

# CONSORZIO PER L'AREA DI SVILUPPO INDUSTRIALE DI BARI

Via delle Dalie, 5 - Z.I. - 70026 - Modugno (Ba)

080.964.16.00-fax080.990.43.06 P.I./C.F.:00830890729

## PROGETTO DEFINITIVO

### DATA

27/ 10/2016

**Interventi di salvaguardia idraulica  
della zona ASI di Molfetta**

Affidamento progettazione  
Deliberazione CdA n. 146 del  
29/07/2016

### CODICE ELABORATO

**D.3**

**SCALA**  
\_\_\_\_\_

**Indagini geognostiche geofisiche  
e prove di laboratorio**

**IL PROGETTISTA :**

Ing. Simone Milella

**Tecnico Incaricato :**

Dott. Geologo Mario Rotolo

(Deliberazione presidenziale n 269 del 05/08/2016)

Per presa visione  
**IL R.U.P.:**

Ing. Giuseppe A. LATROFA

# **STUDIO DI GEOLOGIA Dott. ROTOLO MARIO**

Via Vittorio Veneto n. 297 - 70043 MONOPOLI (BA) - Tel. 080.808172  
E-mail: [mariorotolo@gmail.com](mailto:mariorotolo@gmail.com)

## **COMUNE DI MOLFETTA**

### **ELABORATO D3 – INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOFISICHE E PROVE DI LABORATORIO**

**STRATIGRAFIE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEI SONDAGGI  
A CAROTAGGIO CONTINUO, RAPPORTO DI PROVA GEOFISICA E  
CERTIFICATO DELLE PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO,  
ESEGUITE NELL'AMBITO DEL PROGETTO DEFINITIVO RELATIVO A  
"INTERVENTI DI SALVAGUARDIA IDRAULICA DELLA ZONA ASI DI  
MOLFETTA (CANALE OVEST)".**



**AFFIDAMENTO INCARICO CON DELIBERAZIONE PRESIDENZIALE N. 269/2016**

**COMMITTENTE: CONSORZIO PER L'AREA DI SVILUPPO INDUSTRIALE DI BARI**  
Via delle Dalie n. 5 – Z.I. – 70026 Modugno (Ba)

**LOCALITÀ: AGGLOMERATO INDUSTRIALE ASI DI MOLFETTA**

**OTTOBRE 2016**

**IL GEOLOGO**

Nell'ambito del Progetto Definitivo relativo a "*INTERVENTI DI SALVAGUARDIA IDRAULICA DELLA ZONA ASI DI MOLFETTA (CANALE OVEST)*" consistenti nella realizzazione di un canale deviatore a monte della zona industriale lo scrivente ha eseguito indagini geognostiche, geofisiche e prove geotecniche di laboratorio sui campioni di roccia prelevata dal sottosuolo durante i carotaggi.


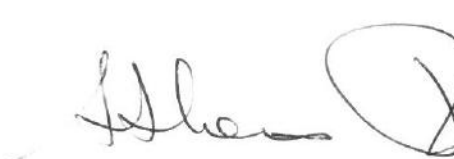
In dettaglio sono state eseguite n. 5 terebrazioni a carotaggio continuo dalla ditta SCARPELLI Marino, di cui 1 spinta fino a 15 m e le altre 4 fino a 10 metri, una campagna di indagini geofisiche a cura della GIULOCO-prospezioni s.a.s., comprendenti n. 7 basi sismiche a rifrazione di superficie, n. 1 prova sismica in foro tipo Down-Hole e n. 2 tomografie elettriche infine n. presso il Laboratorio Tecnologico TECNOPROVE S.r.l. di Ostuni sono state determinate n. 15 prove di resistenza a compressione E.L.L., con altrettanti pesi di volume e n. 1 prova per la determinazione del Modulo di elasticità secante.

In allegato si riportano:

- a) elaborati stratigrafici dei sondaggi a carotaggio continuo e la documentazione fotografica delle cassette catalogatrici;
- b) il rapporto di prova geofisica emesso dalla GIULOCO-prospezioni s.a.s.;
- c) il certificato di prova n. RC008/16 del 22.09.2016 della TECNOPROVE S.r.l.

Ottobre 2016

Il tecnico incaricato



## SONDAGGIO S1

SCALA 1 : 50

---

Pagina 1/1

[illegible]



**CANALE OVEST : SONDAGGIO S1 - CASSETTA N. 1 (0-5m)**

CONSORZIO ASI - MOLFETTA  
INTERVENTI DI SALVAGUARDIA  
IDRAULICA (CANALE OVEST)

SONDAGGIO N. 1  
CASSETTA N. 2  
SETTEMBRE 2016



CANALE OVEST : SONDAGGIO S1 - CASSETTA N. 2 (5-10m)



**CANALE OVEST : POSTAZIONE DEL SONDAGGIO S1**

## SONDAGGIO S2

SCALA 1 : 50

---

Pagina 1/1

Riferimento: AGGLOMERATO INDUSTRIALE ASI	Sondaggio: S2
Località: MOLFETTA	Quota: 34 m, s.l.m.
Impresa esecutrice: SCARPELLI TRIVELLAZIONI	Data: 12.09.2016
Coordinate:	Redattore: DOTT. MARIO ROTOLO
Perforazione: A CAROTAGGIO CONTINUO CON DOPPIO CAROTIERE	

[illegible]

CONSORZIO ASI - MOLFETTA  
INTERVENTI DI SALVAGUARDIA  
IDRAULICA (CANALE OVEST)

