

leonardo disummo geologo

75012 BERNALDA (MT) - Corso Umberto I n°83
Tel./Fax 0835.542740 - Mobile +39.3382355810
E-mail: geoldisummo@gmail.com

Geologia Tecnica e Ambientale - Geofisica Applicata - Idrogeologia - Indagini Geognostiche

Località:

Piano Ancarola

COMUNE DI ANZI

Provincia di Potenza

Progetto:

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA
19,996 [MWP] "ANZI B012" - [ANZI-1]**

Committenza:

AUDAX SOLAR SPV ITALIA 6 S.R.L.

Consulenza Geologica:

Dott. Geol. Leonardo DISUMMO



Tavola:

A.12.a.7.b

Titolo Tavola:

INDAGINE GEOFISICA

Scala:

Data:

30 Novembre 2021

Archivio:

Aggiornamenti:

Disegnatore:

Isd

Committente: **Geol. Leonardo Disummo**

INDAGINE GEOFISICA

3 BASI SISMICHE a RIFRAZIONE di SUPERFICIE - in onde P e S

Relativa a:

*Progetto di impianto fotovoltaico da 19,996 [MWP] denominato "ANZI B012"
da ubicare in località Piano Ancarola del Comune di Anzi (PZ)*

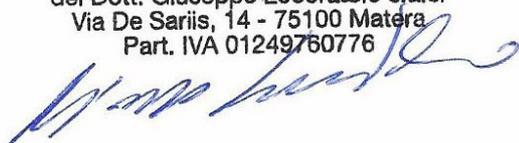
Area di indagine:

"Piano Ancarola", agro di Anzi (PZ)

Data: **dicembre 2021**

GIULOCO - Prospezioni

del Dott. Giuseppe Locorotolo s.a.s.
Via De Sariis, 14 - 75100 Matera
Part. IVA 01249760776



GIULOCO-prospezioni s.a.s.

del Dott. Geol. Giuseppe Locorotolo
Via De Sariis, 14 - 75100 Matera - tel & fax 0835/264522



[postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.3]

Elaborati grafici allegati:

- | | | |
|------------------------------|---|-----------------------|
| <i>Tavola 1.</i> | <i>- Ubicazione Sondaggi Geofisici</i> | <i>(scala 1:2000)</i> |
| <i>Tavole 2.a...d.1...9.</i> | <i>- Geosismica a Rifrazione di Superficie - Basi</i> | <i>(scala 1:200)</i> |
| <i>Tavole 3.1...6.</i> | <i>- Documentazione Fotografica</i> | |

GIULOCO prospezioni s.a.s. del Dott. Geol. Giuseppe Locorotolo

(iscritta al Registro delle Imprese di Matera R.E.A. n. MT - 84248) - P.IVA.: IT 01 24 97 60 776
sede: Via De Sariis, 14 - 75100 Matera - tel. & fax. 0835/264522 - cell. 335/6204363
e-mail: glocorotolo@teletu.it - pec: giuloco@epap.sicurezza postale.it - web: <http://home.teletu.it/giuloco>

INDICE

1.	PREMESSA.....	pag.	1
2.	PROSPEZIONE GEOFISICA.....	pag.	2
	- <u>Geosismica a Rifrazione di Superficie - Basi</u>	pag.	2
	- <i>Campagna Geognostica ed Analisi dei Dati</i>	pag.	3
	- <i>Correlazioni</i>	pag.	4
	- <i>Moduli Dinamici e $V_{s_{eq}}$-$V_{s_{30}}$</i>	pag.	5
	- <i>Elaborazione Tomografica delle Sezioni Sismostratigrafiche</i>	pag.	6

ALLEGATI

<i>Tavola 1.</i>	- <i>Ubicazione Sondaggio Geofisico</i>	<i>(scala 1:2000)</i>
<i>Tavole 2. a...d. 1...9.</i>	- <i>Geosismica a Rifrazione di Superficie - Base</i>	<i>(scala 1:200)</i>
<i>Tavole 3. 1...6.</i>	- <i>Documentazione Fotografica</i>	

GIULOCO prospezioni s.a.s. del Dott. Geol. Giuseppe Locorotolo

(iscritta al Registro delle Imprese di Matera R.E.A. n. MT - 84248) - P.IVA.: IT 01 24 97 60 776

sede: Via De Sariis, 14 - 75100 Matera - tel. & fax. 0835/264522 - cell. 335/6204363

e-mail: glocorotolo@teletu.it - pec: giuloco@epap.sicurezza postale.it - web: <http://home.teletu.it/giuloco>

1. PREMESSA

Nell'ambito di uno studio geologico inerente il "Progetto di impianto fotovoltaico da 19,996 [MWP] denominato "ANZI B012" da ubicare in località Piano Ancarola del Comune di Anzi (PZ)" previsto in agro di Anzi (PZ), è stata effettuata una campagna geognostica a carattere geofisico, consistente in 3 Basi Sismiche a Rifrazione di Superficie in onde P e S con elaborazione tomografica, commissionata dal **Geol. Leonardo Disummo** alla scrivente **GIULOCO-prospezioni s.a.s. del Dott. Geol. Giuseppe Locorotolo** - con sede a Matera, Via De Sariis 14.

L'ubicazione dei sondaggi geofisici è mostrata nello stralcio cartografico allegato di **Tavola 1**; postazione ed allineamento delle Basi Sismiche nonché particolari operativi e strumentali sono mostrati anche nelle foto di **Tavole 3.1...6.**

Il sito indagato non ha presentato rilevanti difficoltà operative se non per la presenza in parte di terreno duro che ha solo complicato il posizionamento dei dispositivi di misura e di energizzazione.

Nel paragrafo seguente sono illustrate le metodologie utilizzate, le tecniche operative, i dati sperimentali ottenuti nonché il modello interpretativo del sottosuolo investigato utile, insieme ad altri dati geognostici disponibili per la stessa area, per la ricostruzione dei lineamenti geologico-tecnici locali ed in particolare per la caratterizzazione sismica del territorio.

2. PROSPEZIONE GEOFISICA

- Geosismica a Rifrazione di Superficie - Basi

La finalità delle indagini sismiche è in primo luogo di rilevare l'andamento della sismostratigrafia del sottosuolo, ricercando le superfici di discontinuità fisica - rifrattori - ed in particolare quelle superfici che separano porzioni di ammasso "roccioso" o "terroso" con differente grado di densità e compattezza.

Dalla sismostratigrafia ottenuta, e con l'ausilio dei rapporti fra le velocità delle onde P e S, è possibile ricavare lo spessore e le caratteristiche geomeccaniche (velocità delle onde elastiche, coefficiente di Poisson e moduli elastici dinamici) degli strati così riconosciuti, calcolare i valori di Rigidità Sismica dei singoli orizzonti al fine di valutare ad esempio l'amplificazione sismica locale o la suscettibilità alla liquefazione di terreni saturi non coesivi e classificare i terreni alla luce della recente normativa sismica ($V_{seq}-V_{S_{30}}$).

La campagna geognostica è stata svolta nel mese di novembre 2021 e sono state eseguite 3 Basi di Sismica a Rifrazione di Superficie, in onde P e S.

La strumentazione utilizzata è del tipo a 24 canali, modello Echo24-2010 della AMBROGEO, con acquisizione digitale, funzione di incremento multiplo del segnale, tempi di acquisizione compresi tra 25 msec e 30 m, filtri in ingresso compresi tra 0 e 950 Hz (per eliminare le frequenze indesiderate) e monitoraggio del noise ambientale in continuo.

I geofoni per il rilievo sismico di superficie (Base), di tipo diverso per le onde P e S, sono rispettivamente a 14 e a 10 Hz. Per questa campagna erano disponibili due cavi geofonici, entrambi di lunghezza pari a 55 m con una spaziatura fra gli attacchi di 5 m.

Le onde di tipo **P** (longitudinali) sono state generate mediante ripetuti colpi di una mazza battente (da 8 Kg) su di un piattello metallico posto orizzontalmente sul terreno, mentre le onde di tipo **S** (trasversali) sono state generate mediante l'utilizzo di un dispositivo sperimentale costituito da una struttura in ferro e legno, con facce verticali su cui colpire con la mazza, e con delle alette verticali

poste alla base che, infisse per alcuni centimetri nel terreno, trasmettono un impulso di “taglio” al sottosuolo (evoluzione della tecnica “francese”).

Campagna Geognostica ed Analisi dei Dati: Basi Sismiche di Superficie

L'indagine geosismica (del tipo “a rifrazione” di superficie) è consistita quindi nell'esecuzione di **3** Basi Sismiche di superficie, siglate **B.S.3-4-5**, in onde P e S. La tecnica utilizzata è stata quella degli scoppi coniugati **A** e **B**, con scoppio centrale **E** ed ulteriori 2 scoppi intermedi **F** e **G** per un totale di **5** punti di scoppio.

Per quanto riguarda la geometria adottata, i **24** geofoni sono stati disposti sul terreno con una spaziatura di **2** m; i punti di scoppio A e B sono a 1 m rispettivamente dal geofono G1 e dal G24, in posizione esterna allo stendimento geofonico, lo scoppio E è posto al centro dello stendimento stesso (fra i geofoni G12 e G13), gli scoppi F e G sono intermedi fra gli scoppi esterni e quello centrale (rispettivamente fra i geofoni G6 e G7 e fra i geofoni G18 e G19). Quindi, l'intero stendimento per ciascuna delle Basi eseguite risulta di **48** m in onde P e di **48** m in onde S.

La profondità di investigazione raggiunta è valutabile in almeno 12 m dal piano campagna.

I Sismogrammi sperimentali (vedi **Tavole 2.a.1...9.**), registrati sul disco fisso del sismografo in campagna, sono stati letti, elaborati ed interpretati utilizzando un procedimento informatico basato sull'utilizzo di un programma della Interpex Limited (IXRefrax 1.21, versione 2013). Per le onde S, il rilievo dei tempi di primo arrivo è stato condotto anche per confronto delle tracce sismiche ottenute da scoppi bidirezionali eseguiti in uno stesso punto (ed indicati ad esempio con A+ e A-). I tempi di primo arrivo delle onde così ottenuti, sono riportati nei diagrammi tempi-distanze (Dromocrone - vedi **Tavola 2.b.1.**).

L'interpretazione congiunta delle dromocrone, effettuata anch'essa con l'ausilio dell'elaboratore e con metodologia GRM (programma IXRefrax 1.21), ha fornito i valori delle velocità (in m/sec) delle onde P e S ed i valori delle profondità (in m) dei rifrattori (discontinuità fisiche) nei sismostrati lungo i Profili in esame; questi dati hanno consentito l'elaborazione delle Sezioni Sismostratigrafiche (vedi **Tavole 2.c.1-2-3.**) che presentano un modello a due strati.

GIULOCO prospezioni s.a.s. del Dott. Geol. Giuseppe Locorotolo

(iscritta al Registro delle Imprese di Matera R.E.A. n. MT - 84248) - P.IVA.: IT 01 24 97 60 776
sede: Via De Sariis, 14 - 75100 Matera - tel. & fax. 0835/264522 - cell. 335/6204363
e-mail: glocorotolo@teletu.it - pec: giuloco@epap.sicurezza postale.it - web: <http://home.teletu.it/giuloco>

Le velocità delle onde sismiche nei sismostrati e le profondità dei rifrattori individuati sono leggibili graficamente nella stessa sezione. Per comodità di lettura le velocità **Vp** e **Vs** nonché gli spessori medi **h** calcolati lungo la sezione sono riportati nella tabella seguente:

BASE B.S.3	Vp (m/sec)	h (m)	Vs (m/sec)
sismostrato 1	430	2.9	250
sismostrato 2	1650	-	650

BASE B.S.4	Vp (m/sec)	h (m)	Vs (m/sec)
sismostrato 1	360	4.2	200
sismostrato 2	750	-	480

BASE B.S.5	Vp (m/sec)	h (m)	Vs (m/sec)
sismostrato 1	400	2.4	230
sismostrato 2	780	-	420

Correlazioni

Sulla scorta di osservazioni superficiali e di dati di cartografia geologica trasmessi dal Geologo redattore dello studio geologico generale, il modello a due strati ottenuto nella Base eseguita può essere riferito alla seguente successione costituita (dall'alto) da:

B.S.3-4-5:

- **ammasso superficiale** ($Vp = 360-430$ m/sec, $Vs = 200-250$ m/sec), rappresentato da un ammasso "prevalentemente terroso" (disegnato con il retino a "punti" di colore rosso), correlabile ad una coltre detritica con elementi lapidei immersi in una matrice limoso-sabbiosa, da poco a mediamente addensato e compatto, eterogeneo lateralmente;

- **ammasso di base** ($Vp = 750-1650$ m/sec, $Vs = 420-650$ m/sec), rappresentato da un ammasso "prevalentemente roccioso" (disegnato con il retino a "punti con tratti" di colore blu), correlabile a conglomerati ad elementi eterometrici da poco a mediamente cementati, con rare lenti sabbiose, molto addensato e compatto, eterogeneo lateralmente.

