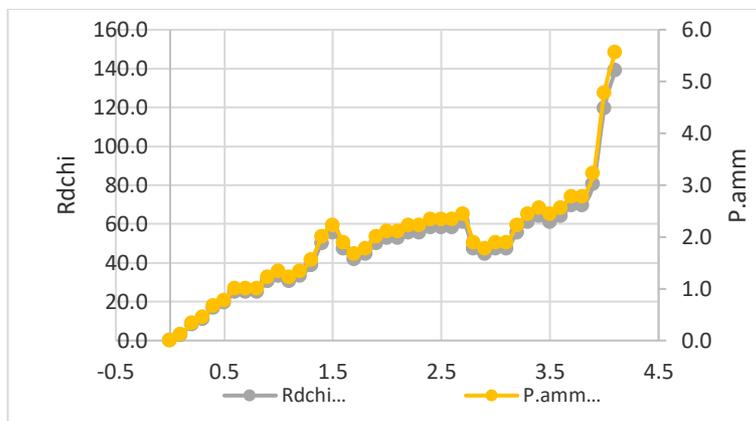




COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"



### - Prova penetrometrica n. 4:

Prof. (m.)	n° colpi	Ang. d'attrito Ø(°)	Rdchi (Kg/cmq)	P.amm (Kg/cmq)
0,0	0	21	0,0	0,0
0,1	2	24	5,6	0,2
0,2	3	25	8,3	0,3
0,3	5	26	13,9	0,6
0,4	6	27	16,7	0,7
0,5	7	27	19,4	0,8
0,6	7	27	19,4	0,8
0,7	10	29	27,8	1,1
0,8	11	29	30,6	1,2
0,9	11	29	30,6	1,2
1,0	12	30	33,3	1,3
1,1	14	30	38,9	1,6
1,2	16	31	44,4	1,8
1,3	18	32	50,0	2,0
1,4	17	32	47,2	1,9
1,5	16	31	44,4	1,8
1,6	16	31	44,4	1,8
1,7	21	33	58,3	2,3
1,8	21	33	58,3	2,3
1,9	20	33	55,6	2,2

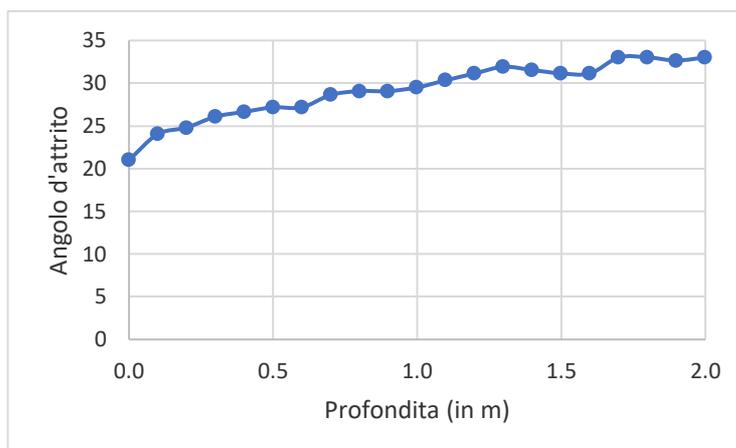


COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

2,0	21	33	58,3	2,3
-----	----	----	------	-----

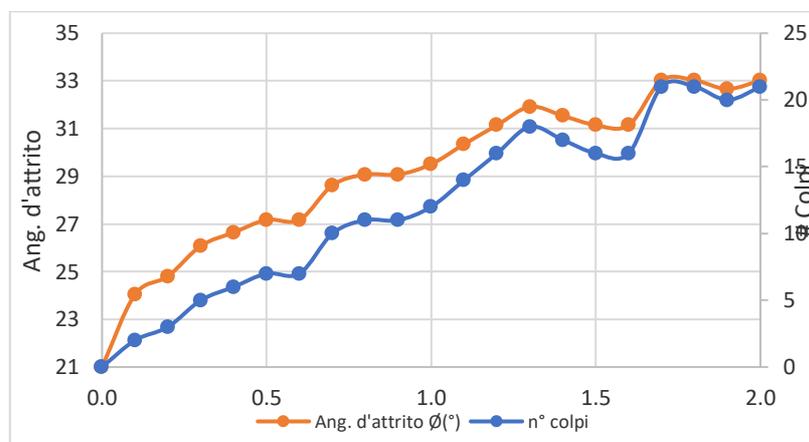
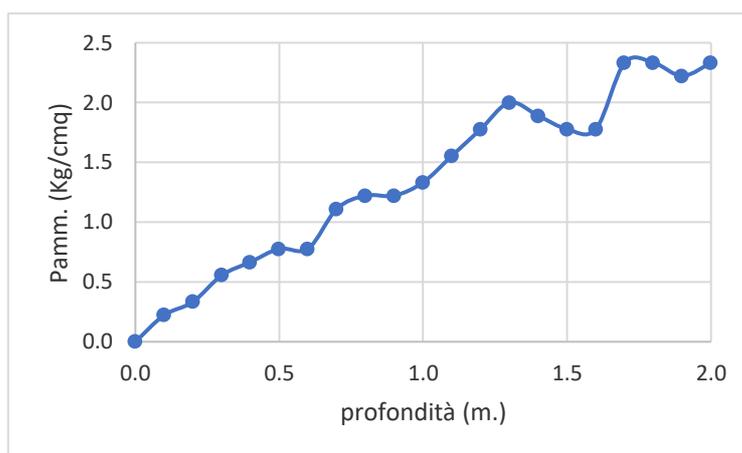
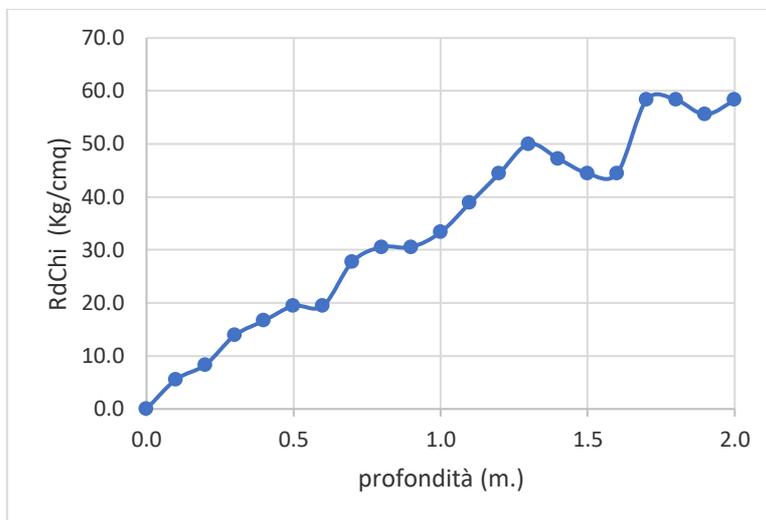