SONDAGGIO N. 2  
CASSETTA N. 1  
SETTEMBRE 2016



**CANALE OVEST : SONDAGGIO S2 - CASSETTA N. 1 (0-5m)**

CONSORZIO ASI - MOLFETTA  
INTERVENTI DI SALVAGUARDIA  
IDRAULICA (CANALE OVEST)

SONDAGGIO N. 2  
CASSETTA N. 2  
SETTEMBRE 2016



**CANALE OVEST : SONDAGGIO S2 - CASSETTA N. 2 (5-10m)**

## SONDAGGIO S3

SCALA 1 : 75

---

Pagina 1/1

[illegible]

CONSORZIO ASI - MOLFETTA  
INTERVENTI DI SALVAGUARDIA  
IDRAULICA (CANALE OVEST)

SONDAGGIO N. 3  
CASSETTA N. 1  
SETTEMBRE 2016



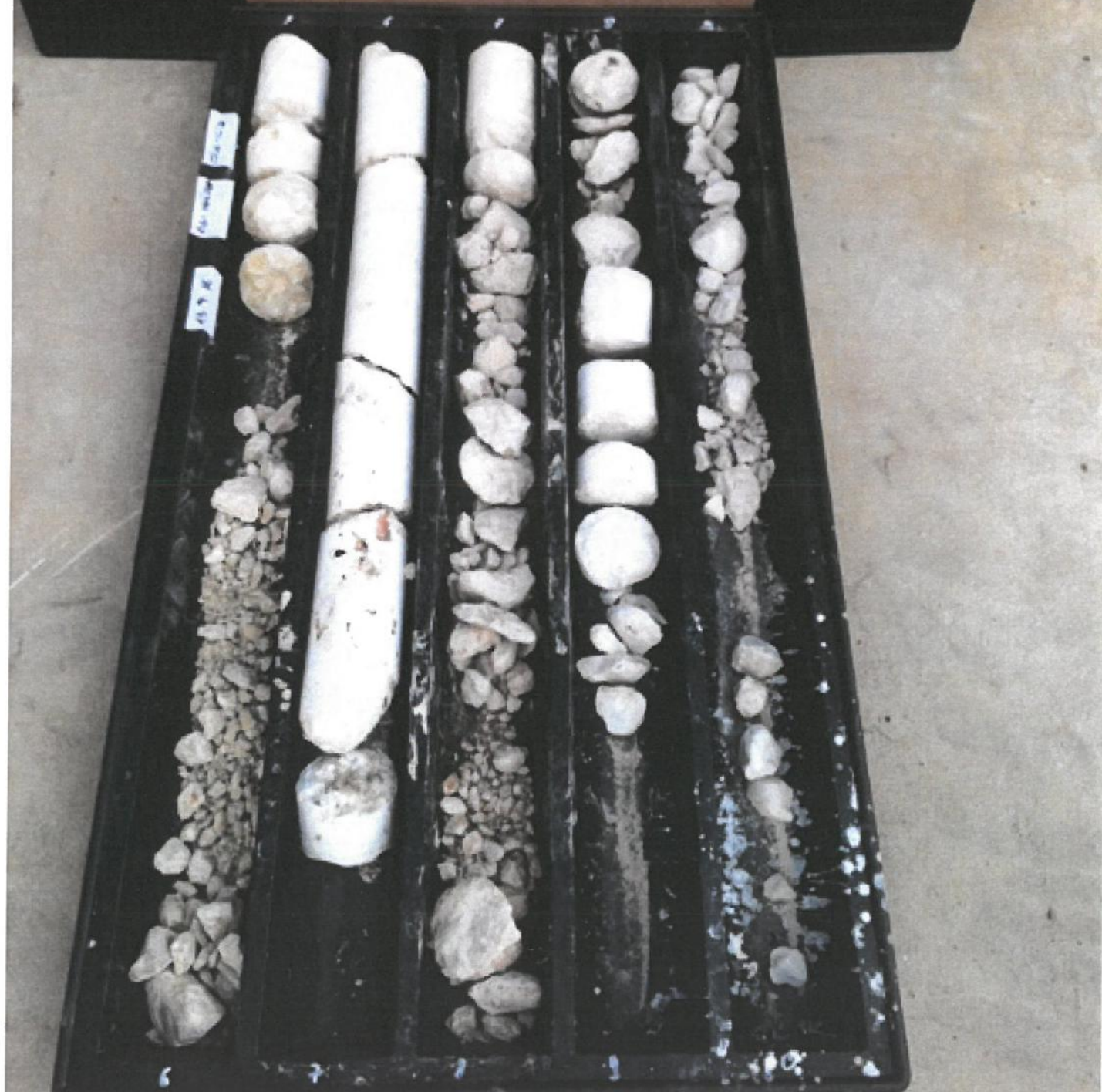
CANALE OVEST : SONDAGGIO S3 - CASSETTA N. 1 (0-5m)

CONSORZIO ASI - MOLFETTA  
INTERVENTI DI SALVAGUARDIA  
IDRAULICA (CANALE OVEST)

SONDAGGIO N. 3

CASSETTA N. 2

SETTEMBRE 2016



**CANALE OVEST : SONDAGGIO S3 - CASSETTA N. 2 (5-10m)**

CONSORZIO ASI - MOLFETTA  
INTERVENTI DI SALVAGUARDIA  
IDRAULICA (CANALE OVEST)