GIULOCO prospezioni s.a.s. del Dott. Geol. Giuseppe Locorotolo

(iscritta al Registro delle Imprese di Matera R.E.A. n. MT - 84248) - P.IVA.: IT 01 24 97 60 776

sede: Via De Sariis, 14 - 75100 Matera - tel. & fax. 0835/264522 - cell. 335/6204363

e-mail: glocorotolo@teletu.it - pec: giuloco@epap.sicurezzapostale.it - web: <http://home.teletu.it/giuloco>

Moduli dinamici e V_{seq} - V_{s30}

Considerando i valori di velocità delle onde sismiche P e S ottenuti nelle Basi eseguite, sono stati ricavati i moduli dinamici del sottosuolo in esame e relativi a ciascun orizzonte sismico individuato; tali parametri sono: il Coefficiente di Poisson (ν), il Modulo di Young (**E**, in Kg/cm²), il Modulo di Taglio (**G**, in Kg/cm²) e il Modulo di Incompressibilità (**K**, in Kg/cm²); è stata calcolata anche la Rigidezza Sismica **R** (definita come il prodotto fra peso di volume e velocità delle onde S, in t/mc²*Km/sec). Nella tabella seguente ne sono indicati i valori calcolati, arrotondati alla cifra intera, assumendo come valore di peso di volume (γ , in g/cm³) dei diversi strati il valore di 2 g/cm³ (qualora il Geologo redattore dello studio generale avesse a disposizione dati di peso di volume ricavati da prove di laboratorio è sufficiente dividere i valori dei moduli dinamici sotto riportati per 2 e moltiplicare per il nuovo valore di peso di volume):

BASE B.S.3	V_p (m/sec)	V_s (m/sec)	ν	γ	E	G	K	R
sismostrato 1	430	250	0.24	2.00	3200	1300	2100	0.50
sismostrato 2	1650	650	0.41	2.00	24000	8600	44000	1.30

BASE B.S.4	V_p (m/sec)	V_s (m/sec)	ν	γ	E	G	K	R
sismostrato 1	360	200	0.28	2.00	2100	820	1600	0.40
sismostrato 2	750	480	0.15	2.00	11000	4700	5200	0.96

BASE B.S.5	V_p (m/sec)	V_s (m/sec)	ν	γ	E	G	K	R
sismostrato 1	400	230	0.25	2.00	2700	1100	1800	0.46
sismostrato 2	780	420	0.30	2.00	9300	3600	7600	0.84

Il valore di V_{seq} - V_{s30} , calcolato così come previsto dalla recente normativa sismica [$V_{seq} = H/\Sigma(h_i/V_{s_i})$ dove H = profondità del tetto del substrato con $V_s > 800$ m/sec, h_i = spessore medio in m dello strato *i*esimo, V_{s_i} = velocità onde S in m/sec dello strato *i*esimo] ed utilizzabile come parametro di riferimento per la classificazione dei terreni in esame, è riportato nella tabella seguente:

BASE B.S.3	V_{seq} (m/sec)
B.S.3	560

GIULOCO prospezioni s.a.s. del Dott. Geol. Giuseppe Locorotolo

(iscritta al Registro delle Imprese di Matera R.E.A. n. MT - 84248) - P.IVA.: IT 01 24 97 60 776

sede: Via De Sariis, 14 - 75100 Matera - tel. & fax. 0835/264522 - cell. 335/6204363

e-mail: glocorotolo@teletu.it - pec: giuloco@epap.sicurezza postale.it - web: <http://home.teletu.it/giuloco>

BASE B.S.4	<i>Vseq (m/sec)</i>
<i>B.S.4</i>	400

BASE B.S.5	<i>Vseq (m/sec)</i>
<i>B.S.5</i>	390

[valori stimati ipotizzando che la velocità fino a 30 m di profondità sia costante]

Di seguito si fornisce anche il valore di Frequenza Fondamentale del sismostrato sovrastante il bedrock (secondo sismostrato) stimato con la nota formula di Nakamura $F=Vs/4h$ [dove F = frequenza in Hz, Vs = velocità delle onde S dello strato iesimo, h = spessore dello strato iesimo]:

BASE B.S.3	<i>Vs (m/sec)</i>	<i>h (m)</i>	<i>F (Hz)</i>
<i>sismostrato 1</i>	250	2.9	22

BASE B.S.4	<i>Vs (m/sec)</i>	<i>h (m)</i>	<i>F (Hz)</i>
<i>sismostrato 1</i>	200	4.2	12

BASE B.S.5	<i>Vs (m/sec)</i>	<i>h (m)</i>	<i>F (Hz)</i>
<i>sismostrato 1</i>	230	2.4	24

Elaborazione Tomografica delle Sezioni Sismostratigrafiche

In generale lo scopo dell'inversione tomografica delle sezioni sismostratigrafiche è quello di ottenere un maggiore dettaglio dell'andamento della velocità di propagazione delle onde sismiche nel sottosuolo rispetto a quanto ottenuto nelle stesse sezioni sismostratigrafiche elaborate con il classico metodo GRM.

L'inversione tomografica parte dalla impostazione di un modello di velocità iniziale (costruito sulla scorta di quanto ottenuto con la elaborazione GRM); fatto ciò, si procede con due passi principali: la risoluzione del "problema diretto" e la risoluzione del "problema inverso". Lo scopo del primo passo è il calcolo dei tempi di primo arrivo e dei corrispondenti percorsi dei raggi sismici (raypaths): le differenze tra i tempi di percorso osservati in campagna e quelli calcolati sulla base del modello

impostato costituiscono il dato di ingresso per il passo successivo. Un modo di risolvere il “problema inverso” è quello di dividere la regione investigata in celle e di trovare le perturbazioni del modello iniziale, supposto che la perturbazione per ciascuna cella sia costante. Aggiungendo tali perturbazioni al modello iniziale si ottiene il modello finale raffinato che rappresenta il risultato della inversione tomografica. Il software utilizzato è il Rayfract 3.32 della Intelligent Resources Inc. (versione 2014).

La rappresentazione grafica del processo di inversione tomografica realizzato sulla sezione sismostratigrafica ottenuta con la Base Sismica è riportata sulle **Tavole 2.d.1-2-3.**, nelle quali è possibile, in primo luogo, analizzare l’andamento della velocità di propagazione rispettivamente delle onde sismiche P e S con un dettaglio maggiore rispetto alla rispettiva sezione sismostratigrafica (riportata nella **Tavola 2.c.1.**) e, in secondo luogo, evidenziare l’aumento con la profondità e le variazioni laterali della velocità di propagazione di ciascun tipo di onda nell’ambito dello stesso sismostrato.

Nella elaborazione tomografica relativa alla Base Sismica **B.S.3** in onde P (vedi **Tavola 2.d.1.**), l’andamento delle curve ad uguale velocità di propagazione delle onde sismiche (isolinee) risulta poco regolare in superficie e più regolare in profondità, con:

- uno spesso e continuo orizzonte superficiale poco “veloce” (colore del retino tendente dal giallo al rosso, limite inferiore intorno all’isolinea 800 m/sec), con spessore che tende leggermente ad aumentare da A verso B, caratterizzato da isolinee ad andamento poco irregolare che evidenziano una certa eterogeneità laterale delle caratteristiche elastiche dei litotipi che la costituiscono; lo spessore medio è di circa 3 m; questo orizzonte è correlabile ad una coltre detritica con elementi lapidei immersi in una matrice limoso-sabbiosa;

- un potente substrato decisamente più “veloce” (colore del retino tendente dal verde al blu, limite superiore intorno all’isolinea 800 m/sec e limite inferiore a fondo sezione) caratterizzato da isolinee ad andamento ancora poco regolare che evidenziano blande variazioni laterali nelle caratteristiche elastiche; questo orizzonte è correlabile a conglomerati ad elementi eterometrici da poco a mediamente cementati, con rare lenti sabbiose.

Nella elaborazione tomografica relativa alla Base Sismica **B.S.3** in onde S (vedi **Tavola 2.d.2.**), l'andamento delle curve ad uguale velocità di propagazione delle onde sismiche (isolinee) risulta poco irregolare sia in superficie che in profondità, con:

- uno spesso e continuo orizzonte superficiale poco "veloce" (colore del retino tendente dal giallo al rosso, limite inferiore intorno all'isolinea 400 m/sec), con spessore che tende leggermente ad aumentare da A verso B, caratterizzato da isolinee ad andamento poco irregolare che evidenziano una blanda eterogeneità laterale delle caratteristiche elastiche dei litotipi che la costituiscono; lo spessore medio è intorno a 3 m; questo orizzonte è correlabile ad una coltre detritica con elementi lapidei immersi in una matrice limoso-sabbiosa;

- un potente substrato decisamente più "veloce" (colore del retino tendente dal verde al blu, limite superiore intorno all'isolinea 600 m/sec e limite inferiore a fondo sezione) caratterizzato da isolinee ad andamento ancora poco irregolare che evidenziano solo blande variazioni laterali nelle caratteristiche elastiche; questo orizzonte è correlabile a conglomerati ad elementi eterometrici da mediamente a molto cementati, con rare lenti sabbiose.

Nella elaborazione tomografica relativa alla Base Sismica **B.S.4** in onde P (vedi **Tavola 2.d.3.**), l'andamento delle curve ad uguale velocità di propagazione delle onde sismiche (isolinee) risulta poco regolare in superficie e più regolare in profondità, con:

- uno spesso e continuo orizzonte superficiale poco "veloce" (colore del retino tendente dal giallo al rosso, limite inferiore intorno all'isolinea 600 m/sec), con spessore che tende sensibilmente ad aumentare da A verso B, caratterizzato da isolinee ad andamento poco irregolare che evidenziano una certa eterogeneità laterale delle caratteristiche elastiche dei litotipi che la costituiscono; lo spessore medio è di circa 4-4.5 m; questo orizzonte è correlabile ad una coltre detritica con elementi lapidei immersi in una matrice limoso-sabbiosa;

- un potente substrato decisamente più "veloce" (colore del retino tendente dal verde al blu, limite superiore intorno all'isolinea 600 m/sec e limite inferiore a fondo sezione) caratterizzato da isolinee ad andamento ancora poco regolare che evidenziano blande variazioni laterali nelle

caratteristiche elastiche; questo orizzonte è correlabile a conglomerati ad elementi eterometrici da poco a mediamente cementati, con rare lenti sabbiose.

Nella elaborazione tomografica relativa alla Base Sismica **B.S.4** in onde S (vedi **Tavola 2.d.4.**), l'andamento delle curve ad uguale velocità di propagazione delle onde sismiche (isolinee) risulta poco regolare sia in superficie che in profondità, con:

- uno spesso e continuo orizzonte superficiale poco "veloce" (colore del retino tendente dal giallo al rosso, limite inferiore intorno all'isolinea 300 m/sec), con spessore che tende sensibilmente ad aumentare da A verso B, caratterizzato da isolinee ad andamento poco regolare che evidenziano una certa eterogeneità laterale delle caratteristiche elastiche dei litotipi che la costituiscono; lo spessore medio è intorno a 4 m; questo orizzonte è correlabile ad una coltre detritica con elementi lapidei immersi in una matrice limoso-sabbiosa;

- un potente substrato decisamente più "veloce" (colore del retino tendente dal verde al blu, limite superiore intorno all'isolinea 300 m/sec e limite inferiore a fondo sezione) caratterizzato da isolinee ad andamento ancora poco irregolare che evidenziano solo blande variazioni laterali nelle caratteristiche elastiche; questo orizzonte è correlabile a conglomerati ad elementi eterometrici da mediamente a molto cementati, con rare lenti sabbiose.

Nella elaborazione tomografica relativa alla Base Sismica **B.S.5** in onde P (vedi **Tavola 2.d.5.**), l'andamento delle curve ad uguale velocità di propagazione delle onde sismiche (isolinee) risulta poco regolare sia in superficie che in profondità, con:

- uno spesso e continuo orizzonte superficiale poco "veloce" (colore del retino tendente dal giallo al rosso, limite inferiore intorno all'isolinea 600 m/sec), con spessore che tende leggermente ad aumentare da B verso A, caratterizzato da isolinee ad andamento poco irregolare che evidenziano una certa eterogeneità laterale delle caratteristiche elastiche dei litotipi che la costituiscono; lo spessore medio è di circa 2-2.5 m; questo orizzonte è correlabile ad una coltre detritica con elementi lapidei immersi in una matrice limoso-sabbiosa;

- un potente substrato decisamente più "veloce" (colore del retino tendente dal verde al blu, limite superiore intorno all'isolinea 600 m/sec e limite inferiore a fondo sezione) caratterizzato da

GIULOCO prospezioni s.a.s. del Dott. Geol. Giuseppe Locorotolo

(iscritta al Registro delle Imprese di Matera R.E.A. n. MT - 84248) - P.IVA.: IT 01 24 97 60 776

sede: Via De Sariis, 14 - 75100 Matera - tel. & fax. 0835/264522 - cell. 335/6204363

e-mail: glocorotolo@teletu.it - pec: giuloco@epap.sicurezza postale.it - web: <http://home.teletu.it/giuloco>

isolinee ad andamento ancora poco regolare che evidenziano blande variazioni laterali nelle caratteristiche elastiche; questo orizzonte è correlabile a conglomerati ad elementi eterometrici da poco a mediamente cementati, con rare lenti sabbiose.

Nella elaborazione tomografica relativa alla Base Sismica **B.S.5** in onde S (vedi **Tavola 2.d.6.**), l'andamento delle curve ad uguale velocità di propagazione delle onde sismiche (isolinee) risulta molto irregolare sia in superficie che in profondità, con:

- uno spesso e quasi continuo orizzonte superficiale poco "veloce" (colore del retino tendente dal giallo al rosso, limite inferiore intorno all'isolinea 300 m/sec), con spessore molto variabile ma che non supera i 2 m, caratterizzato da isolee ad andamento molto irregolare che evidenziano una forte eterogeneità laterale delle caratteristiche elastiche dei litotipi che la costituiscono; questo orizzonte è correlabile ad una coltre detritica con elementi lapidei immersi in una matrice limoso-sabbiosa;

- un potente substrato decisamente più "veloce" (colore del retino tendente dal verde al blu, limite superiore intorno all'isolinea 300 m/sec e limite inferiore a fondo sezione) caratterizzato da isolee ad andamento ancora poco irregolare che evidenziano solo blande variazioni laterali nelle caratteristiche elastiche; questo orizzonte è correlabile a conglomerati ad elementi eterometrici da mediamente a molto cementati, con rare lenti sabbiose.

Matera, dicembre 2021

GIULOCO s.a.s.

del Dott. Geol. Giuseppe Locorotolo

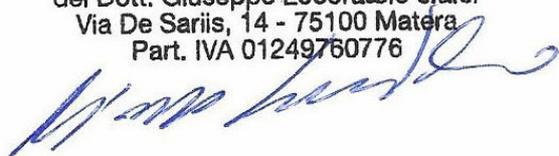
Via De Sariis, 14 - 75100 Matera - tel & fax 0835/264522

GIULOCO - Prospezioni

del Dott. Giuseppe Locorotolo s.a.s.