**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

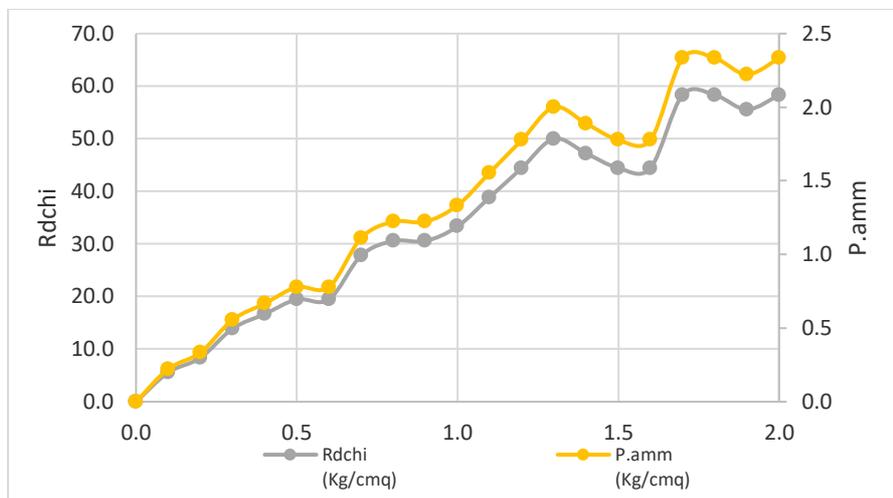




**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**



**- Prova penetrometrica n. 5:**

Prof. (m.)	n° colpi	Ang. d'attrito Ø(°)	Rdchi (Kg/cmq)	P.amm (Kg/cmq)
0,0	2	24	5,6	0,2
0,1	2	24	5,6	0,2
0,2	4	25	11,1	0,4
0,3	6	27	16,7	0,7
0,4	6	27	16,7	0,7
0,5	8	28	22,2	0,9
0,6	11	29	30,6	1,2
0,7	11	29	30,6	1,2
0,8	11	29	30,6	1,2
0,9	9	28	25,0	1,0
1,0	12	30	33,3	1,3
1,1	14	30	38,9	1,6
1,2	17	32	47,2	1,9
1,3	15	31	41,7	1,7
1,4	15	31	41,7	1,7
1,5	16	31	44,4	1,8
1,6	14	30	38,9	1,6
1,7	15	31	41,7	1,7
1,8	19	32	52,8	2,1
1,9	20	33	55,6	2,2