SONDAGGIO N. 3  
CASSETTA N. 3  
SETTEMBRE 2016






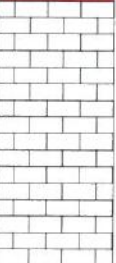


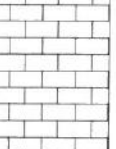




**CANALE OVEST : SONDAGGIO S3 - CASSETTA N. 3 (10-15m)**

## SONDAGGIO S4

SCALA 1 : 50

---

Pagina 1/1

Riferimento: AGGLOMERATO INDUSTRIALE ASI										Sondaggio: S4				
Località: MOLFETTA										Quota: 44 m, s.l.m.,				
Impresa esecutrice: SCARPELLI TRIVELLAZIONI										Data: 13.09.2016				
Coordinate:										Redattore: DOTT. MARIO ROTOLO				
Perforazione: A CAROTAGGIO CONTINUO CON DOPPIO CAROTIERE														
e mm	R v	A r	P z	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
				1								1.0		TERRENO TORBOSO SCURO
				2										CALCARE MOLTO FRATTURATO CON LIVELLI DI TERRA ROSSA
				3								3.0		
				4										
				5										CALCARE BIANCASTRO STRATIFICATO CON LIVELLI PIU' FRATTURATI
				6										
				7										
				8										
				9								8.5		CALCARE BIANCO MOLTO FRATTURATO
				9								9.0		CALCARE BIANCO COMPATTO
				10								10.0		

INTERVENTI DI SALVAGUARDIA  
IDRAULICA (CANALE OVEST)

SONDAGGIO N. 4

CASSETTA N. 1

SETTEMBRE 2016



**CANALE OVEST : SONDAGGIO S4 - CASSETTA N. 1 (0-5m)**

CONSORZIO ASI - MOLFETTA  
INTERVENTI DI SALVAGUARDIA  
IDRAULICA (CANALE OVEST)

SONDAGGIO N. 4  
CASSETTA N. 2  
SETTEMBRE 2016



CANALE OVEST : SONDAGGIO S4 - CASSETTA N. 2 (5-10m)

## SONDAGGIO S5

SCALA 1 : 50

Pagina 1/1

[illegible]

CONSORZIO ASI - MOLFETTA  
INTERVENTI DI SALVAGUARDIA  
IDRAULICA (CANALE OVEST)

SONDAGGIO N. 5  
CASSETTA N. 1  
SETTEMBRE 2016



**CANALE OVEST : SONDAGGIO S5 - CASSETTA N. 1 (0-5m)**

CONSORZIO ASI - MOLFETTA  
INTERVENTI DI SALVAGUARDIA  
IDRAULICA (CANALE OVEST)

SONDAGGIO N. 5  
CASSETTA N. 2  
SETTEMBRE 2016



**CANALE OVEST : SONDAGGIO S5 - CASSETTA N. 2 (5-10m)**

Committente: **Geol. Mario Rotolo**

# INDAGINE GEOFISICA

*7 BASI SISMICHE a RIFRAZIONE di SUPERFICIE - in onde P e S  
1 PROVA SISMICA IN FORO "DOWN-HOLE" - in onde P e S  
2 PROFILI DIPOLARI ELETTRICI - TOMOGRAFIE*

Relativa a:

*- "INTERVENTI DI SALVAGUARDIA IDRAULICA  
DELLA ZONA ASI DI MOLFETTA (CANALE OVEST)" -*

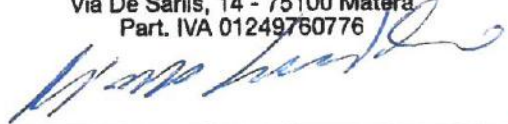
Area di indagine:

*agro di Molfetta (BA)*

Data: **settembre 2016**

## **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 Tomografia Elettrica T.E.1]*

### Elaborati grafici allegati:

Tavola 1.	- Ubicazione Sondaggi Geofisici	(scala 1:10000)
Tavole 2.a.d.1...14	- Geosismica - Basi	(scala 1:250/500)
Tavole 2.e-f.1-2	- Geosismica in Foro - Down-Hole	
Tavole 3.a-b.1-2.	- Geoelettrica - Tomografie	(scala 1:400)
Tavole 4.1...20.	- Documentazione Fotografica	

***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 Sarnis, 14 - 75100 Matera - tel. & fax: 0835/264522 - cell. 335/6204363

e-mail: [glocorotolo@teletu.it](mailto:glocorotolo@teletu.it) - pec: [giuloco@epap.sicurezzapostale.it](mailto:giuloco@epap.sicurezzapostale.it) - web: <http://home.teletu.it/giuloco>

**INDICE**

1.	<b>PREMESSA.....</b>	pag. 1
2.	<b>PROSPEZIONE GEOFISICA.....</b>	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. 5
	- <i>Moduli Dinamici</i> .....	pag. 6
	- <i>Elaborazione Tomografica delle Sezioni Sismostratigrafiche</i> .....	pag. 8
	- <u>Geosismica in Foro - Down-Hole</u> .....	pag. 10
	- <i>Campagna Geognostica ed Analisi dei Dati</i> .....	pag. 11
	- <i>Moduli Dinamici e Vs30</i> .....	pag. 13
	- <u>Geoelettrica - Tomografie</u> .....	pag. 15
	- <i>Campagna Geognostica ed Analisi dei Dati</i> .....	pag. 15
	- <i>Correlazioni</i> .....	pag. 17