Via De Sariis, 14 - 75100 Matera

Part. IVA 01249760776



GIULOCO prospezioni s.a.s. del Dott. Geol. Giuseppe Locorotolo

(iscritta al Registro delle Imprese di Matera R.E.A. n. MT - 84248) - P.IVA.: IT 01 24 97 60 776

sede: Via De Sariis, 14 - 75100 Matera - tel. & fax. 0835/264522 - cell. 335/6204363

e-mail: glocorotolo@teletu.it - pec: giuloco@epap.sicurezza postale.it - web: <http://home.teletu.it/giuloco>

TAVOLE GRAFICHE ALLEGATE

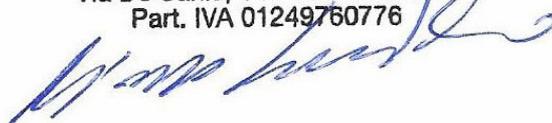
- Tavola 1.* - *Ubicazione Sondaggio Geofisico* (scala 1:2000)
- Tavole 2.a...d.1...9.* - *Geosismica a Rifrazione di Superficie - Base* (scala 1:200)
- Tavole 3.1...6.* - *Documentazione Fotografica*

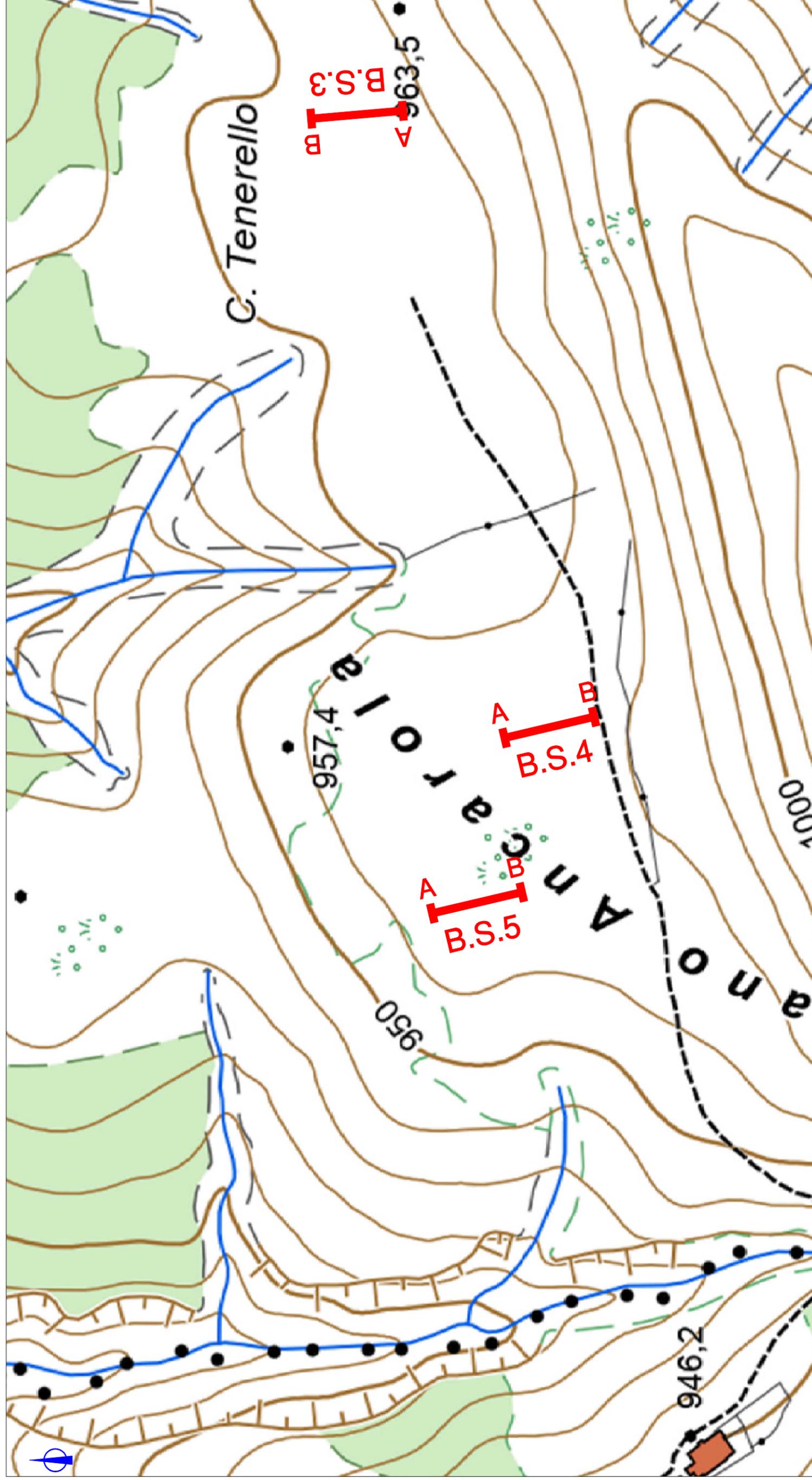
GIULOCO - Prospezioni

del Dott. Giuseppe Locorotolo s.a.s.

Via De Sariis, 14 - 75100 Matera

Part. IVA 01249760776



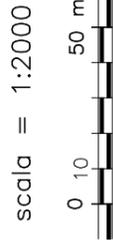


committente:
Geol. Leonardo Disummo

campagna di:
novembre 2021

indagine relativa a:
*Impianto Fotovoltaico
" ANZI B012"*

località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)



GIULOCO s.a.s.
Via De Saritis, 14 - MATERA

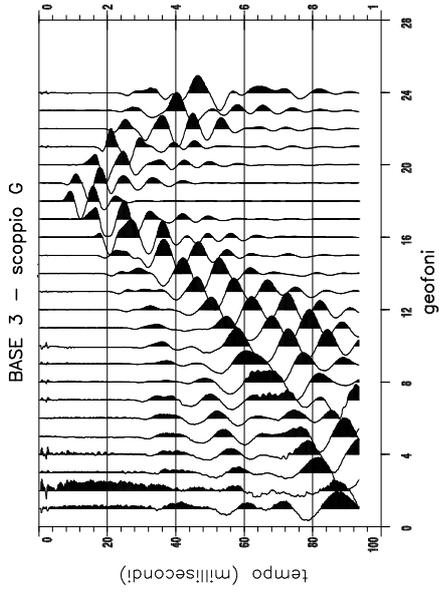
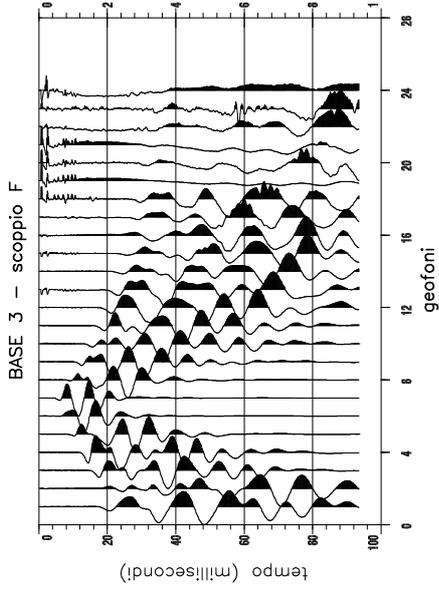
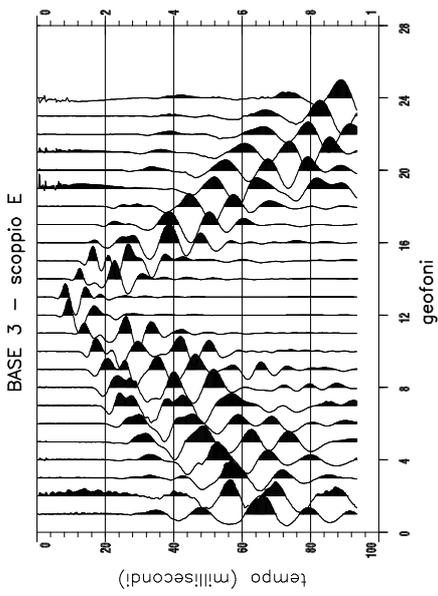
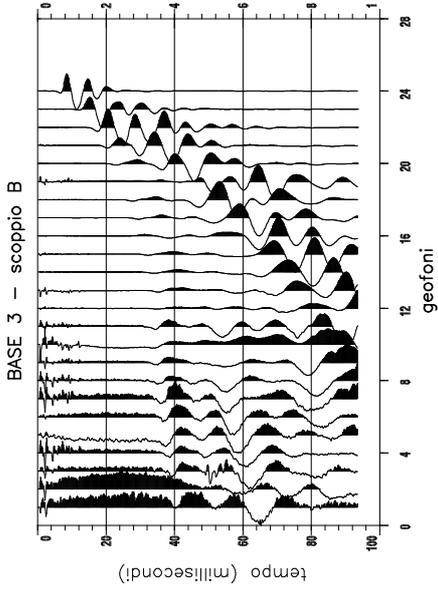
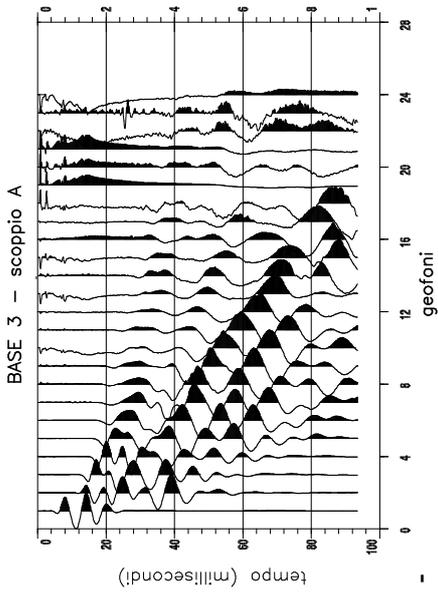
LEGENDA



ubicazione e direzione
di stendimento di
Base Sismica

SISMOGRAMMI ONDE P – BASE SISMICA B.S.3

TAVOLA 2.a.1.



committente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa al:
**Impianto Fotovoltaico
"ANZI B012"**

compagna di:
novembre 2021

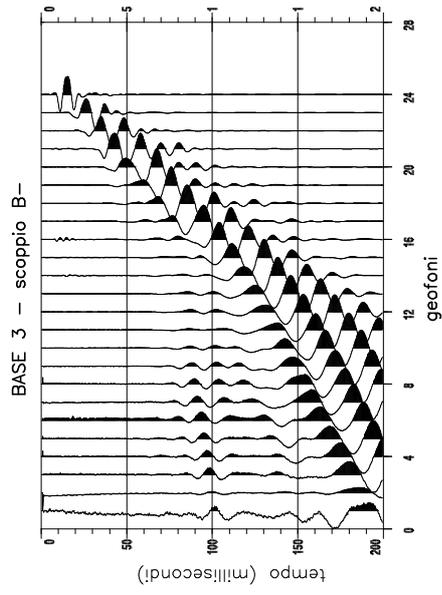
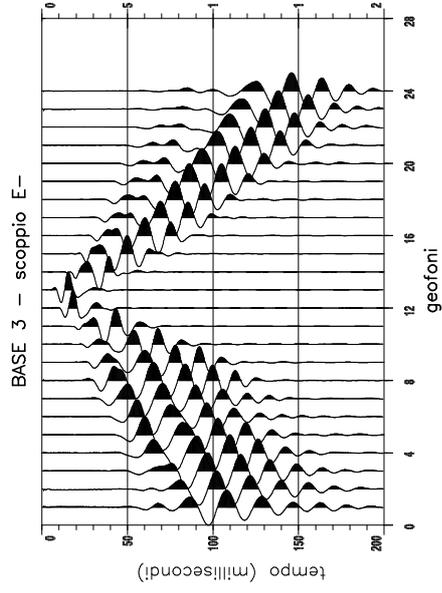
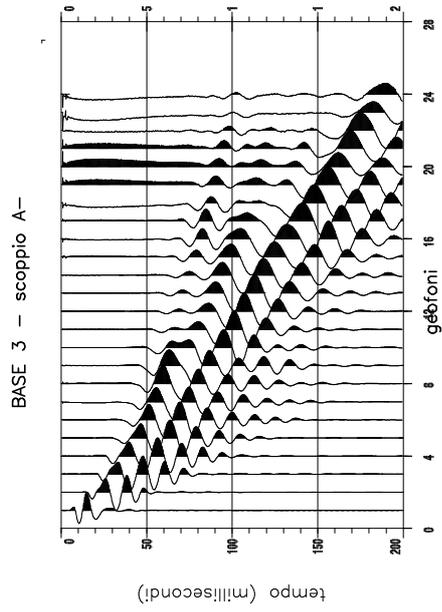
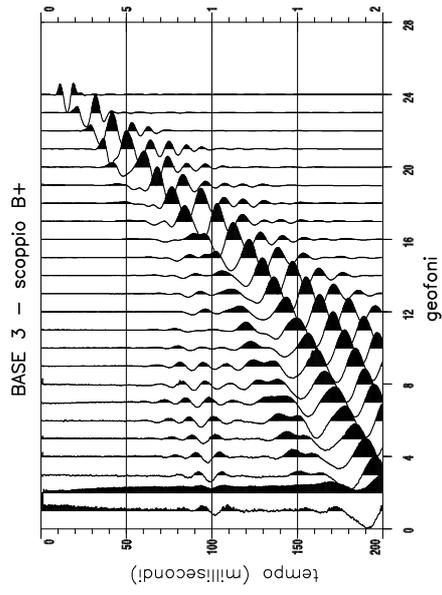
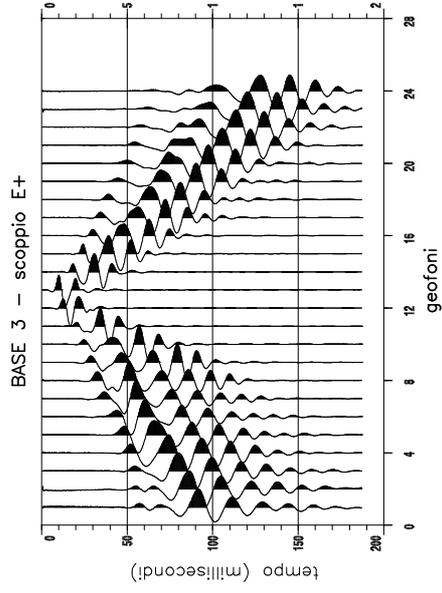
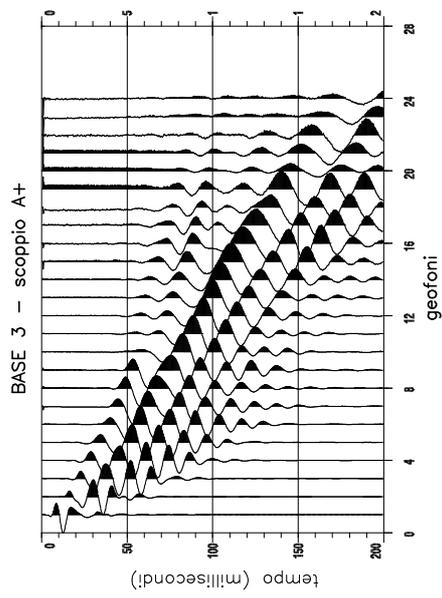
località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

GIULCO s.a.s.
Via De Sarnis, 14 – Matera

ONDE P – punti di scoppio A F E G B

SISMOGRAMMI ONDE S – BASE SISMICA B.S.3

TAVOLA 2.a.2.