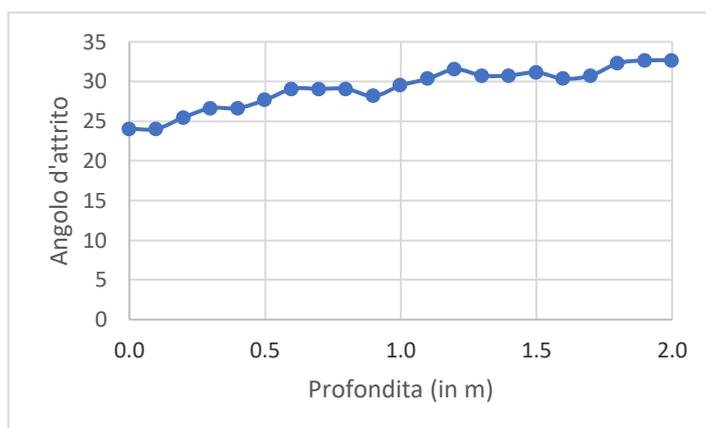


COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

### RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

2,0	20	33	55,6	2,2
-----	----	----	------	-----

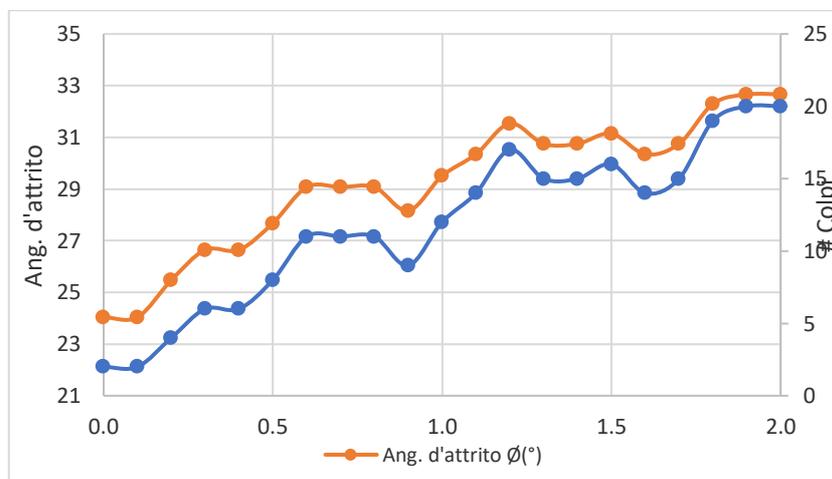
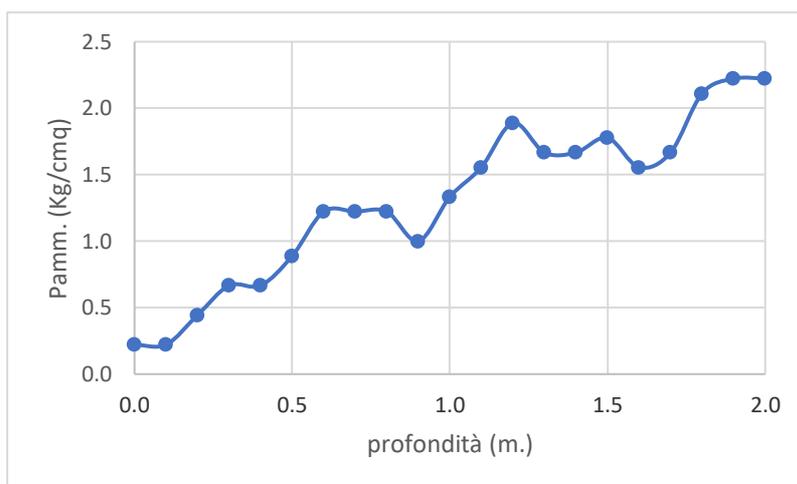
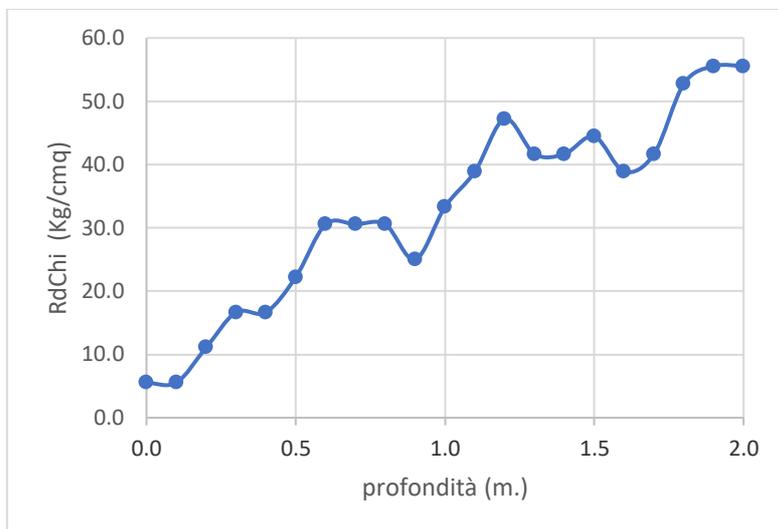