**ALLEGATI**

<i>Tavola 1.</i>	- <i>Ubicazioni Sondaggi Geofisici</i>	(scala 1:2000)
<i>Tavole 2.a...d.1...14.</i>	- <i>Geosismica - Basi</i>	(scala 1:250/500)
<i>Tavole 2.e-f.1-2.</i>	- <i>Geosismica in Foro - Down-Hole</i>	
<i>Tavole 3.a-b.1-2.</i>	- <i>Geoelettrica - Tomografie</i>	(scala 1:400)
<i>Tavole 4.1...20</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](mailto:glocorotolo@teletu.it) - pec: [giuloco@epap.sicurezzapostale.it](mailto:giuloco@epap.sicurezzapostale.it) - web: <http://home.teletu.it/giuloco>

## **1. PREMESSA**

Nell'ambito di uno studio geologico inerente gli "INTERVENTI DI SALVAGUARDIA IDRAULICA DELLA ZONA ASI DI MOLFETTA (CANALE OVEST)", è stata effettuata una campagna geognostica a carattere geofisico, consistente in 7 Basi Sismiche a Rifrazione di Superficie in onde P e S con elaborazione tomografica, 1 Prova Sismica in Foro del tipo Down-Hole in onde P e S e 2 Tomografie Elettriche (Profili Elettrici Dipolari), commissionata dal **Geol Mario Rotolo** 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 topografico allegato di **Tavola 1.**; postazioni ed allineamenti dei diversi sondaggi nonché particolari operativi e strumentali sono mostrati anche nelle foto di **Tavole 4.1...20.**

I siti indagati non hanno presentato rilevanti difficoltà operative se non quelle legate alla presenza a luoghi di terreno di riporto e di superfici sterrate, che ha complicato il posizionamento dei dispositivi di misura e di energizzazione, e alla presenza di traffico veicolare soprattutto pesante circolante sulle strade limitrofe l'area in esame, che ha comportato un certo disturbo sulle registrazioni sismiche.

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 ed idrogeologica 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 ( $V_{s30}$ ).

La campagna geognostica è stata svolta nel mese di settembre 2016 e sono state eseguite 7 Basi di Sismica a Rifrazione di Superficie, in onde P e S, disposte lungo delle direttrici così come mostrato nello stralcio topografico allegato di **Tavola 1** e siglate B.S.1-2-3-4-5-6-7.

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 e 1000 msec, 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

**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 Sarnis, 14 - 75100 Matera - tel. & fax. 0835/264522 - cell. 335/6204363

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

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 7 Basi Sismiche di superficie, siglate B.S.1...7, 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 ciascuna Base.

Per quanto riguarda la geometria adottata nella Base Sismica B.S.1, i **24** geofoni sono stati disposti sul terreno con una spaziatura di **5 m**; i punti di scoppio A e B sono a 2,5 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 questa Base risulta di **120 m** in onde P e di **120 m** in onde S.

Per quanto riguarda la geometria adottata nelle Basi Sismiche B.S.2...B.S.7, i **24** geofoni sono stati disposti sul terreno con una spaziatura di **2.5 m**; i punti di scoppio A e B sono a 1.25 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 di queste Basi risulta di **60 m** in onde P e di **60 m** in onde S.

Complessivamente, pertanto, sono state eseguite prospezioni sismiche per **480 m** in onde P e per altrettanti **480 m** in onde S.

La profondità di investigazione raggiunta è valutabile in almeno 15-30 m dal piano campagna, a seconda della lunghezza del profilo.

I Sismogrammi sperimentali (vedi **Tavole 2.a.1...14.**), registrati sulla memoria interna del sismografo in campagna, sono stati letti, elaborati ed interpretati utilizzando un procedimento

***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 Sarnis, 14 - 75100 Matera - tel. & fax. 0835/264522 - cell. 335/6204363  
e-mail: [glocorotolo@teletu.it](mailto:glocorotolo@teletu.it) - pec: [giuloco@epap.sicurezzapostale.it](mailto:giuloco@epap.sicurezzapostale.it) - web: <http://home.teletu.it/giuloco>

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 **Tavole 2.b.1-2.**).

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...7.**) che presentano un modello a due strati o a tre strati (solo la B.S.3).

Le velocità delle onde sismiche nei sismostrati e le profondità dei rifrattori individuati sono leggibili graficamente nelle stesse sezioni. Per comodità di lettura le velocità **V<sub>p</sub>** e **V<sub>s</sub>** nonché gli spessori medi **h** calcolati lungo la sezione sono riportati nelle tabelle seguenti:

<b>BASE B.S.1</b>	<b>V<sub>p</sub> (m/sec)</b>	<b>h (m)</b>	<b>V<sub>s</sub> (m/sec)</b>	<b>BASE B.S.2</b>	<b>V<sub>p</sub> (m/sec)</b>	<b>h (m)</b>	<b>V<sub>s</sub> (m/sec)</b>
sismostrato 1	260	1.8	140	sismostrato 1	390	1.7	270
sismostrato 2	3850	-	2150	sismostrato 2	3780	-	1960

<b>BASE B.S.3</b>	<b>V<sub>p</sub> (m/sec)</b>	<b>h (m)</b>	<b>V<sub>s</sub> (m/sec)</b>	<b>BASE B.S.4</b>	<b>V<sub>p</sub> (m/sec)</b>	<b>h (m)</b>	<b>V<sub>s</sub> (m/sec)</b>
sismostrato 1	190	0.8	100	sismostrato 1	380	1.7	230
sismostrato 2	510	0.8	340	sismostrato 2	2840	-	1870
sismostrato 3	2150	-	1120				