committente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa al:
**Impianto Fotovoltaico
"ANZI B012"**

compagna di:
novembre 2021

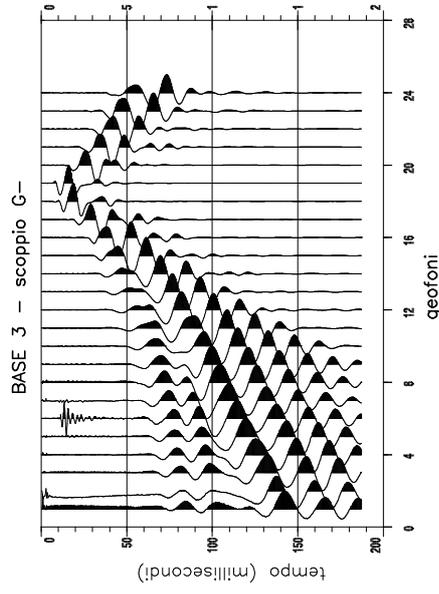
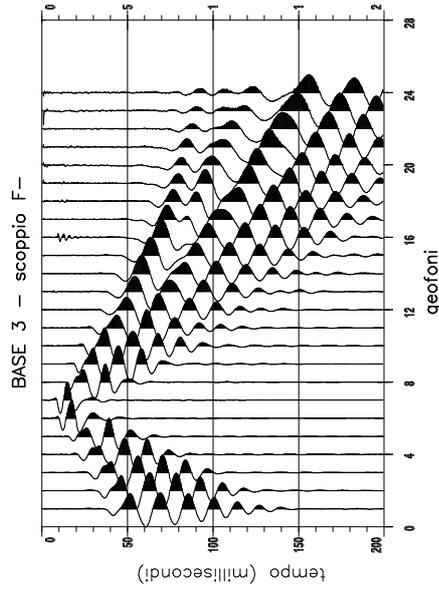
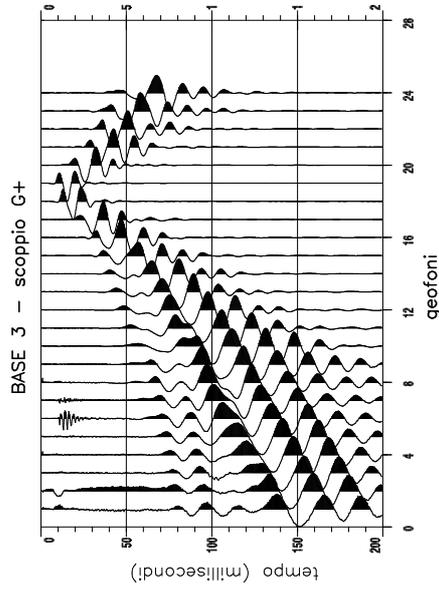
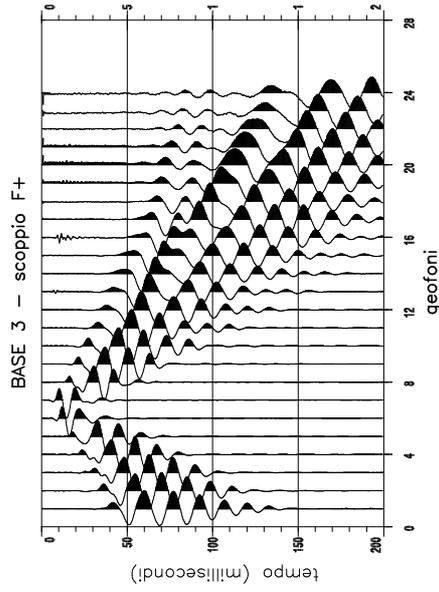
località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

GIULCO s.a.s.
Via De Sarriis, 14 – Matera

ONDE S – punti di scoppio A+ A- E+ E- B+ B-

SISMOGRAMMI ONDE S – BASE SISMICA B.S.3

TAVOLA 2.a.3.



committente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa al:
**Impianto Fotovoltaico
"ANZI B012"**

compagna di:
novembre 2021

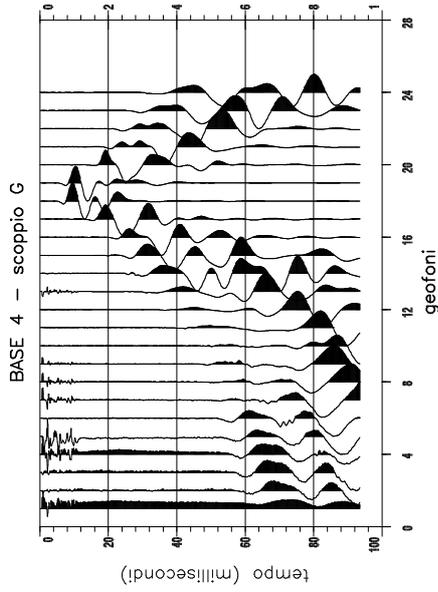
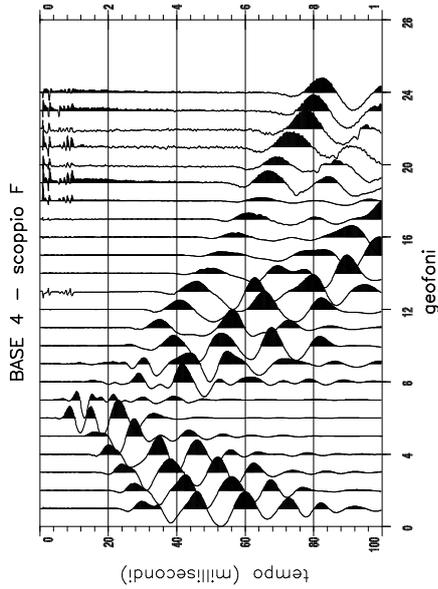
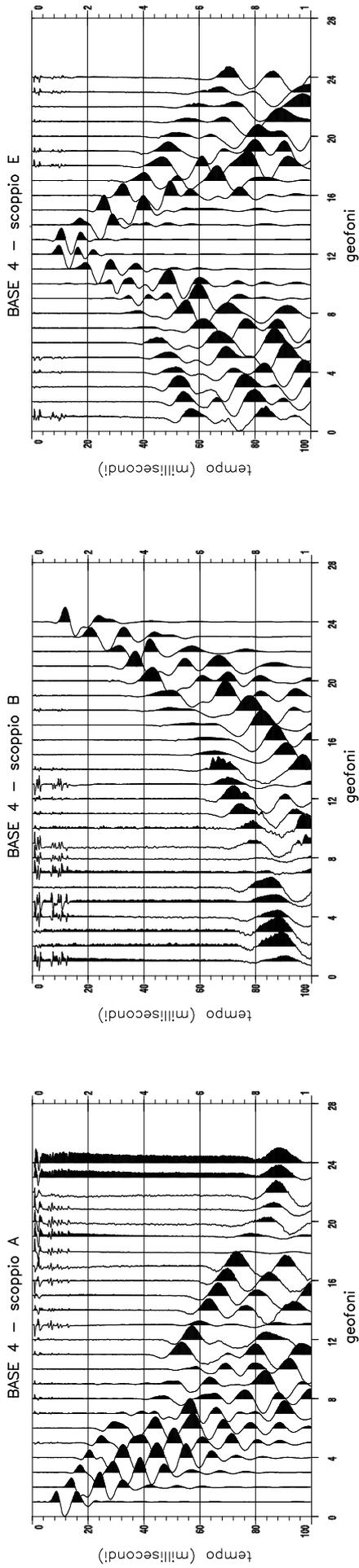
località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

GIULCO s.a.s.
Via De Sarriis, 14 – Matera

ONDE S – punti di scoppio F+ F- G+ G-

SISMOGRAMMI ONDE P – BASE SISMICA B.S.4

TAVOLA 2.a.4.



committente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa al:
**Impianto Fotovoltaico
"ANZI B012"**

compagna di:
novembre 2021

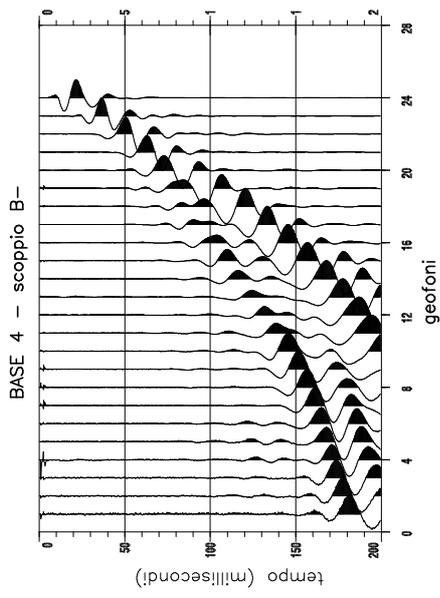
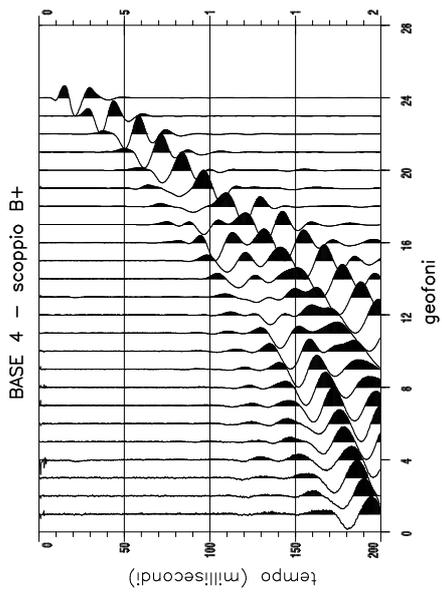
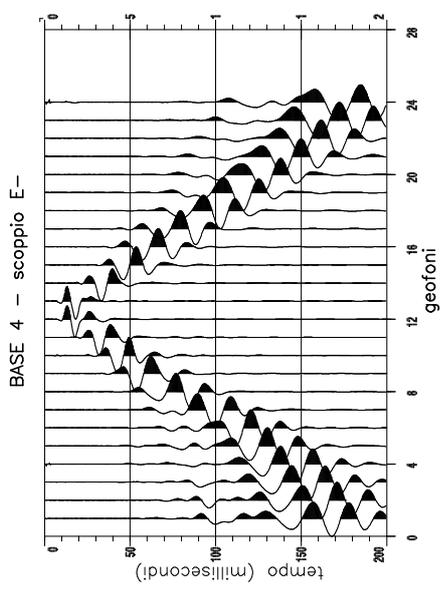
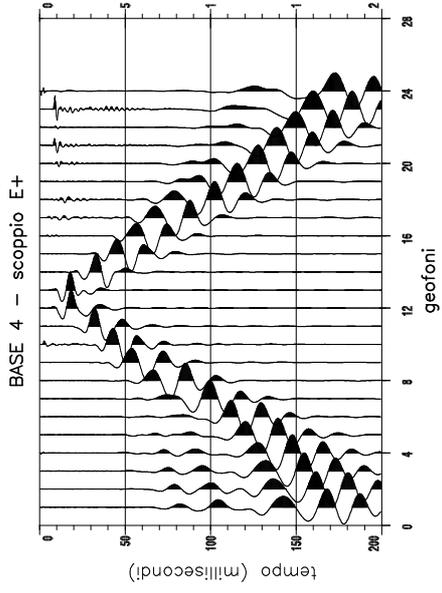
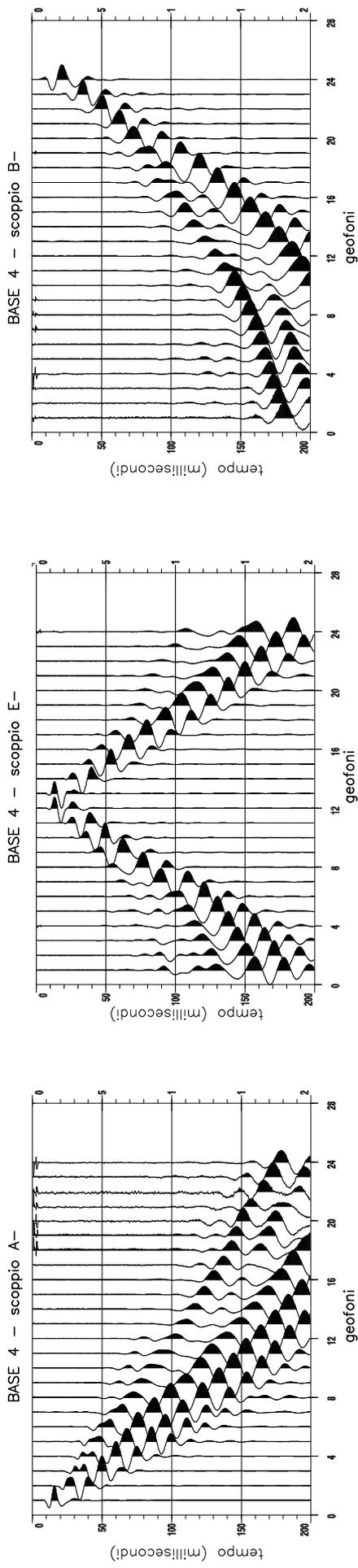
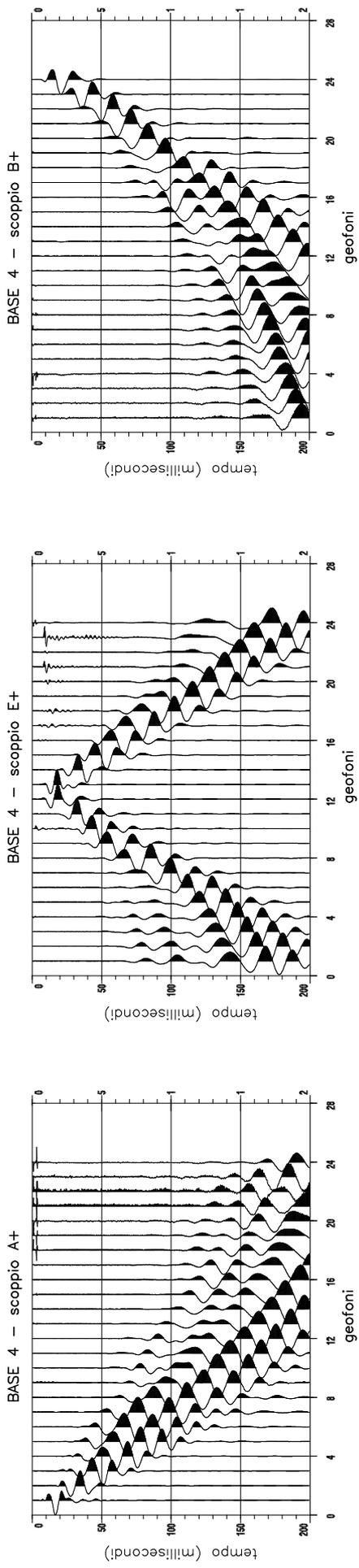
località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

GIULCO s.a.s.
Via De Sarnis, 14 – Matera

ONDE P – punti di scoppio A F E G B

SISMOGRAMMI ONDE S – BASE SISMICA B.S.4

TAVOLA 2.a.5.