**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.**

**COMUNE DI BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

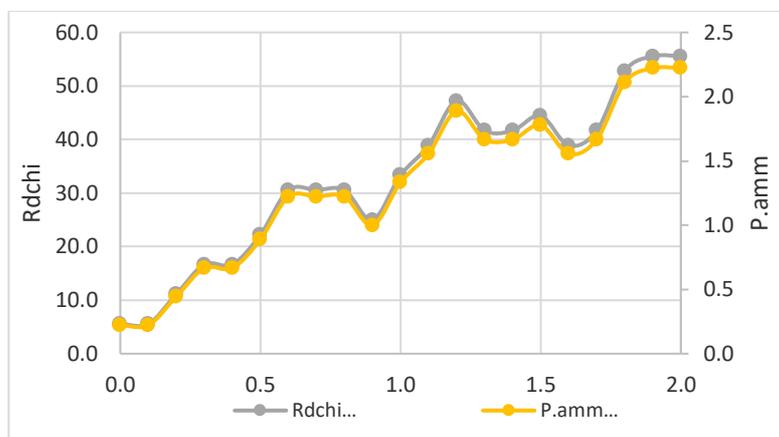




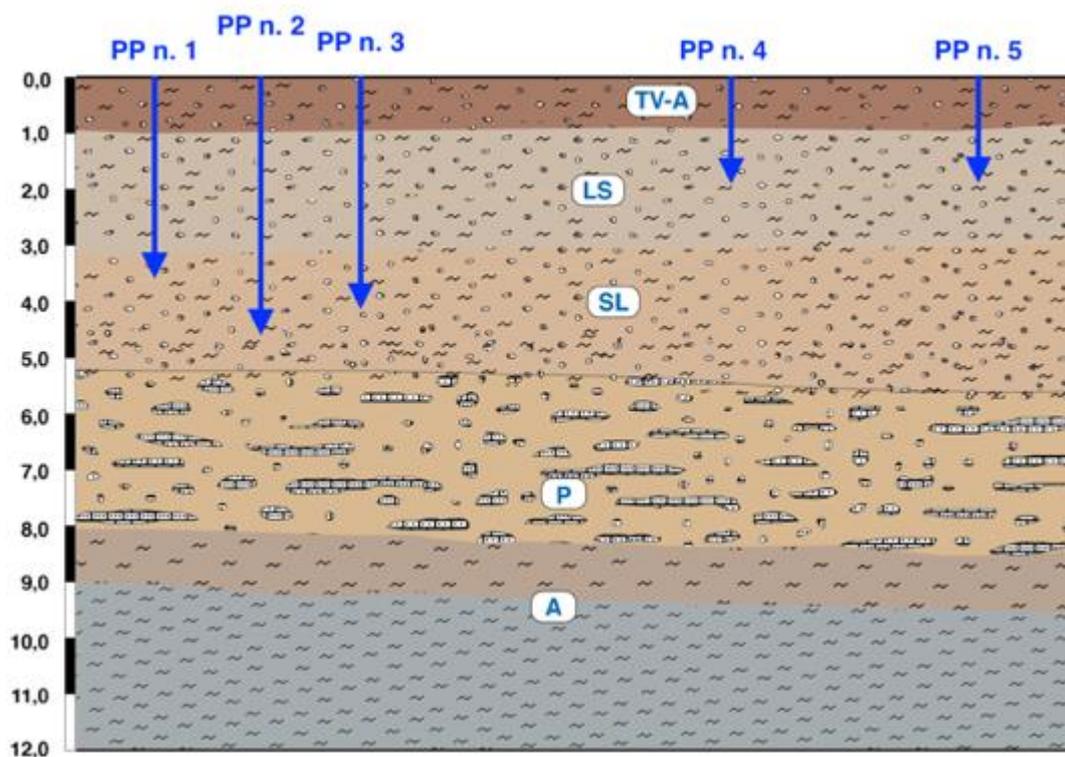
**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

### **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**



In definitiva, le prove penetrometriche effettuate ciascuna in un lotto del cluster hanno evidenziato una situazione stratigrafica assimilabile a quella di seguito riportata.



**Tavola n. 31: stratigrafia desunta dalle PP effettuate nell'area dei 5 lotti.**



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

Di seguito si riporta la prova penetrometrica effettuata in area "Stazione Utenza".

**- Prova penetrometrica n. 6 (S.U.):**

- Prof. (m.)	n° colpi	Ang. d'attrito Ø(°)	Rdchi (Kg/cmq)	P.amm (Kg/cmq)
0,0	1	23	2,8	0,1
0,1	1	23	2,8	0,1
0,2	2	24	5,6	0,2
0,3	3	25	8,3	0,3
0,4	3	25	8,3	0,3
0,5	8	28	22,2	0,9
0,6	7	27	19,4	0,8
0,7	6	27	16,7	0,7
0,8	10	29	27,8	1,1
0,9	10	29	27,8	1,1
1,0	12	30	33,3	1,3
1,1	12	30	33,3	1,3
1,2	14	30	38,9	1,6
1,3	15	31	41,7	1,7
1,4	18	32	50,0	2,0
1,5	19	32	52,8	2,1
1,6	16	31	44,4	1,8
1,7	15	31	41,7	1,7
1,8	14	30	38,9	1,6
1,9	14	30	38,9	1,6
2,0	14	30	38,9	1,6
2,1	18	32	50,0	2,0
2,2	20	33	55,6	2,2
2,3	22	33	61,1	2,4
2,4	21	33	58,3	2,3
2,5	23	34	63,9	2,6
2,6	20	33	55,6	2,2
2,7	19	32	52,8	2,1
2,8	17	32	47,2	1,9
2,9	23	34	63,9	2,6



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

3,0	21	33	58,3	2,3
3,1	20	33	55,6	2,2
3,2	18	32	50,0	2,0
3,3	19	32	52,8	2,1
3,4	18	32	50,0	2,0
3,5	17	32	47,2	1,9
3,6	16	31	44,4	1,8
3,7	16	31	44,4	1,8
3,8	16	31	44,4	1,8
3,9	20	33	55,6	2,2
4,0	21	33	58,3	2,3
4,1	20	33	55,6	2,2
4,2	19	32	52,8	2,1
4,3	18	32	50,0	2,0
4,4	22	33	61,1	2,4
4,5	23	34	63,9	2,6
4,6	28	35	77,8	3,1
4,7	36	38	100,0	4,0
4,8	50	42	138,9	5,6