<b>BASE B.S.5</b>	<b>V<sub>p</sub> (m/sec)</b>	<b>h (m)</b>	<b>V<sub>s</sub> (m/sec)</b>	<b>BASE B.S.6</b>	<b>V<sub>p</sub> (m/sec)</b>	<b>h (m)</b>	<b>V<sub>s</sub> (m/sec)</b>
sismostrato 1	350	1.8	200	sismostrato 1	390	1.6	190
sismostrato 2	2950	-	1920	sismostrato 2	3250	-	2000

<b>BASE B.S.7</b>	<b>V<sub>p</sub> (m/sec)</b>	<b>h (m)</b>	<b>V<sub>s</sub> (m/sec)</b>
sismostrato 1	360	2.6	250
sismostrato 2	2250	-	1070

**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 Sarnis, 14 - 75100 Matera - tel. & fax. 0835/264522 - cell. 335/6204363

e-mail: [glocorotolo@teletu.it](mailto:glocorotolo@teletu.it) - pec: [giuloco@epap.sicurezzapostale.it](mailto:giuloco@epap.sicurezzapostale.it) - web: <http://home.teletu.it/giuloco>

*Correlazioni*

Sulla scorta di osservazioni superficiali e di dati di cartografia geologica trasmessi dal Geologo redattore della Relazione Generale nonché di altri dati geognostici ottenuti da sondaggi meccanici a carotaggio eseguiti nello stesso sito, il modello a due/tre strati ottenuto nelle Basi eseguite può essere riferito alla seguente successione costituita (dall'alto) da:

**B.S.1-2-4-5-6:**

- **ammasso superficiale** ( $V_p = 260-390$  m/sec,  $V_s = 140-270$  m/sec), rappresentato da un ammasso "prevalentemente terroso" (disegnato con il retino a "punti con tratti" di colore rosso), correlabile a terreno di riporto e/o vegetale in alto, a calcareniti poco cementate e/o calcari disarticolati con "terre rosse" in basso, poco addensato e compatto, molto eterogeneo;

- **ammasso di base** ( $V_p = 2840-3850$  m/sec,  $V_s = 1870-2150$  m/sec), rappresentato da un ammasso "prevalentemente roccioso" (disegnato con il retino a "mattoni" di colore blu), correlabile a calcari da poco e mediamente fratturati e carsificati, con isolate e sottili inclusioni di "terre rosse", molto addensato e compatto, eterogeneo lateralmente;

**B.S.3:**

- **ammasso superficiale** ( $V_p = 190$  m/sec,  $V_s = 100$  m/sec), rappresentato da un ammasso "prevalentemente terroso" (disegnato con il retino a "punti con tratti" di colore rosso), correlabile a terreno di riporto e/o vegetale, molto poco addensato e compatto, molto eterogeneo lateralmente;

- **ammasso intermedio** ( $V_p = 510$  m/sec,  $V_s = 340$  m/sec), rappresentato da un ammasso "prevalentemente terroso" (disegnato con il retino a "mattoni spaziati" di colore verde), correlabile a calcareniti poco cementate e/o a calcari disarticolati con "terre rosse", da poco a mediamente addensato e compatto, molto eterogeneo lateralmente;

- **ammasso di base** ( $V_p = 2150$  m/sec,  $V_s = 1120$  m/sec), rappresentato da un ammasso "prevalentemente roccioso" (disegnato con il retino a "mattoni" di colore blu), correlabile a calcari da mediamente a molto fratturati e carsificati, con frequenti inclusioni di "terre rosse", 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 Sarii, 14 - 75100 Matera - tel. & fax. 0835/264522 - cell. 335/6204363

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

**B.S.7:**

- **ammasso superficiale** ( $V_p = 360$  m/sec,  $V_s = 250$  m/sec), rappresentato da un ammasso "prevalentemente terroso" (disegnato con il retino a "punti con tratti" di colore rosso), correlabile a terreno di riporto e/o vegetale in alto, a calcareniti poco cementate e/o calcari disarticolati con "terre rosse" in basso, poco addensato e compatto, molto eterogeneo;

- **ammasso di base** ( $V_p = 2250$  m/sec,  $V_s = 1070$  m/sec), rappresentato da un ammasso "prevalentemente roccioso" (disegnato con il retino a "mattoni" di colore blu), correlabile a calcari da mediamente a molto fratturati e carsificati, con frequenti inclusioni di "terre rosse", molto addensato e compatto, eterogeneo lateralmente.

*Moduli dinamici e Vs30*

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 ( $\nu$ ), il Modulo di Young (**E**, in Kg/cm<sup>2</sup>), il Modulo di Taglio (**G**, in Kg/cm<sup>2</sup>) e il Modulo di Incompressibilità (**K**, in Kg/cm<sup>2</sup>); è stata calcolata anche la Rigidità Sismica **R** (definita come il prodotto fra peso di volume e velocità delle onde S, in t/mc\*Km/sec). Nella tabella seguente ne sono indicati i valori calcolati, arrotondati alla cifra intera, assumendo come valore di peso di volume ( $\gamma$ , in g/cm<sup>3</sup>) dei diversi strati il valore di 2 g/cm<sup>3</sup> (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 sottoriportati per 2 e moltiplicare per il nuovo valore di peso di volume):

<b>BASE B.S.1</b>	<b><math>V_p</math> (m/sec)</b>	<b><math>V_s</math> (m/sec)</b>	<b><math>\nu</math></b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b>E</b>	<b>G</b>	<b>K</b>	<b>R</b>
sismostrato 1	260	140	0.30	2.00	1000	400	850	0.28
sismostrato 2	3850	2150	0.27	2.00	240000	94000	177000	4.30