committente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa al:
**Impianto Fotovoltaico
"ANZI B012"**

campagna di:
novembre 2021

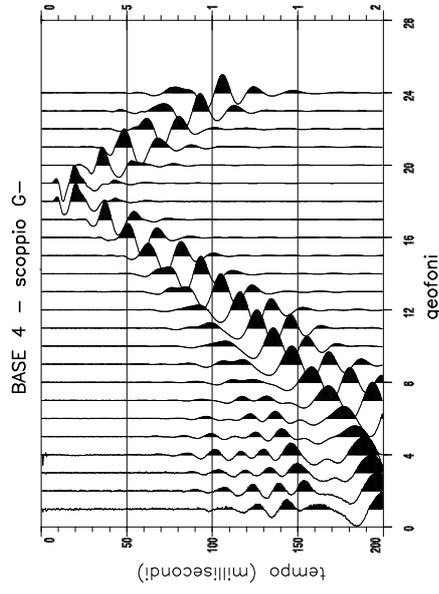
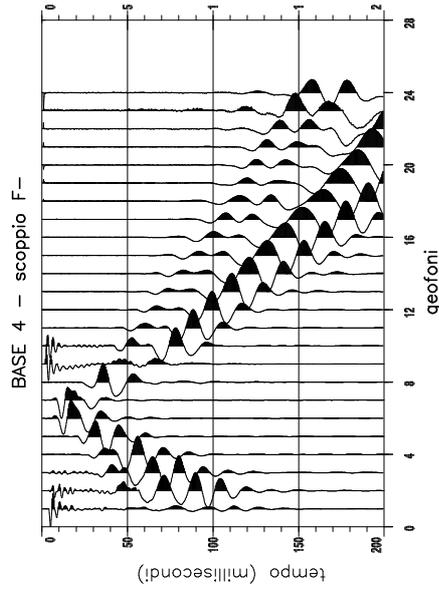
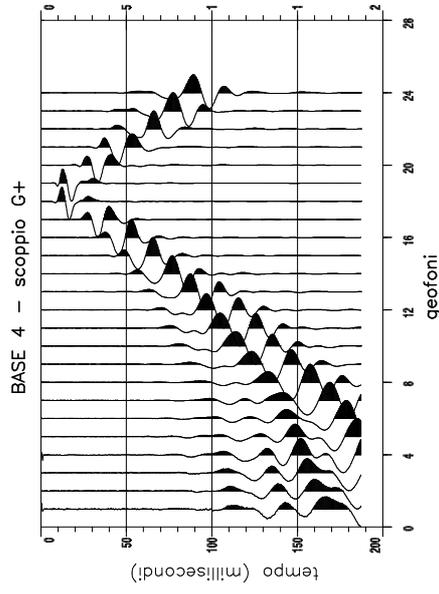
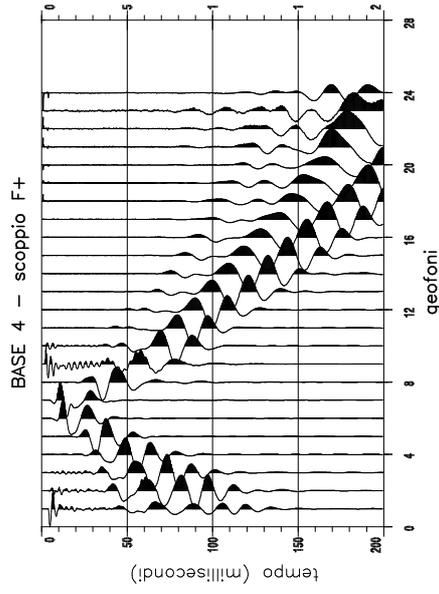
località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

GIULCO s.a.s.
Via De Sarriis, 14 – Matera

ONDE S – punti di scoppio A+ A- E+ E- B+ B-

SISMOGRAMMI ONDE S – BASE SISMICA B.S.4

TAVOLA 2.a.6.



committente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa al:
**Impianto Fotovoltaico
"ANZI B012"**

compagna di:
novembre 2021

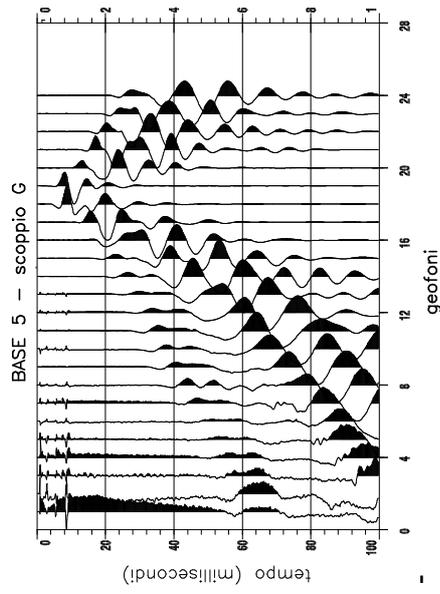
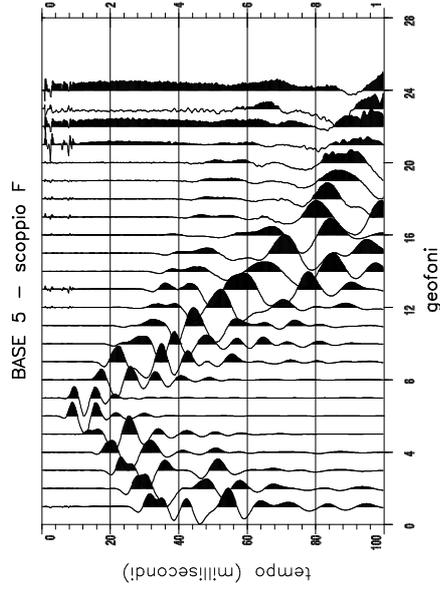
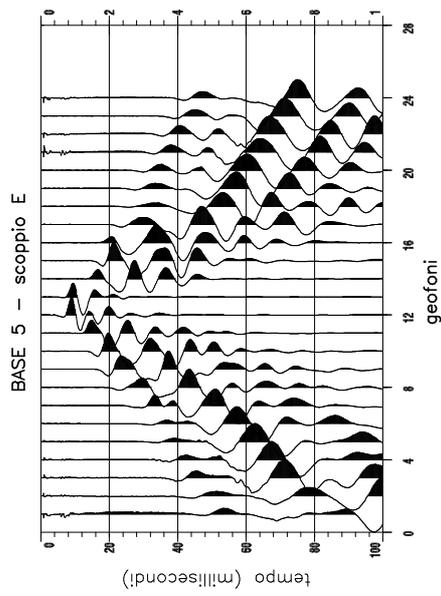
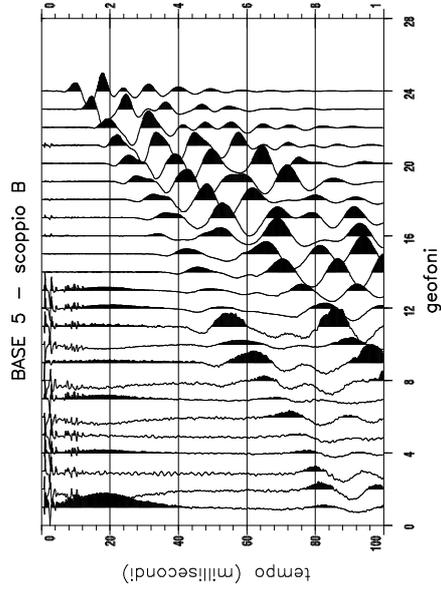
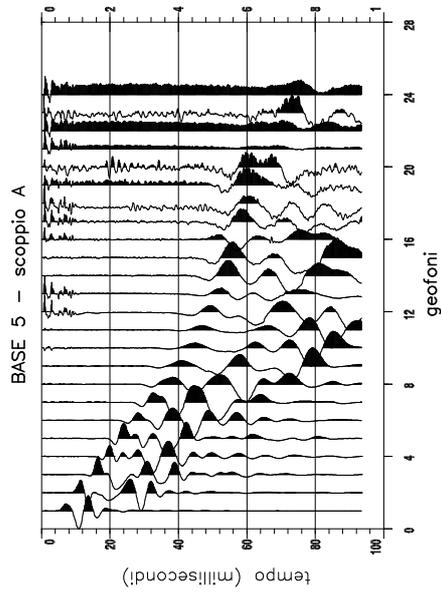
località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

GIULCO s.a.s.
Via De Sarriis, 14 – Matera

ONDE S – punti di scoppio F+ F- G+ G-

SISMOGRAMMI ONDE P – BASE SISMICA B.S.5

TAVOLA 2.a.7.



committente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa al:
**Impianto Fotovoltaico
"ANZI B012"**

compagna di:
novembre 2021

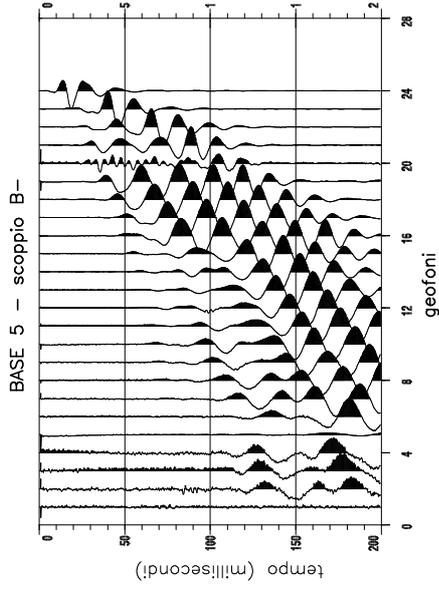
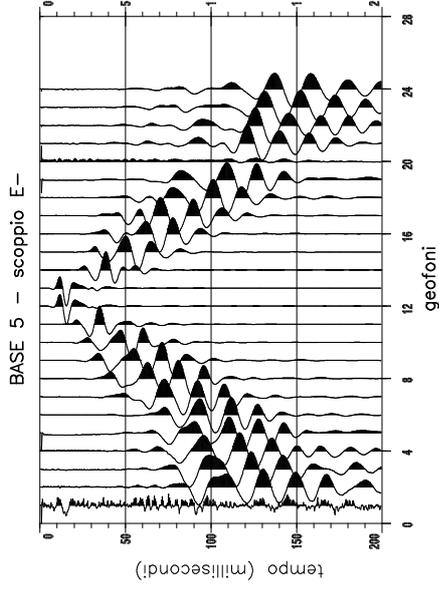
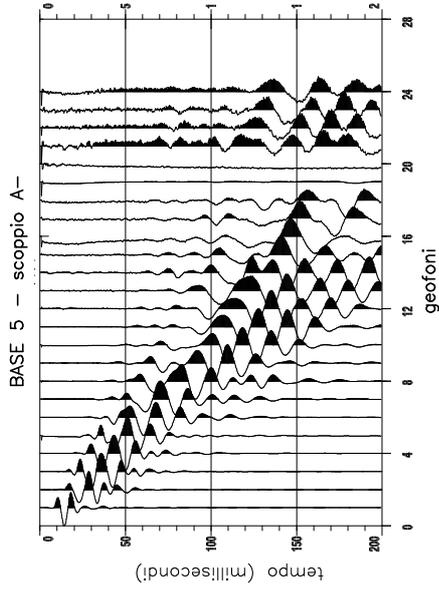
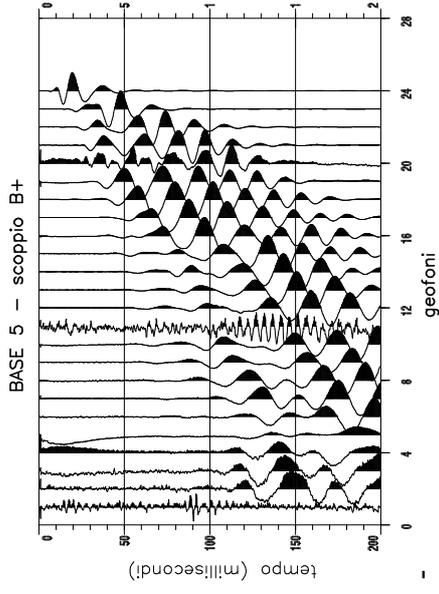
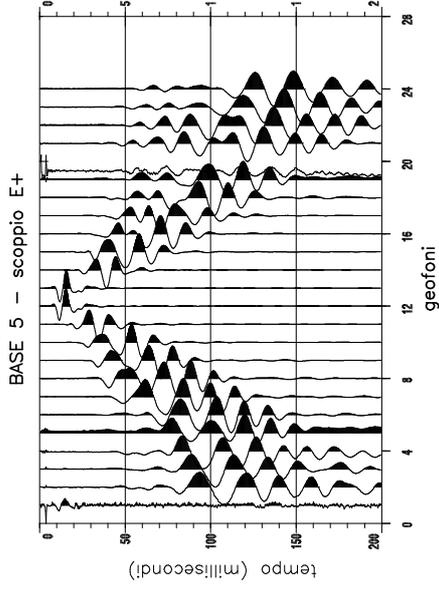
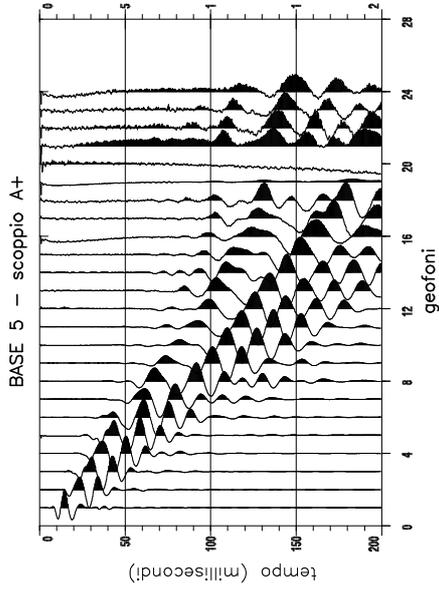
località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

GIULCO s.a.s.
Via De Sarnis, 14 – Matera

ONDE P – punti di scoppio A F E G B

SISMOGRAMMI ONDE S – BASE SISMICA B.S.5

TAVOLA 2.a.8.



committente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa al:
**Impianto Fotovoltaico
"ANZI B012"**

campagna di:
novembre 2021

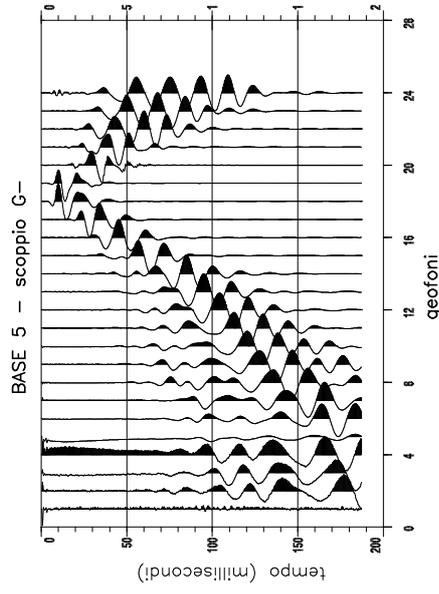
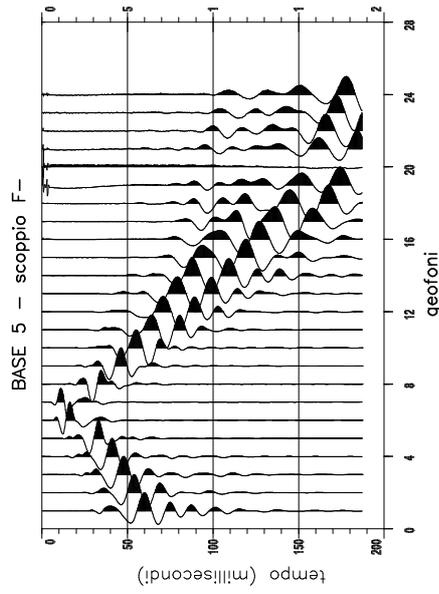
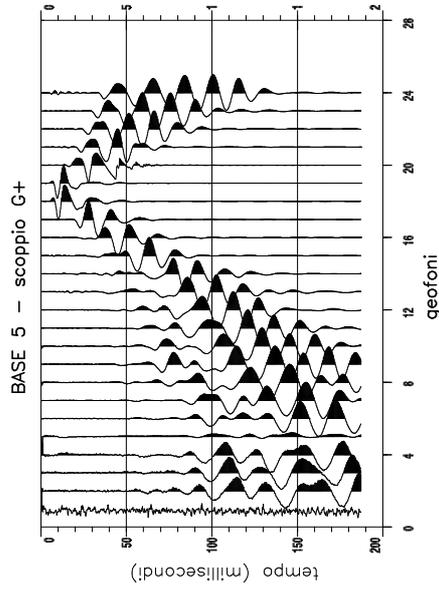
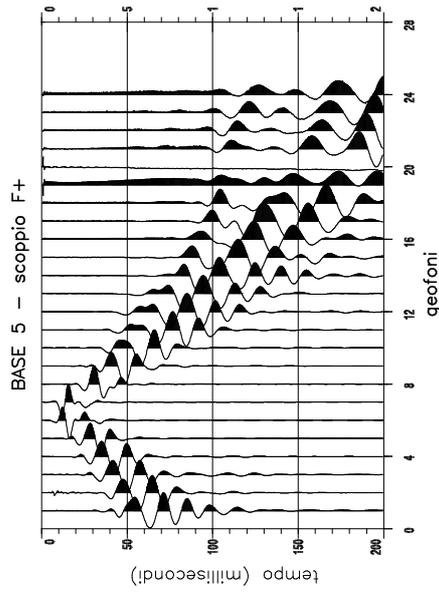
località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