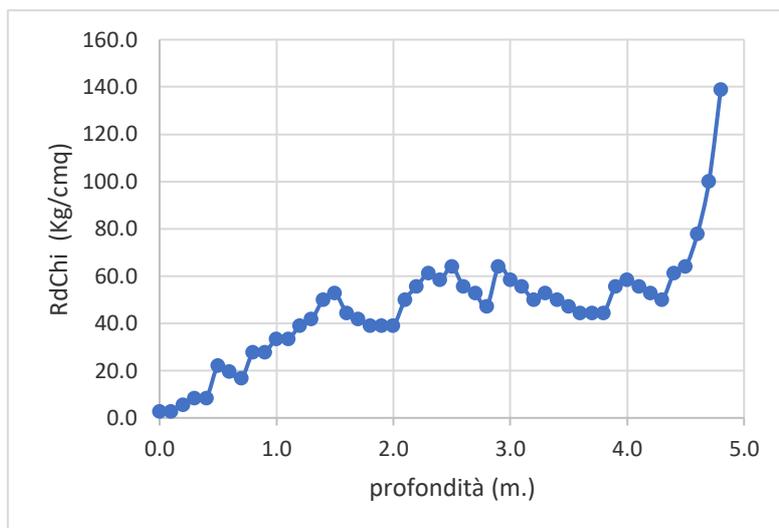
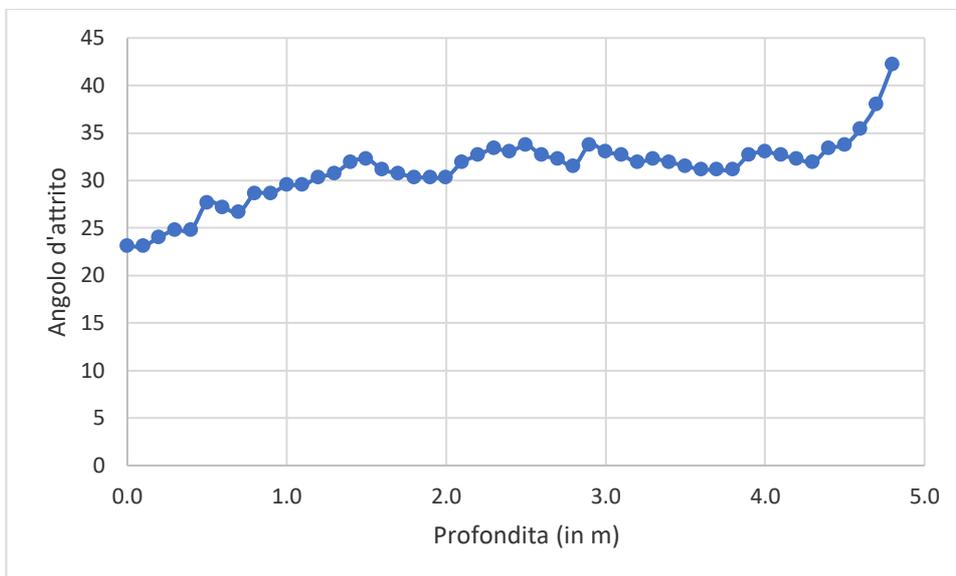




**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

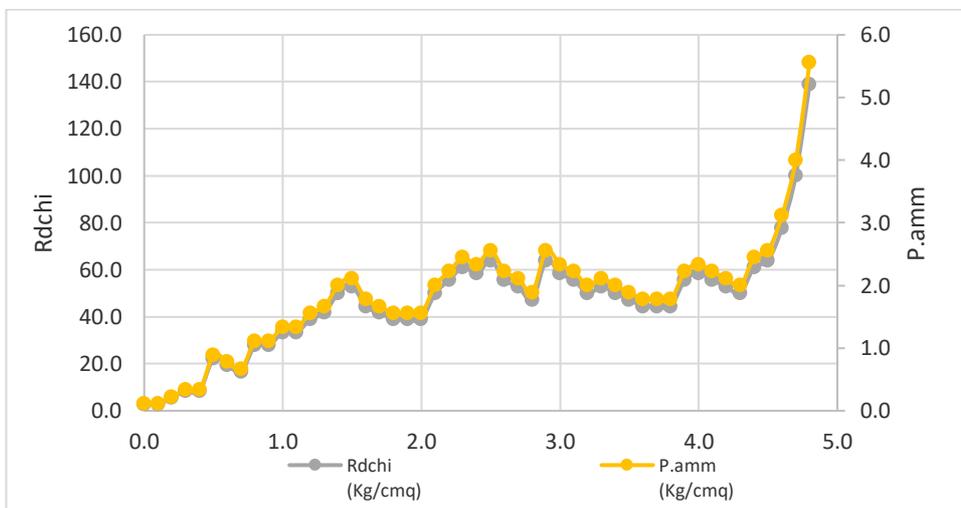
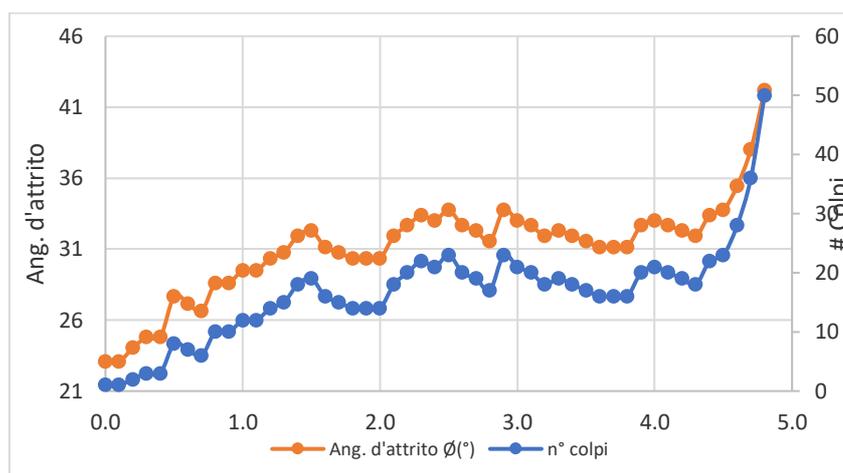
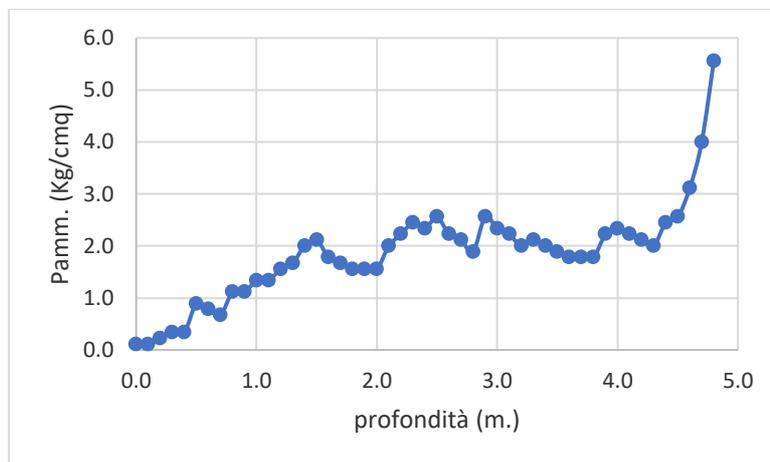




COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

COMUNE DI BRINDISI

### RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"





COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

## 6.1 In merito alle caratteristiche di scavo del cavidotto interrato.

Si è avuto modo di riportare che non sono state fatte prove penetrometriche lungo il percorso del cavidotto interrato, ciò in virtù non solo della certezza di non intercettare durante lo scavo livelli litoidei ma anche di poter utilizzare, per il medesimo scavo, una piccola benna; infatti, lo scavo da realizzare per l'alloggiamento del cavidotto è dell'ordine di 1,0/1,1 m. dal p.c. e quindi irrisorio in termini di profondità e le prove penetrometriche sono state spinte fino a rifiuto all'avanzamento.

Le indicazioni che possono trarsi dallo sviluppo dell'analisi geologica del tracciato del cavidotto, forniscono indicazioni sui materiali di scavo che si estrarranno per alloggiare la struttura del cavidotto su aree agricole, fatta salva la coltre superficiale di terreno vegetale e/o la coltre di terra rossa eluviale che costituisce il top soil dell'area d'impost.

Per ciò che concerne il cavidotto di collegamento alla "*Stazione Utenza*" questo sarà realizzato, quasi esclusivamente, sulla strada comunale asfaltata n. 28 e denominata "*Strada vicinale Gonella*"; in questo caso i primi decimetri di asfalto dovranno essere portati a discarica e dovrà essere rifatta la pavimentazione conglomeratico-bituminosa.

Di seguito, su cartografia catastale, il percorso del cavidotto fino alla C.P. "Brindisi Sud - Cerrito" allocata in Contrada "Pignicelle" ed in prossimità della SE di Terna.



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**



**Tavola n. 32: tracciato del cavidotto dall'impianto alla S.U.**

Per meglio definire la tipologia di scavo da effettuare ed i terreni che dovranno essere estratti dal cavidotto, viene in soccorso la "Carta d'Uso del Suolo" che, sostanzialmente, altro non è che la rappresentazione dei terreni/rocce che costituiscono il suolo .

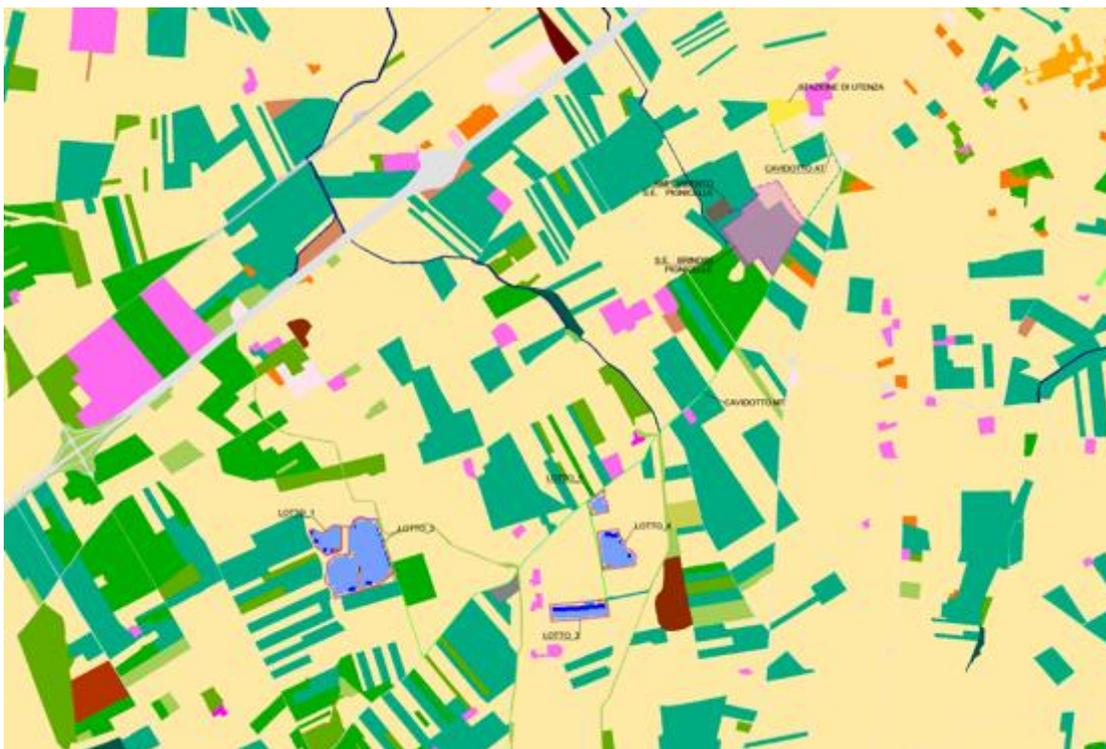
La tavola che segue riporta lo stralcio ella "Carta del Suolo" con l'area d'imposta dell'impianto e quella della Stazione di Utenza di consegna in AT/MT, sulle colorazioni riferite a ciascuna tipologia di suolo attraversato; da questa si evince che i terreni di scavo per l'alloggio del cavidotto, fatto salvo per il tratto sulla strada comunale asfaltata n. 28, sono utti terreni "sciolti" e quindi facilmente estraibili con l'uso di una benna.