<b>BASE B.S.2</b>	<b><math>V_p</math> (m/sec)</b>	<b><math>V_s</math> (m/sec)</b>	<b><math>\nu</math></b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b>E</b>	<b>G</b>	<b>K</b>	<b>R</b>
sismostrato 1	390	270	0.04	2.00	3100	1500	1100	0.54
sismostrato 2	3780	1960	0.32	2.00	206000	78000	187000	3.92

**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 Sarnis, 14 - 75100 Matera - tel. &amp; fax: 0835/264522 - cell. 335/6204363

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

BASE B.S.3	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	$\nu$	$\gamma$	E	G	K	R
sismostrato 1	190	100	0.31	2.00	530	200	460	0.20
sismostrato 2	510	340	0.10	2.00	5200	2400	2200	0.68
sismostrato 3	2150	1120	0.31	2.00	67000	26000	60000	2.24

BASE B.S.4	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	$\nu$	$\gamma$	E	G	K	R
sismostrato 1	380	230	0.21	2.00	2600	1100	1500	0.46
sismostrato 2	2840	1870	0.12	2.00	159000	71000	69000	3.74

BASE B.S.5	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	$\nu$	$\gamma$	E	G	K	R
sismostrato 1	350	200	0.26	2.00	2100	820	1400	0.40
sismostrato 2	2950	1920	0.13	2.00	17000	75000	77000	3.84

BASE B.S.6	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	$\nu$	$\gamma$	E	G	K	R
sismostrato 1	390	190	0.34	2.00	2000	740	2100	0.38
sismostrato 2	3250	2000	0.20	2.00	195000	8200	107000	4.00

BASE B.S.7	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	$\nu$	$\gamma$	E	G	K	R
sismostrato 1	360	250	0.03	2.00	2600	1300	940	0.50
sismostrato 2	2250	1070	0.35	2.00	63000	23000	72000	2.14

Il valore di  $V_{s30}$ , calcolato così come previsto dalla recente normativa sismica [ $V_{s30} = 30/\Sigma(h_i/V_{s_i})$  dove  $h_i$  = 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 SISMICA	$V_{s30}$ (m/sec)
B.S.1	1290
B.S.2	1450
B.S.3	840
B.S.4	1330
B.S.5	1270
B.S.6	1330
B.S.7	830

***GIULOCO prospezioni s.a.s. del Dott. Geol. Giuseppe Locorato***

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

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

e-mail: [glocorato@teletu.it](mailto:glocorato@teletu.it) - pec: [giuloco@epap.sicurezzapostale.it](mailto:giuloco@epap.sicurezzapostale.it) - web: <http://home.teletu.it/giuloco>

Considerata la lunghezza (60 m) dei profili sismici B.S.2...B.S.7, che ha consentito una profondità d'indagine di circa 15 m, il valore di  $V_{s30}$  è stato calcolato estendendo lo spessore dello strato di base fino alla profondità di 30 m.

Di seguito si forniscono anche i valori di Frequenza Fondamentale dei sismostrati sovrastanti il bedrock (secondo o terzo sismostrato) stimati con la nota formula di Nakamura  $F=V_s/4h$  [dove  $F$  = frequenza in Hz,  $V_s$  = velocità delle onde S dello strato iesimo,  $h$  = spessore dello strato iesimo]:

<b>BASE B.S.1</b>	<b><math>V_s</math> (m/sec)</b>	<b><math>h</math> (m)</b>	<b><math>F</math> (Hz)</b>
sismostrato 1	140	1.4	25.0

<b>BASE B.S.2</b>	<b><math>V_s</math> (m/sec)</b>	<b><math>h</math> (m)</b>	<b><math>F</math> (Hz)</b>
sismostrato 1	270	1.7	39.7

<b>BASE B.S.3</b>	<b><math>V_s</math> (m/sec)</b>	<b><math>h</math> (m)</b>	<b><math>F</math> (Hz)</b>
sismostrato 1	100	0.8	31.3
sismostrato 2	340	0.8	106.3

<b>BASE B.S.4</b>	<b><math>V_s</math> (m/sec)</b>	<b><math>h</math> (m)</b>	<b><math>F</math> (Hz)</b>
sismostrato 1	230	1.7	33.8

<b>BASE B.S.5</b>	<b><math>V_s</math> (m/sec)</b>	<b><math>h</math> (m)</b>	<b><math>F</math> (Hz)</b>
sismostrato 1	200	1.8	27.8

<b>BASE B.S.6</b>	<b><math>V_s</math> (m/sec)</b>	<b><math>h</math> (m)</b>	<b><math>F</math> (Hz)</b>
sismostrato 1	190	1.6	29.7

<b>BASE B.S.7</b>	<b><math>V_s</math> (m/sec)</b>	<b><math>h</math> (m)</b>	<b><math>F</math> (Hz)</b>
sismostrato 1	250	2.6	24.0

***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 sulle sezioni sismostratigrafiche ottenute con le Basi Sismiche è riportata sulle **Tavole 2.d.1...7.**, nelle quali è possibile, in primo luogo, analizzare l'andamento della velocità di propagazione delle onde sismiche P con un dettaglio maggiore rispetto alla rispettiva sezione sismostratigrafica (riportata nelle rispettive **Tavole 2.c.1...7.**) e, in secondo luogo, evidenziare l'aumento con la profondità e le variazioni laterali della velocità di propagazione nell'ambito dello stesso sismostrato.