GIULCO s.a.s.
Via De Sarriis, 14 – Matera

ONDE S – punti di scoppio A+ A- E+ E- B+ B-

SISMOGRAMMI ONDE S – BASE SISMICA B.S.5

TAVOLA 2.a.9.



committente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa al:
**Impianto Fotovoltaico
"ANZI B012"**

compagna di:
novembre 2021

località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

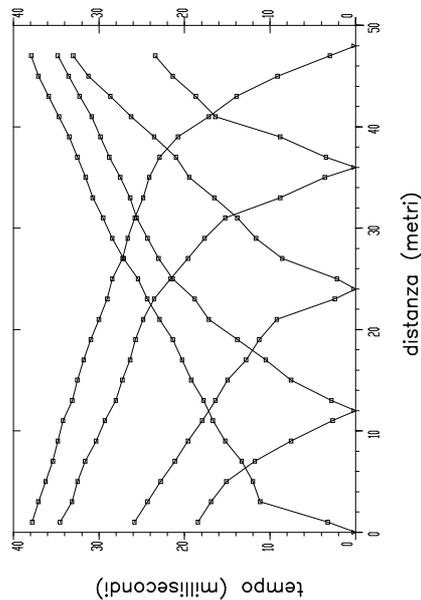
GIULCO s.a.s.
Via De Sarriis, 14 – Matera

ONDE S – punti di scoppio F+ F- G+ G-

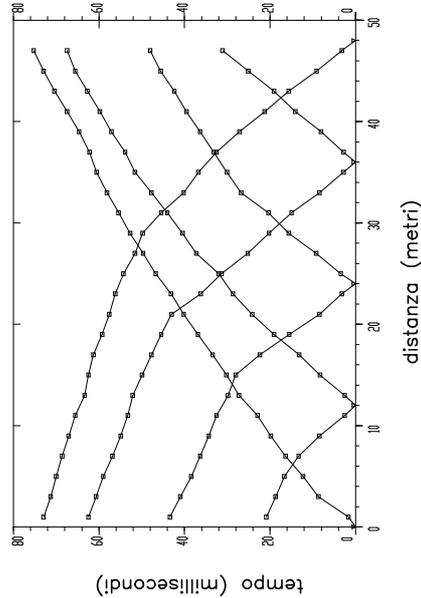
DROMOCRONE – BASE SISMICA B.S.3-4-5

TAVOLA 2.b.1.

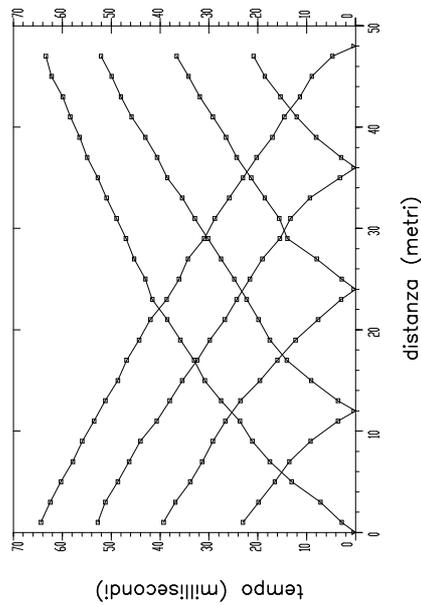
BASE 3 onde P – scoppi A-F-E-G-B



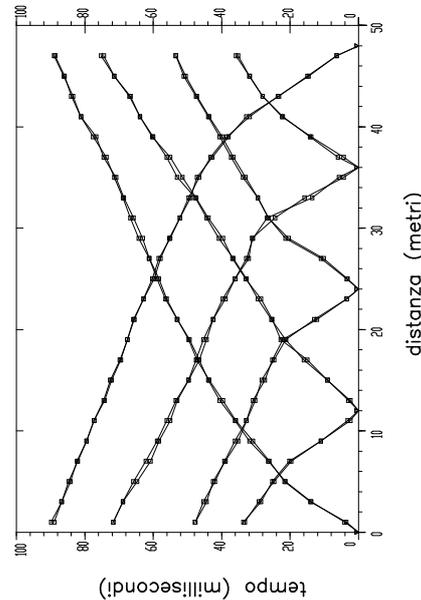
BASE 4 onde P – scoppi A-F-E-G-B



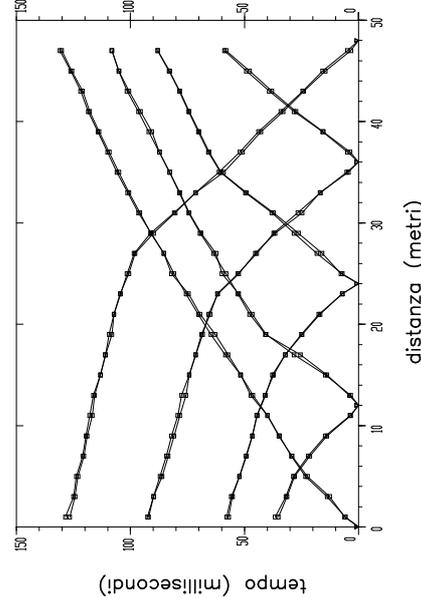
BASE 5 onde P – scoppi A-F-E-G-B



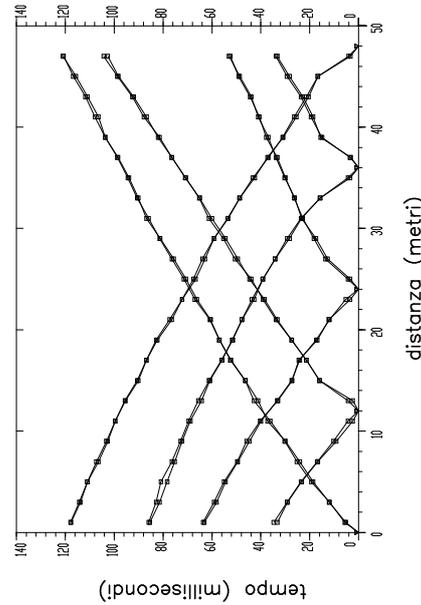
BASE 3 onde S – scoppi A-F-E-G-B



BASE 4 onde S – scoppi A-F-E-G-B



BASE 5 onde S – scoppi A-F-E-G-B



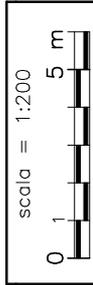
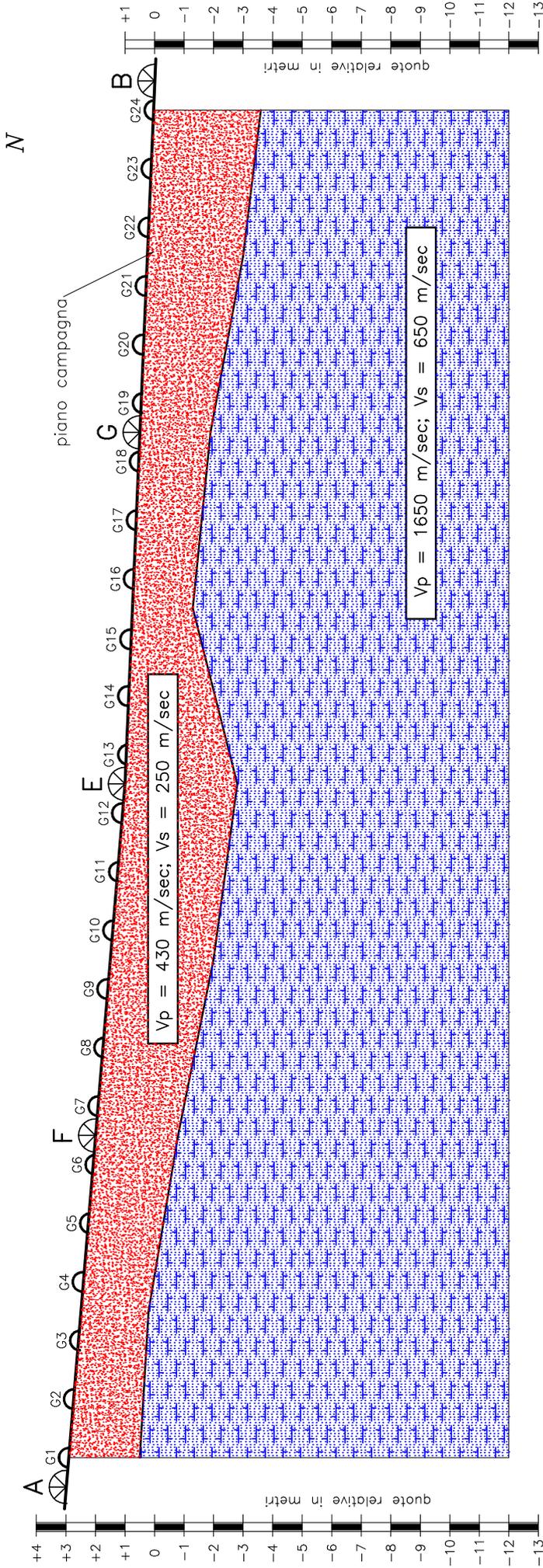
committente:
Geol. Leonardo Disummo
 indagine relativa al:
**Impianto Fotovoltaico
 "ANZI B012"**
 campagna di:
novembre 2021
 località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

GIULOCO s.a.s.
 Via De Sarriis, 14 – Matera

SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA – BASE SISMICA B.S.3

TAVOLA 2.c.1.

S



commitente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa a:
**Impianto Fotovoltaico
"ANZI B012"**

compagna di:
novembre 2021

località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

LEGENDA

punti di scoppio A
geofoni G1

velocità onde P/S xxx m/sec

- Lunghezza profilo: 48 m
- Distanza intergeofonica: 2 m
- Numero geofoni: 24
- Numero punti di scoppio: 5
- Quota media: circa 955 m s.l.m.

Via De Sorlis, 14 – Matera
GIULICO s.a.s.

PARAMETRI DINAMICI e CORRELAZIONI

SISMOSTRATO	velocità onde P [m/sec]	velocità onde S [m/sec]	Modulo di Poisson	Modulo di Young [Kg/cmq]	Rigidità Sismica [1/mc*Km/sec]
	— 1 —	430	0.24	3200	0.50
	— 2 —	1650	0.41	24000	1.30

ammasso "prevalentemente terroso", correlabile ad una coltre detritica con elementi lapidei immersi in una matrice limoso-sabbiosa, da poco a mediamente addensato e compatto, eterogeneo lateralmente

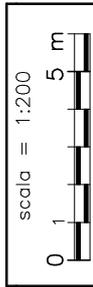
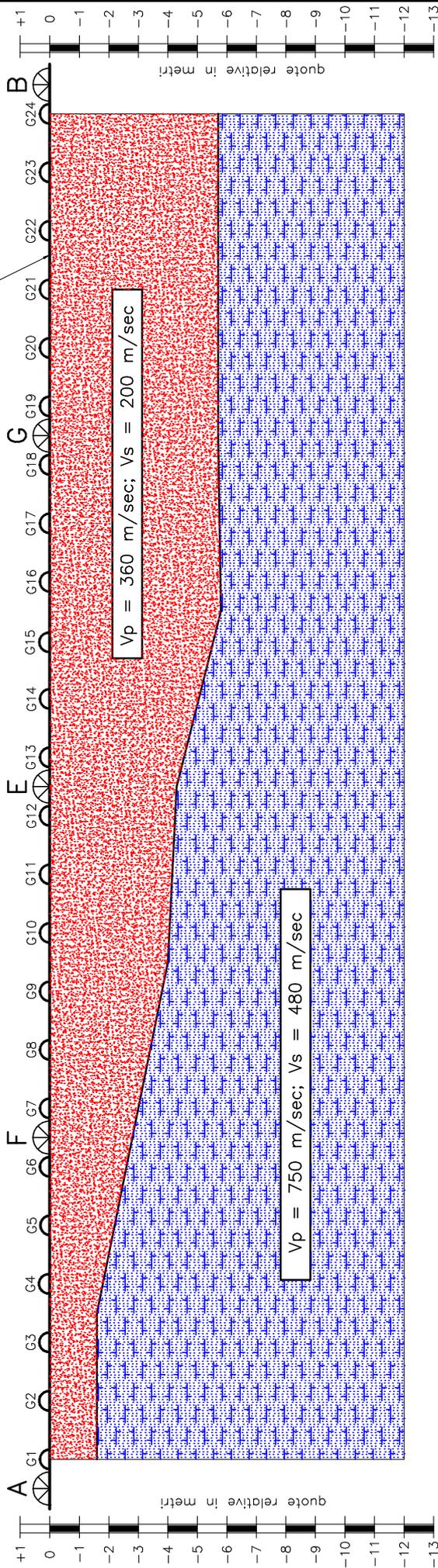
ammasso "prevalentemente terroso", correlabile a conglomerati ad elementi eterometrici da poco a mediamente cementati, con rare lenti sabbiose, molto addensato e compatto, eterogeneo lateralmente

SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA – BASE SISMICA B.S.4

TAVOLA 2.c.2.