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI BRINDISI**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**



Corine Land Cover (III livello) Legenda	
<b>1. SUPERFICIE ARTIFICIALI</b>	<b>2. SUPERFICIE AGRICOLE UTILIZZATE</b>
1.1.1. Zone residenziali a tessure continue	2.1.1. Seminativi in aree non irrigue
1.1.2. Zone residenziali a tessure discontinue e rare	2.1.2. Seminativi in aree irrigue
1.2.1. Aree industriali e commerciali	2.1.3. Prati
1.2.2. Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	2.2.1. Vigneti
1.2.3. Aree portuali	2.2.2. Frutteti e altri orti
1.2.4. Aree portuali	2.2.3. Orti
1.3.1. Aree estrattive	2.2.4. Prati stabili
1.3.2. Discariche	2.4.1. Colture annuali associate a colture permanenti
1.3.3. Canali	2.4.2. Sistemi colturali e partizioni complessi
1.4.1. Aree verdi urbane	2.4.3. Aree permanentemente occupate da colture agrarie
1.4.2. Aree ricreative o sportive	2.4.4. Aree agroforestali
<b>3. TERRITORI BOGGATI (AMBIENTI SEMI-NATURALI)</b>	<b>4. ZONE UMIDE</b>
3.1.1. Boschi di latifoglie	4.1.1. Paludi interne
3.1.2. Boschi di conifere	4.1.2. Torbiere
3.1.3. Boschi misti di conifere e latifoglie	4.2.1. Paludi saline
3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie	4.2.2. Saline
3.2.2. Brughiere e cespuglieti	4.2.3. Zone intertidali
3.2.3. Aree a vegetazione subacquea	<b>5. CORPI IDRICI</b>
3.2.4. Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	5.1.1. Corsi d'acqua, canali e rivoli
3.3.1. Spiagge, dune e sabbie	5.1.2. Bacini d'acqua
3.3.2. Rocce nude, fessure, rupi, affioramenti	5.2.1. Lagune
3.3.3. Aree con vegetazione rada	5.2.2. Stagni
3.3.4. Aree percorse da inerti	
3.3.5. Ghiaieci e rivi perenni	

Tavola n. 33: tracciato del cavidotto su cartografia indicante la "litologia del substrato".



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

## **7 Considerazioni conclusive.**

Lo scopo dello studio è stato quello di conoscere le caratteristiche geologico-tecniche e geotecniche dei terreni che saranno interessati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico denominato come "Cluster AEPV11" da realizzare nel Comune di Brindisi, alla Contrada "Gonella".

Lo studio dell'area è stato finalizzato alla definizione:

- a. della situazione litostratigrafica locale;**
- b. delle forme e dei lineamenti dell'area ed in particolare dei processi morfologici e degli eventuali dissesti in atto o potenziali;**
- c. di uno schema semplificato della circolazione idrica superficiale e sotterranea.**
- d. dei parametri geotecnici del terreno e della definizione della categoria di sottosuolo ed i parametri e coefficienti sismici locali, secondo le norme attualmente vigenti e riportate in premessa.**

L'indagine effettuata per l'uniformità delle matrici geologiche, connesse alla vicinanza delle aree prese in considerazione è stata articolata nelle seguenti fasi di studio:

- consultazione della documentazione geologica e geomorfologica esistente relativa a studi ed analisi effettuate nella stessa area, dallo scrivente e nel corso di circa 8 lustri di lavoro professionale, in aree limitrofe o in situazioni morfostrutturali del tutto analoghe;
- raccolta ed analisi accurata della cartografia dell'area;



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

## **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

- rilievi di superficie, effettuati allo scopo di definire le forme e l'estensione delle strutture di superficie e di descrivere l'idrografia superficiale, di riconoscere l'estensione areale ed i limiti dei litotipi presenti nell'area, di individuare eventuali strutture di tipo fragile e di tipo duttile.

L'indagine geognostica effettuata per la definizione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, per la caratterizzazione fisico-meccanica e per la definizione della categoria di sottosuolo e dei parametri e coefficienti sismici locali dei terreni oggetto dell'intervento in progetto, è consistita nella realizzazione di:

- indagine di prospezione sismica dei terreni realizzate a mezzo di N° 2 indagini sismiche con metodologia Re.Mi. (Refraction Microtremor) e N° 2 indagini sismiche con metodologia MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves); una indagine è effettuata in area destinata a Stazione Utente;
- integrazione con le risultanze di n. 6 prove penetrometriche, di cui una destinata alla Stazione Utente

Le n. 6 prove penetrometriche effettuate nell'ambito dell'area d'imposta dell'impianto ed in prossimità delle strade rurali presenti hanno permesso di definire:

- Che i terreni sottostanti la copertura di terreno vegetale (50-60 cm.) sono costituiti da un limo-argilloso con presenza di inclusi calcitici e/o evaporitici che si incrementano, con la profondità, della componente sabbiosa;
- Che le prove penetrometriche hanno sempre raggiunto il rifiuto all'avanzamento della punta penetrometrica e quindi hanno intercettato livelli litici ed in particolare le arenarie dell'unità panchina di base;
- Tutte le 6 prove hanno evidenziato un andamento simile con un certo incremento del numero di colpi per approfondimento decimetrico, fatto salvo un livelletto di 30-40 cm. presente nella porzione centrale delle prove costituito da un livello limo-evaporitico".



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

## **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

Le considerazioni richiamate, congiuntamente alla profonda conoscenza del territorio, hanno permesso di pervenire al riconoscimento delle caratteristiche fisico-meccaniche, geotecniche e stratigrafiche dei terreni sottostanti, fornendo dati ed indicazioni utili alle successive progettazioni ingegneristiche relative essenzialmente alla profondità delle fondazioni che, comunque, verranno realizzate per "battitura" del tutto possibile a seguito delle prove effettuate; per il cavidotto interrato ed approfondito fino alla profondità di 1,2 m. hanno permesso di prevedere lo scavo con la semplice pala bennata.