In generale, nelle elaborazioni tomografiche relative alla Basi Sismiche **B.S.1...7**, l'andamento delle curve ad uguale velocità di propagazione delle onde sismiche (isolinee) risulta piuttosto irregolare sia in superficie che soprattutto in profondità, come di solito accade sugli ammassi carbonatici, con:

- una sottile e continua coltre superficiale relativamente "lenta" (colore del retino tendente al rosso, limite inferiore intorno all'isolinea 1000 m/sec) caratterizzata da isolinee ad andamento poco regolare che evidenziano una certa eterogeneità laterale delle caratteristiche elastiche dei litotipi che la costituiscono; lo spessore è variabile e compreso all'incirca tra 1.5 e 2.5 m; questo orizzonte è correlabile a terreno di riporto e/o vegetale in alto (grossomodo da piano campagna fino all'isolinea

***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 Sarnis, 14 - 75100 Matera - tel. & fax. 0835/264522 - cell. 335/6204363

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

500 m/sec), a calcareniti poco cementate e/o calcari disarticolati con "terre rosse" in basso (grossomodo dall'isolinea 500 m/sec alla 1000 m/sec);

- una sottile coltre intermedia di transizione più "veloce" (colore del retino dal ciano al giallo, limite superiore intorno all'isolinea 1000 m/sec, limite inferiore intorno all'isolinea 2500 m/sec) caratterizzata da isolinee ad andamento ancora irregolare che mettono in evidenza delle significative variazioni laterali e verticali nel grado di addensamento e compattezza e soprattutto nel grado di carsificazione e fratturazione dei litotipi; il gradiente di velocità si presenta piuttosto elevato – e quindi ci si deve attendere un rapido incremento delle caratteristiche geotecniche dei litotipi – in tutti i profili esaminati tranne nei profili B.S.3 e B.S.6 dove invece il gradiente di velocità si presenta significativamente più basso e quindi dove ci si deve attendere la presenza di litotipi con grado di addensamento e compattezza che aumenta lentamente all'aumentare della profondità; lo spessore è variabile ma comunque esiguo mentre nei 2 profili citati gli spessori aumentano nettamente; questo orizzonte è correlabile a calcari mediamente fratturati e carsificati, con inclusioni di "terre rosse";

- un substrato decisamente più "veloce" (colore del retino tendente al blu, limite superiore intorno all'isolinea 2500 m/sec e limite inferiore a fondo sezione) caratterizzato da isolinee ad andamento ancora irregolare che evidenziano ancora marcate variazioni laterali nel grado di carsificazione e fratturazione dei litotipi; il gradiente di velocità risulta variabile; questo orizzonte è correlabile a calcari da poco e mediamente fratturati e carsificati, con isolate e sottili inclusioni di "terre rosse".

**- Geosismica in Foro - Down-Hole**

La finalità delle indagini sismiche in foro 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 ( $V_{s30}$ ).

La campagna geognostica è stata svolta nel mese di settembre 2016 ed è stata eseguita 1 Prova Sismica in Foro del tipo "Down-Hole", in onde P e S, in un perforo siglato S15 all'uopo attrezzato fino alla profondità utile di circa 28 m.

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 oltre 30 m, filtri in ingresso compresi tra 0 e 950 Hz (per eliminare le frequenze indesiderate) e monitoraggio del noise ambientale in continuo.

La sonda geofonica per i rilievi sismici in foro (Down-Hole), modello Seis 5-D (AMBROGEO), è dotata di 5 geofoni a 4.5 Hz (uno verticale per le onde P e quattro orizzontali posti perpendicolarmente per le onde S); l'ancoraggio della sonda alla tubazione in PVC (da 80 mm) del perforo è stato garantito da due pistoni pneumatici azionati da un dispositivo ad aria compressa.

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 traversa in legno posizionata e bloccata al di sotto della ruota del fuoristrada, con facce verticali su cui colpire con la mazza e trasmettere così un impulso di "taglio" al sottosuolo (evoluzione della tecnica "francese").

#### *Campagna Geognostica ed Analisi dei Dati: Prova Sismica in Foro "Down-Hole"*

L'indagine geosismica in foro è consistita come detto nell'esecuzione di 1 "Down-Hole", siglato D.H.1, in onde P e S, in corrispondenza di un perforo di sondaggio (S15), di lunghezza utile pari a circa

28 m, già terebrato ed all'uopo attrezzato con tubazione in PVC da 80 mm e cementazione dell'intercapedine.

La tecnica utilizzata è consistita nel calare la sonda geofonica nel tubo, posizionandola a diverse profondità (con passo di misura di 1 m); per ogni profondità sono stati registrati i sismogrammi relativi ai due tipi di onde P (vedi **Tavola 2.e.1.**) e S (vedi **Tavole 2.e.2.**). La distanza del punto di battuta (sorgente) dall'asse del foro è stata fissata in 2 m e di ciò se ne è tenuto conto per la correzione dei tempi di primo arrivo.

I sismogrammi sperimentali, registrati sul disco fisso del computer portatile in campagna e riportati nelle **Tavole 2.e.1-2.**, sono stati letti, elaborati ed interpretati utilizzando un procedimento informatico basato sull'utilizzo di un programma della Interpex Limited (IXRefrax 1.21, versione 2013). I tempi di primo arrivo delle onde P e S e le relative velocità intervallari e verticali così ottenuti (ogni metro) sono riportati nella tabella mostrata nella pagina seguente ("**dati sperimentali**"). Le velocità "intervallari"  $V_p$  e  $V_s$  si riferiscono alla velocità delle onde in ogni tratto di foro indagato; le velocità "verticali"  $V_p$  e  $V_s$  sono le velocità apparenti misurate dal piano campagna fino alla relativa profondità.