NO

SE



LEGENDA

- punti di scoppio
- geofoni
- velocità onde P/S xxx m/sec
- Lunghezza profilo: 48 m
- Distanza intergeofonica: 2 m
- Numero geofoni: 24
- Numero punti di scoppio: 5
- Quota media: circa 965 m s.l.m.

committente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa a:
**Impianto Fotovoltaico
"ANZI B012"**

campagna di:
novembre 2021

località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

PARAMETRI DINAMICI e CORRELAZIONI

SISMOSTRATO	velocità onde P [m/sec]	velocità onde S [m/sec]	Modulo di Poisson	Modulo di Young [Kg/cm ²]	Rigidità Sismica [1/mc*Km/sec]
	360	200	0.28	2100	0.40
	750	480	0.15	11000	0.96

ammasso "prevalentemente terroso", correlabile ad una coltre detritica con elementi lapidei immersi in una matrice limoso-sabbiosa, da poco a mediamente addensato e compatto, eterogeneo lateralmente

ammasso "prevalentemente terroso", correlabile a conglomerati ad elementi eterometrici da poco a mediamente cementati, con rare lenti sabbiose, molto addensato e compatto, eterogeneo lateralmente

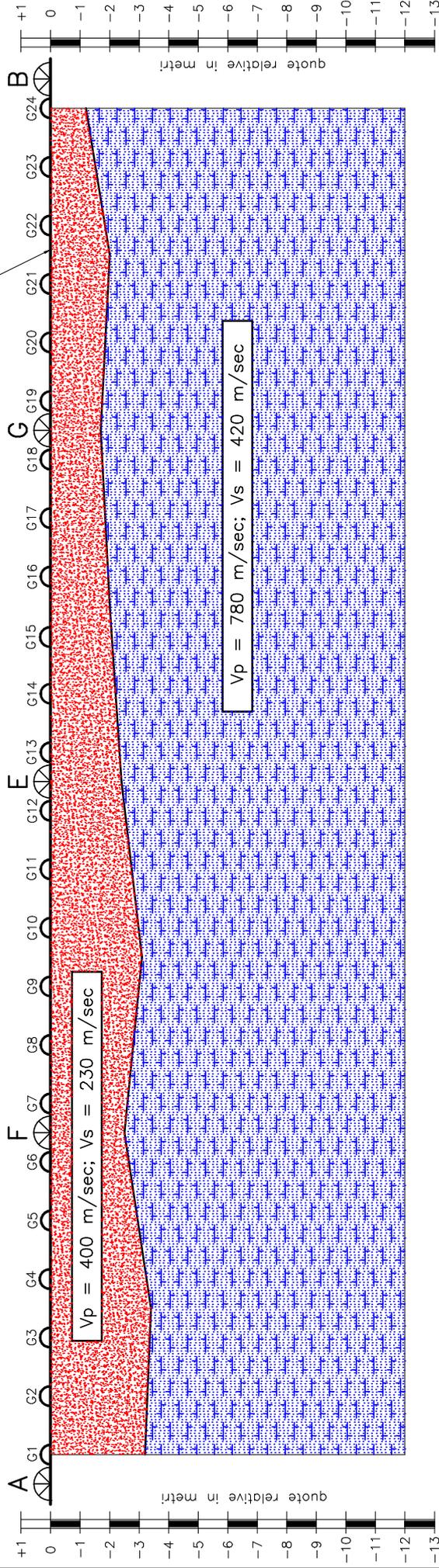
Via De G'gris, 14 - Motera
GIULICO s.a.s.

SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA – BASE SISMICA B.S.5

TAVOLA 2.c.3.

NO

SE



PARAMETRI DINAMICI e CORRELAZIONI

SISMOSTRATO	velocità onde P [m/sec]	velocità onde S [m/sec]	Modulo di Poisson	Modulo di Young [Kg/cm ²]	Rigidità Sismica [1/mc*Km/sec]
	400	230	0.25	2700	0.46
	780	420	0.30	9300	0.84

ammasso "prevalentemente terroso", correlabile ad una coltre detritica con elementi lapidei immersi in una matrice limoso-sabbiosa, da poco a mediamente addensato e compatto, eterogeneo lateralmente

ammasso "prevalentemente terroso", correlabile a conglomerati ad elementi eterometrici da poco a mediamente cementati, con rare lenti sabbiose, molto addensato e compatto, eterogeneo lateralmente

- ### LEGENDA
- punti di scoppio
 - geofoni
 - velocità onde P/S xxx m/sec
 - Lunghezza profilo: 48 m
 - Distanza intergeofonica: 2 m
 - Numero geofoni: 24
 - Numero punti di scoppio: 5
 - Quota media: circa 965 m s.l.m.

committente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa a:
Impianto Fotovoltaico "ANZI B012"

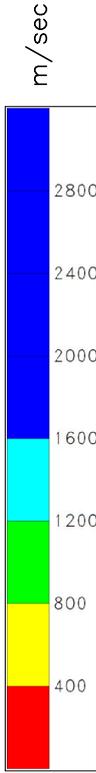
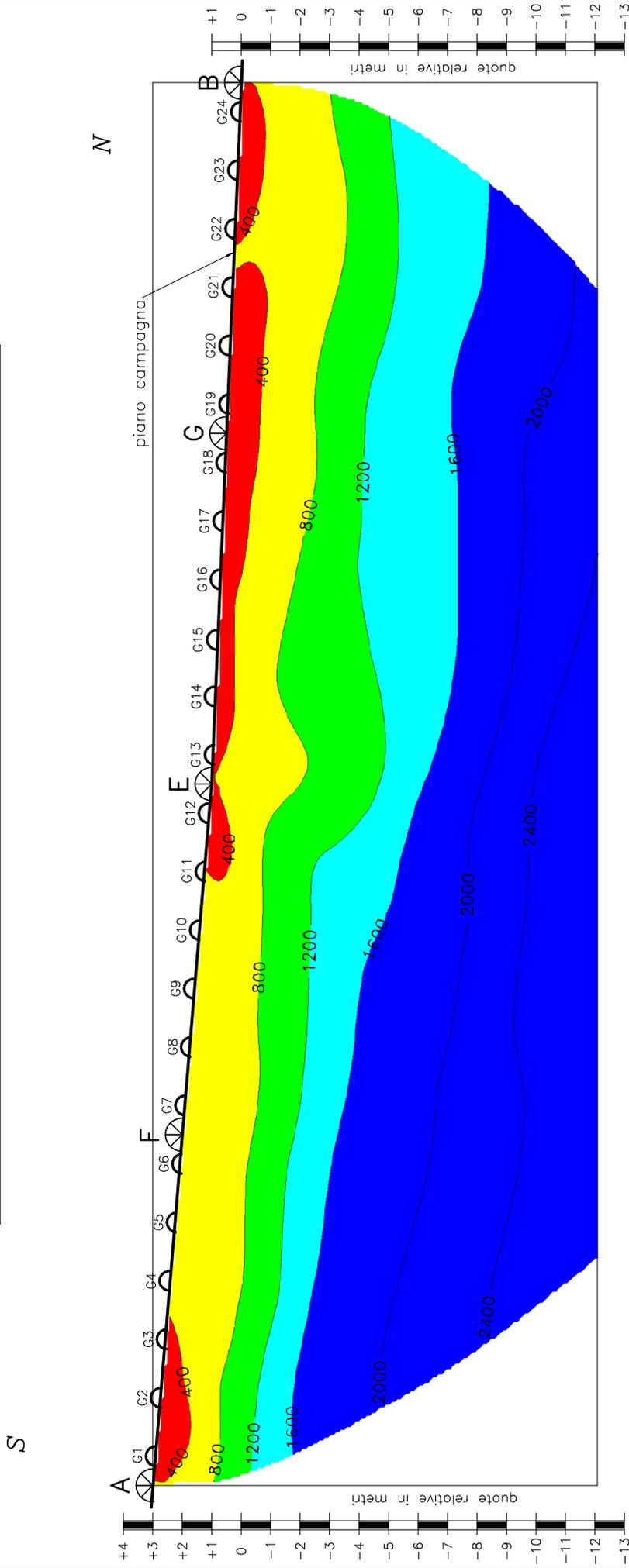
campagna di:
novembre 2021

località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

Via De' Gris, 14 - Motera
GIULICO s.a.s.

ELABORAZIONE TOMOGRAFICA - BASE SISMICA B.S.3 onde P

TAVOLA 2.d.1.



LEGENDA

punti di scoppio A
 geofoni G1

velocità onde P

- Lunghezza profilo: 48 m
- Distanza intergeofonica: 2 m
- Numero geofoni: 24
- Numero punti di scoppio: 5
- Quota media: circa 955 m s.l.m.

committente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa a:
Impianto Fotovoltaico "ANZI B012"

campagna di:
novembre 2021

località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

LEGENDA

velocità V_p in m/sec 1200

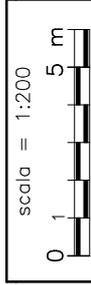
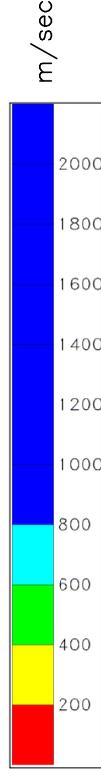
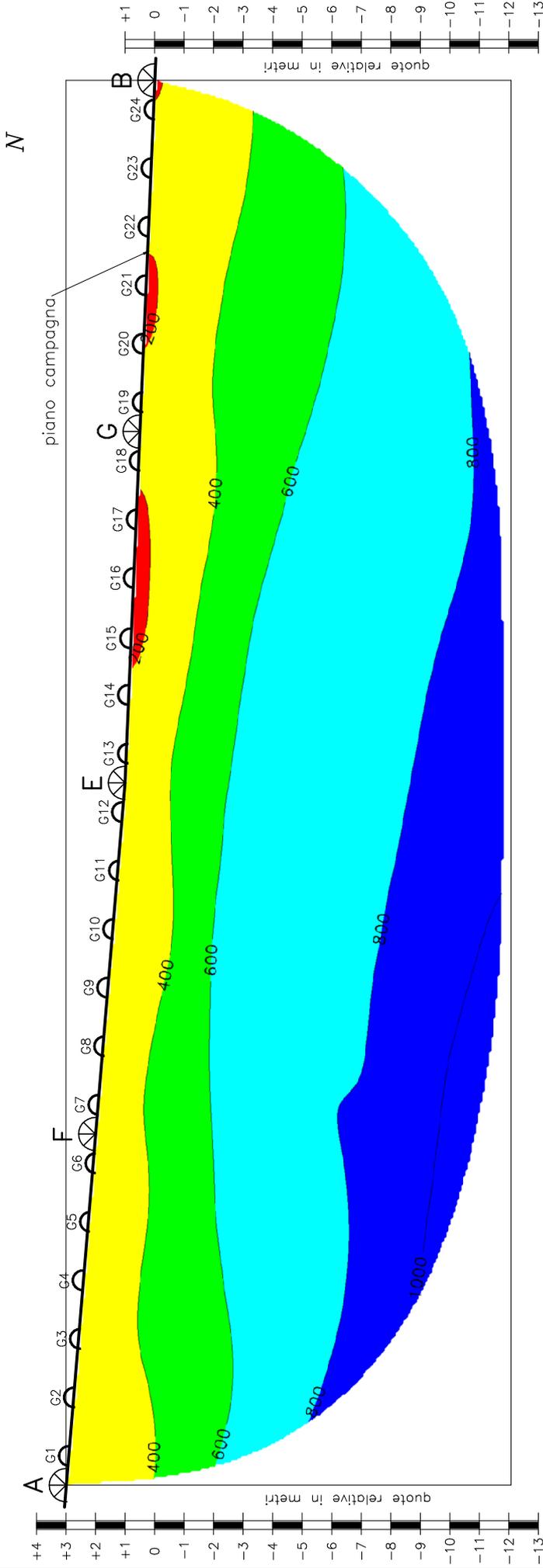
curva ad uguale velocità di propagazione V_p

GIULICO s.a.s.
 Via De Sorris, 14 - Motera

ELABORAZIONE TOMOGRAFICA - BASE SISMICA B.S.3 onde S

TAVOLA 2.d.2.

S



LEGENDA

- punti di scoppio
- geofoni
- velocità onde S
 - Lunghezza profilo: 48 m
 - Distanza intergeofonica: 2 m
 - Numero geofoni: 24
 - Numero punti di scoppio: 5
 - Quota media: circa 955 m s.l.m.

committente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa a:
**Impianto Fotovoltaico
"ANZI B012"**

campagna di:
novembre 2021

località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

LEGENDA

- velocità Vs in m/sec
- curva ad uguale velocità di propagazione Vs

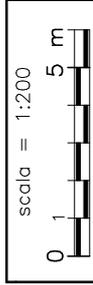
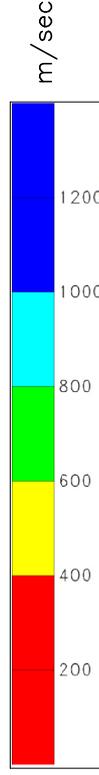
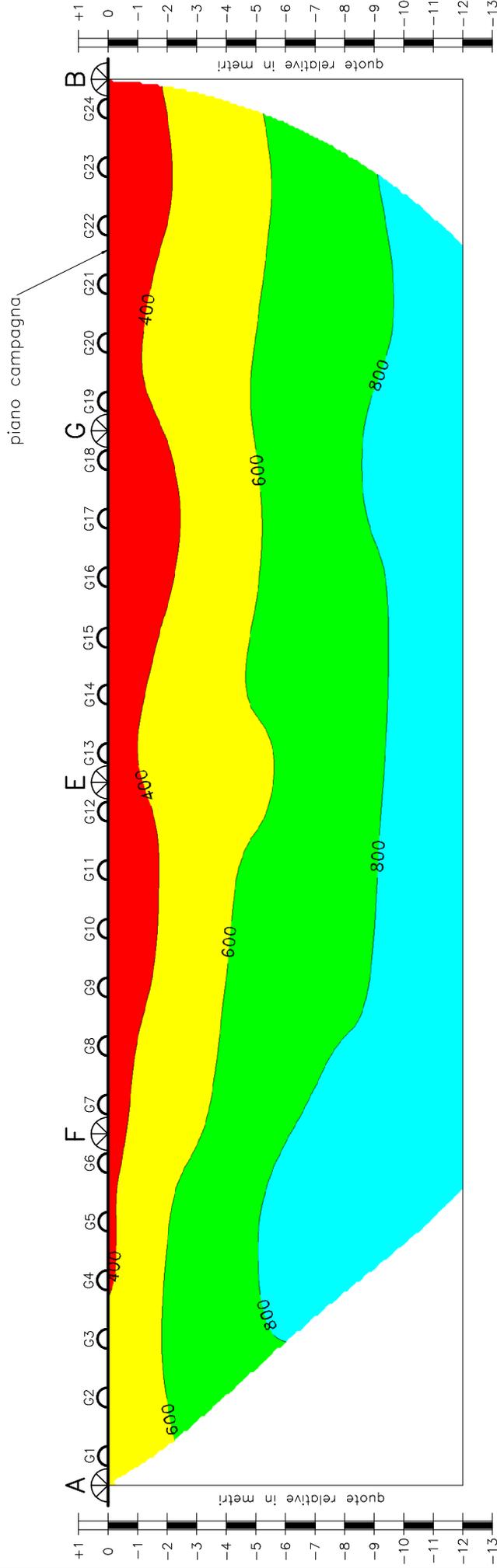
Via De Sotis, 14 - Matera
GIULICO s.a.s.

ELABORAZIONE TOMOGRAFICA – BASE SISMICA B.S.4 onde P

TAVOLA 2.d.3.

NO

SE



committente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa a:
**Impianto Fotovoltaico
"ANZI B012"**

campagna di:
novembre 2021

località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

LEGENDA

- punti di scoppio
- geofoni
- velocità onde P
 - Lunghezza profilo: 48 m
 - Distanza intergeofonica: 2 m
 - Numero geofoni: 24
 - Numero punti di scoppio: 5
 - Quota media: circa 965 m s.l.m.