Lo schema riportato in relazione visualizza i parametri geotecnici attribuiti ai vari "livelli" litologici equivalenti ed individuati dalle richiamate indagini; la suddivisione in "livelli" vuole rappresentare la configurazione stratigrafica dei livelli geologici attraversati dall'avanzamento della punta penetrometrica.

La litologia descritta nei "livelli" individuati segue l'interpretazione effettuata dal programma utilizzato che, come in questo caso, può discostarsi dalla reale costituzione mineralogica dei differenti livelli; del resto, nel "modello geotecnico" era necessario riconoscere le caratteristiche geomeccaniche e geotecniche dei terreni attraversati e non necessariamente la loro costituzione mineralogica.

Le indagini di campagna e la conoscenza del territorio, oltre che il supporto delle prove penetrometriche effettuate, hanno permesso di riconoscere, adeguatamente, le caratteristiche stratigrafiche dei terreni interessati e di definire un "*modello stratigrafico*", così come riportato in relazione.

Dall'elaborazione delle risultanze delle prove penetrometriche effettuate, si può notare come la resistenza dinamica alla punta si presenta variabile in funzione della composizione mineralogica dei livelli stratigrafici riscontrati durante l'avanzamento della punta penetrometrica; il calcolo delle capacità portanti dei terreni è stato effettuato non considerando la, se pur minima, coesione che i terreni presentano ed adottando un coefficiente di sicurezza pari a 20 che tiene conto delle caratteristiche dei terreni, della posizione



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.

## RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

morfologica degli stessi e della particolare struttura di fondazione che il terreno verrà ad ospitare.

Inoltre, l'elaborazione delle prove penetrometriche, se pur in forma statistica, ha fornito tutta una serie di ulteriori informazioni sulle caratteristiche geotecniche e geomec-caniche dei terreni che saranno da considerare nella progettazione delle fondazioni a cui si rimanda.

In virtù di quanto richiamato in relazione si è in grado di riportare che l'area destinata alla realizzazione della stazione elettrica e del cavidotto aereo evidenzia quanto di seguito riportato:

- si è riscontrato/ipotizzato il livello statico della falda superficiale alla profondità di circa 5,50-6,0 m. dal p.c.;
- sulla base del valore della velocità equivalente  $V_{S,eq}$  di propagazione delle onde di taglio ricavata dall'analisi sismica realizzata in prossimità del sito della S.U e del lotto n. 2, è possibile classificare, in termini di sicurezza per questa fase prodromica, il sottosuolo di fondazione riconducibile alla categoria di **tipo "C"** ( $V_{S,eq} = < 360,00$  m/s); in particolare, la media delle due prove effettuate ha fornito un valore pari a  $V_{S,eq} = 325,00$  m/s
- le condizioni topografiche dell'area indagata fanno sì che la stessa rientri nella categoria T1 "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ ";
- sulla base delle premesse riportate e considerando che l'area oggetto di studio è sismicamente classificata come "zona 4";
- dalle prove penetrometriche, si è anche ipotizzato che, visto che la composizione dei terreni allocati sotto lo strato di terreno vegetale è rappresentata da un'aggregazione caotica di limo ed argille, la permeabilità dei terreni costituente la matrice del suolo e del sottosuolo, può essere considerata come "bassa" e quindi dello ordine di  $10^{-5}$ ;



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

## **RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"**

<sup>6</sup> m/s. Tale permeabilità permette, comunque, il deflusso delle acque meteoriche ricadenti nell'area d'imposta dell'impianto, verso la sottostante falda freatica.

Con la profondità la componente limosa tende ad essere sostituita da quella sabbiosa, fino ad evidenziare livelli di sabbia completamente incoerente ed, a luoghi, con presenza di trovanti arenacei.

Ancora più in profondità, là dove sussiste l'unità "panchina", la sabbia è intercalata a lastroni arenacei; questa unità geologica costituisce la "roccia serbatoio" nella quale alloggia la falda freatica.

In merito alle caratteristiche morfologiche dell'area in studio, è possibile affermare che l'area è sostanzialmente pianeggiante e degrada leggermente verso NE e quindi verso la valle imbriferà del canale episodico, emissario del maggioritario "Cillarese".

In definitiva è stato possibile riconoscere le caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni destinati ad accogliere l'impianto fotovoltaico.

E' stata accertata la fattibilità dell'infissione delle fondazioni dei tracker per "battitura", mentre per le fondazioni superficiali destinate alle cabine, alle strade di accesso, e per i plinti di alloggio dei pali del, cavidotto aereo, si riportano i range dei parametri geotecnici dei terreni interessati dai lavori:

- caratteristiche geotecniche: peso di volume:  $\gamma = 1,80-1,85$  t/mc  
angolo d'attrito:  $\phi = 29-31^\circ$   
coesione:  $c = 0,0-0,01$  kg/cmq.

Tali caratteristiche geotecniche sono da intendere in condizioni anidre in quanto il livello statico della falda freatica sottostante è a circa 5,5-6,0 m. dal p.c; condizione essenziale perchè possano aversi i requisiti di buona stabilità è necessario che la fondazione dei plinti di appoggio dei pali del cavidotto aereo siano sempre in condizioni di assenza di acque di circolazione meteorica.



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

RELAZIONE -"GEOLOGICO - TECNICA"

Con le considerazioni su esposte sarà possibile, quindi, realizzare le fondazioni e permettere, nel suo complesso, la buona tenuta statica della struttura.

Brindisi marzo 2022

prof. dott. Francesco Magno  
geologo-consulente ambientale