LEGENDA

- velocità Vp in m/sec
- curva ad uguale velocità di propagazione Vp

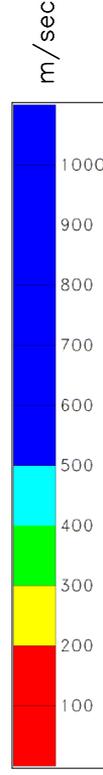
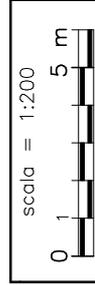
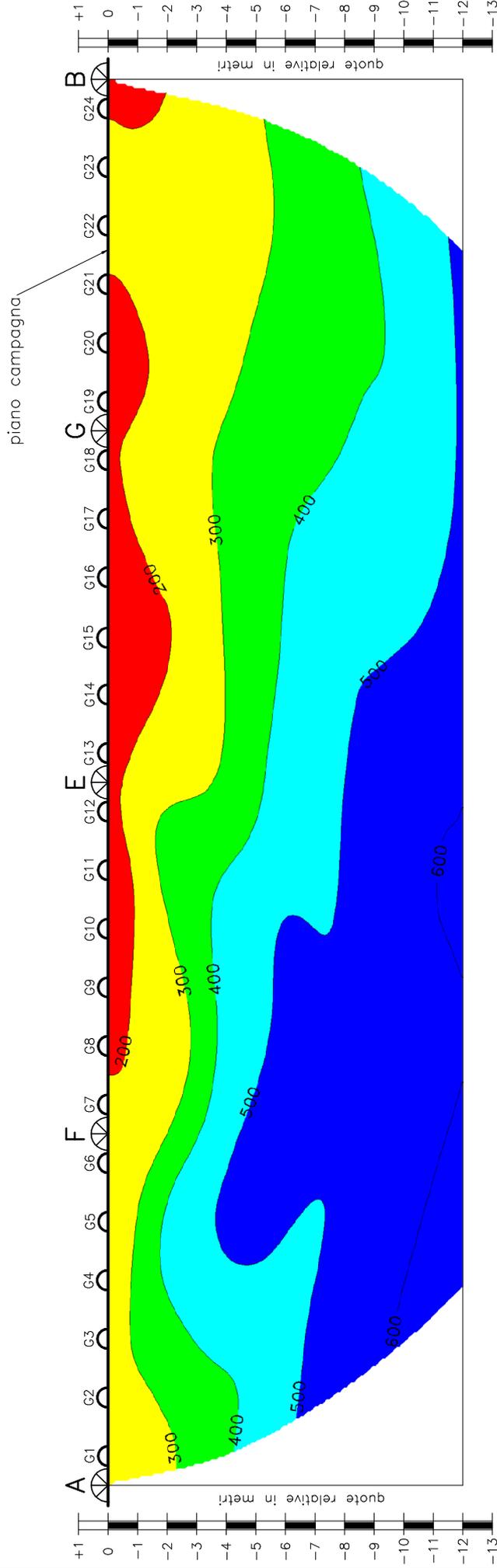
GIULICO s.a.s.
Via De Sbris, 14 – Motera

ELABORAZIONE TOMOGRAFICA – BASE SISMICA B.S.4 onde S

TAVOLA 2.d.4.

NO

SE



committente:
Geol. Leonardo Disummo
indagine relativa a:
**Impianto Fotovoltaico
" ANZI B012"**
campagna di:
novembre 2021
località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

LEGENDA
punti di scoppio A
geofoni gi
velocità onde S
— Lunghezza profilo: 48 m
— Distanza intergeofonica: 2 m
— Numero geofoni: 24
— Numero punti di scoppio: 5
— Quota media: circa 965 m s.l.m.

GIULCO S.a.s.
Via De Sbris, 14 – Motera

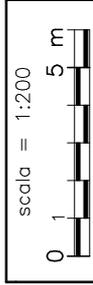
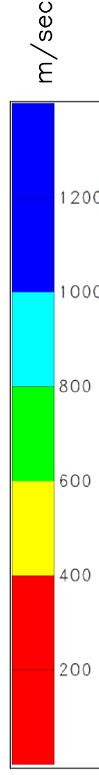
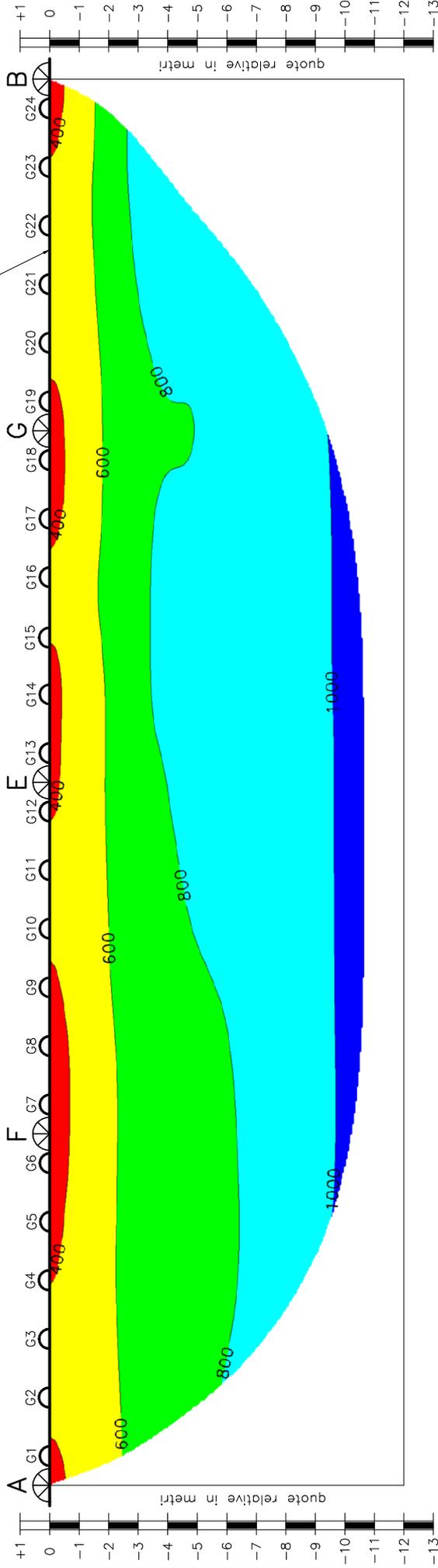
LEGENDA
velocità Vs in m/sec
600
curva ad uguale velocità di propagazione Vs

ELABORAZIONE TOMOGRAFICA – BASE SISMICA B.S.5 onde P

TAVOLA 2.d.5.

NO

SE



committente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa a:
**Impianto Fotovoltaico
"ANZI B012"**

campagna di:
novembre 2021

località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

LEGENDA

- punti di scoppio
- geofoni
- velocità onde P
 - Lunghezza profilo: 48 m
 - Distanza intergeofonica: 2 m
 - Numero geofoni: 24
 - Numero punti di scoppio: 5
 - Quota media: circa 965 m s.l.m.

LEGENDA

- velocità Vp in m/sec
- curva ad uguale velocità di propagazione Vp

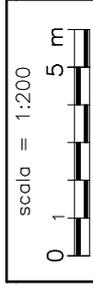
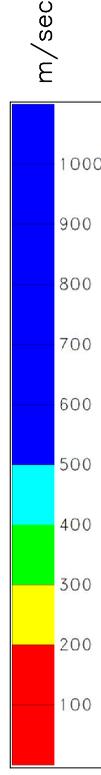
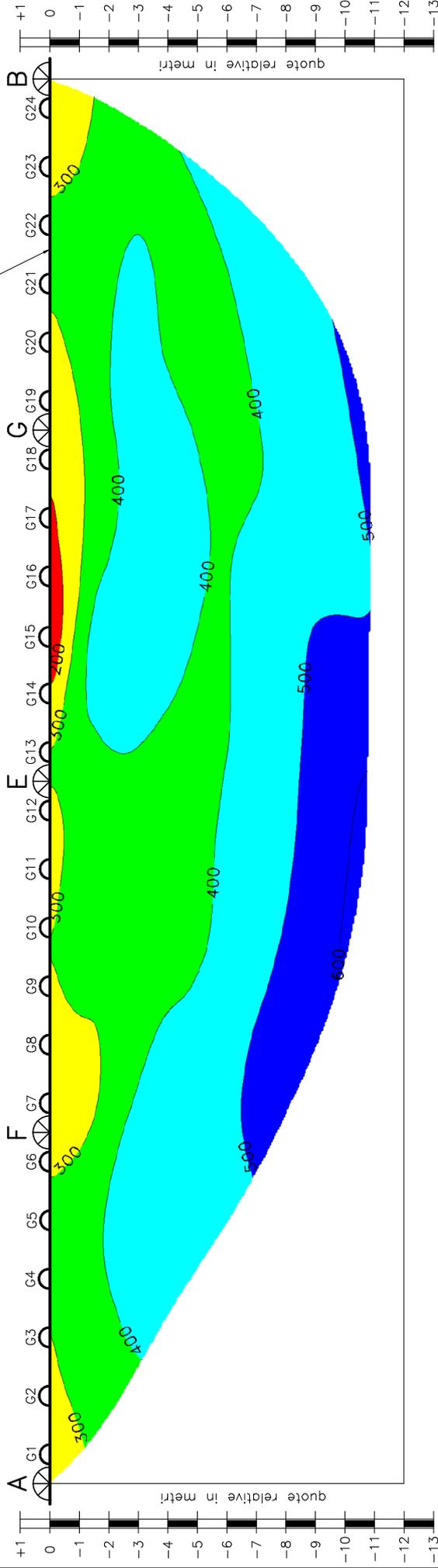
GIULICO s.a.s.
Via De Sbris, 14 – Motera

ELABORAZIONE TOMOGRAFICA – BASE SISMICA B.S.5 onde S

TAVOLA 2.d.6.

NO

SE



LEGENDA

- punti di scoppio
- geofoni
- velocità onde S
 - Lunghezza profilo: 48 m
 - Distanza intergeofonica: 2 m
 - Numero geofoni: 24
 - Numero punti di scoppio: 5
 - Quota media: circa 965 m s.l.m.

committente:
Geol. Leonardo Disummo

indagine relativa a:
**Impianto Fotovoltaico
"ANZI B012"**

campagna di:
novembre 2021

località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

LEGENDA

- velocità Vs in m/sec
- curva ad uguale velocità di propagazione Vs

GIULICO s.a.s.
Via De Sorris, 14 – Motera



Foto 1: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.3
– punto di vista nei pressi del punto di scoppio A, da S verso N –

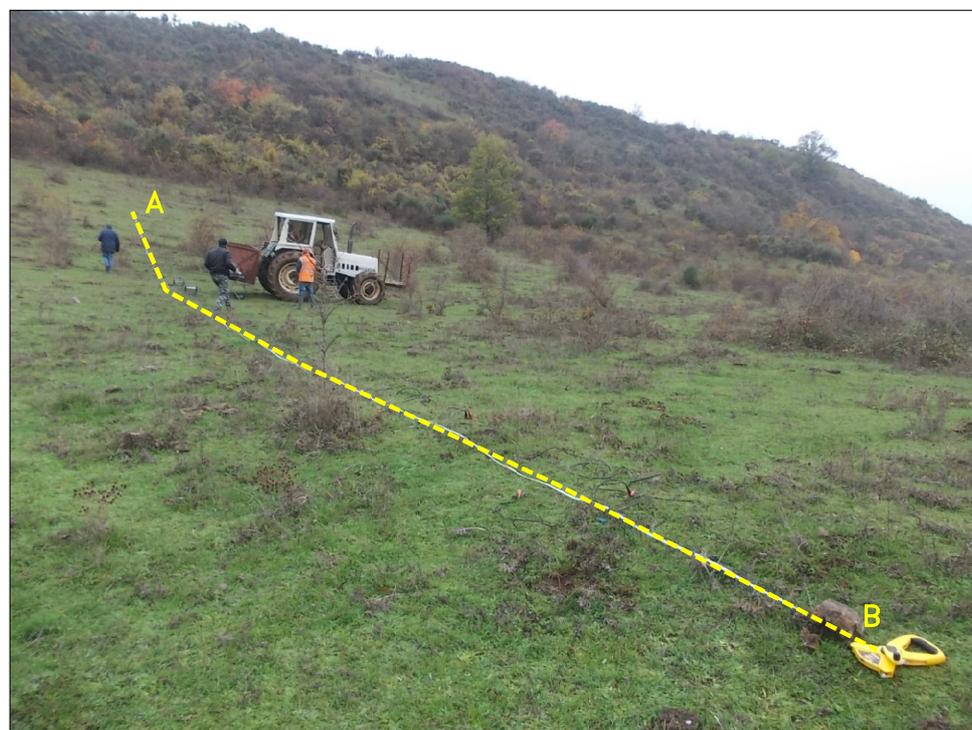


Foto 2: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.3
– punto di vista nei pressi del punto di scoppio B, da N verso S –

indagine relativa a:
**Impianto Fotovoltaico
" ANZI B012 "**

campagna di:
novembre 2021

committente:
Geol. Leonardo Disummo

località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

GIULOCO s.a.s.
Via De Sarais, 14 – Matera



Foto 3: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.3
 - particolare dell'esecuzione di una battuta in onde P nel punto di scoppio E -



Foto 4: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.3
 - particolare dell'esecuzione di una battuta in onde S nel punto di scoppio E -

indagine relativa a:
Impianto Fotovoltaico
 "ANZI B012"

campagna di:
novembre 2021

committente:
Geol. Leonardo Disummo

località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

GIULOCO s.a.s.
 Via De Sarnis, 14 - Matera



Foto 5: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.4
 – punto di vista nei pressi del punto di scoppio A, da NO verso SE –



Foto 6: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.4
 – punto di vista nei pressi del punto di scoppio B, da SE verso NO –

indagine relativa a:
Impianto Fotovoltaico
 "ANZI B012"

campagna di:
novembre 2021

committente:
Geol. Leonardo Disummo

località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

GIULOCO s.a.s.
 Via De Sanis, 14 – Matera



Foto 7: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.4
- particolare dell'esecuzione di una battuta in onde P nel punto di scoppio E -



Foto 8: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.4
- particolare dell'esecuzione di una battuta in onde S nel punto di scoppio E -

indagine relativa a:
**Impianto Fotovoltaico
" ANZI B012 "**
località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

campagna di:
novembre 2021

committente:
Geol. Leonardo Disummo

GIULOCO s.a.s.
Via De Sanis, 14 - Matera



Foto 9: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.5
 – punto di vista nei pressi del punto di scoppio A, da NO verso SE –



Foto 10: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.5
 – punto di vista nei pressi del punto di scoppio B, da SE verso NO –

indagine relativa a:
Impianto Fotovoltaico
 "ANZI B012"

campagna di:
novembre 2021

committente:
Geol. Leonardo Disummo

località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

GIULOCO s.a.s.
 Via De Sanis, 14 – Matera



Foto 11: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.5
- particolare dell'esecuzione di una battuta in onde P nel punto di scoppio E -



Foto 12: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.5
- particolare dell'esecuzione di una battuta in onde S nel punto di scoppio E -

indagine relativa a:
**Impianto Fotovoltaico
" ANZI B012 "**
località: "Piano Ancarola",
ANZI (PZ)

campagna di:
novembre 2021

committente:
Geol. Leonardo Disummo

GIULOCO s.a.s.
Via De Sanis, 14 - Matera