Correlando le risultanze della prova sismica in foro con quanto ottenuto dalla stratigrafia del sondaggio meccanico a carotaggio continuo è stato possibile definire un modello sismostratigrafico sintetico del sottosuolo, tenendo conto pertanto sia delle litologie descritte sulla colonnina stratigrafica (e riportate sinteticamente sulla **Tavola 2.f.1.**) sia dei valori di velocità delle onde sismiche rilevati; con questi ultimi è stato possibile, in definitiva, caratterizzare dal punto di vista elastico-dinamico il sottosuolo indagato ricavando un modello sismostratigrafico a più strati valido per l'intorno del perforo indagato. Tale modello sismostratigrafico è mostrato nella tabella riportata nella pagina seguente ("**modello sismostratigrafico**").

Nella già citata tavola grafica allegata (**Tavola 2.f.1.**) sono riportati graficamente mediante istogrammi gli andamenti delle velocità "intervallari" con le profondità, per ciascun intervallo di misura, dai quali è possibile mettere in evidenza la presenza di livelli più (alte velocità) o meno (basse velocità) compatti ed addensati o più o meno saturi d'acqua (solo per le onde P) nell'ambito dello stesso litotipo.

**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 Sarii, 14 - 75100 Matera - tel. &amp; fax. 0835/264522 - cell. 335/6204363

e-mail: [glocorotolo@teletu.it](mailto:glocorotolo@teletu.it) - pec: [giuloco@epap.sicurezzapostale.it](mailto:giuloco@epap.sicurezzapostale.it) - web: <http://home.teletu.it/giuloco>

Inoltre, nello stesso grafico sono anche riportati i tempi di arrivo corretti (in funzione della distanza  $d = 2$  m punto di scoppio-perforo) delle onde P e S alle relative profondità ed altri dati e parametri di interesse.

In particolare, si deve sottolineare la presenza di un primo sismostrato (fino a 2 m dal p.c.) caratterizzato da velocità basse sia per le onde P che per le onde S (terreno di riporto); poi si osserva un secondo sismostrato in cui le velocità delle onde P aumentano fino a circa 1000 m/sec, mentre le velocità delle onde S si attestano intorno a 500 m/sec (terreno di riporto compattato in alto, calcari molto fratturati e carsificati in basso); quindi, alla profondità di circa 6 m si osserva un netto incremento di velocità sia per le onde P che per le onde S; da questa profondità in poi si osservano delle oscillazioni nei valori: valori più bassi di velocità corrispondono a porzioni di ammasso calcareo più fratturato e carsificato, mentre valori più alti sono correlabili a porzioni di ammasso più compatto e meno interessato da elementi tettonici.

**Moduli dinamici e  $V_{s30}$** 

Considerando i valori di velocità delle onde sismiche P e S ottenuti nella prova sismica in foro eseguita, per ciascuno dei sismostrati definiti nel "modello sismostratigrafico", sono stati ricavati i **moduli dinamici** del sottosuolo in esame; tali parametri sono: il Coefficiente di Poisson ( $\sigma$ ), il Modulo di Young (**E**, in Kg/cm<sup>2</sup>), il Modulo di Taglio (**G**, in Kg/cm<sup>2</sup>) e il Modulo di Incompressibilità (**K**, in Kg/cm<sup>2</sup>).

Nella tabella di seguito riportata ne sono indicati i valori calcolati, arrotondati, assumendo come valore di peso di volume ( $\gamma$ , in g/cm<sup>3</sup>) dei diversi sismostrati il valore di 2 g/cm<sup>3</sup> (qualora ci fossero a disposizione dati di peso di volume ricavati da prove di laboratorio è sufficiente dividere i valori dei moduli dinamici sottoriportati per 2 e moltiplicare per il nuovo valore di peso di volume):

<b>D.H.1 (S15)</b>	<b><math>V_p</math> (m/sec)</b>	<b><math>V_s</math> (m/sec)</b>	<b><math>\sigma</math></b>	<b><math>\gamma</math> (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>E (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>G (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>K (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>
sismostrato 1 (0-2)	600	280	0.36	2.00	4400	1600	5200
sismostrato 2 (2-6)	1030	570	0.28	2.00	17000	6600	13000
sismostrato 3 (6-28)	1680	1030	0.20	2.00	52000	22000	29000

***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](mailto:glocorotolo@teletu.it) - pec: [giuloco@epap.sicurezzapostale.it](mailto:giuloco@epap.sicurezzapostale.it) - web: <http://home.teletu.it/giuloco>

A supporto dell'analisi dell'amplificazione sismica locale, è stata calcolata anche la Rigidità Sismica **R** (definita come il prodotto fra peso di volume e velocità delle onde S, in t/mc\*Km/sec); di seguito nella tabella sotto riportata si forniscono i valori indicativi delle Rigidità Sismiche proprie di ciascuno sismostrato (**R<sub>i</sub>**), al fine di valutarne la consistenza:

<b>D.H.1 (S1)</b>	<b>R<sub>i</sub> (t/mc*Km/sec)</b>
sismostrato 1 (0-2)	<b>0.56</b>
sismostrato 2 (2-6)	<b>1.14</b>
sismostrato 3 (6-28)	<b>2.06</b>

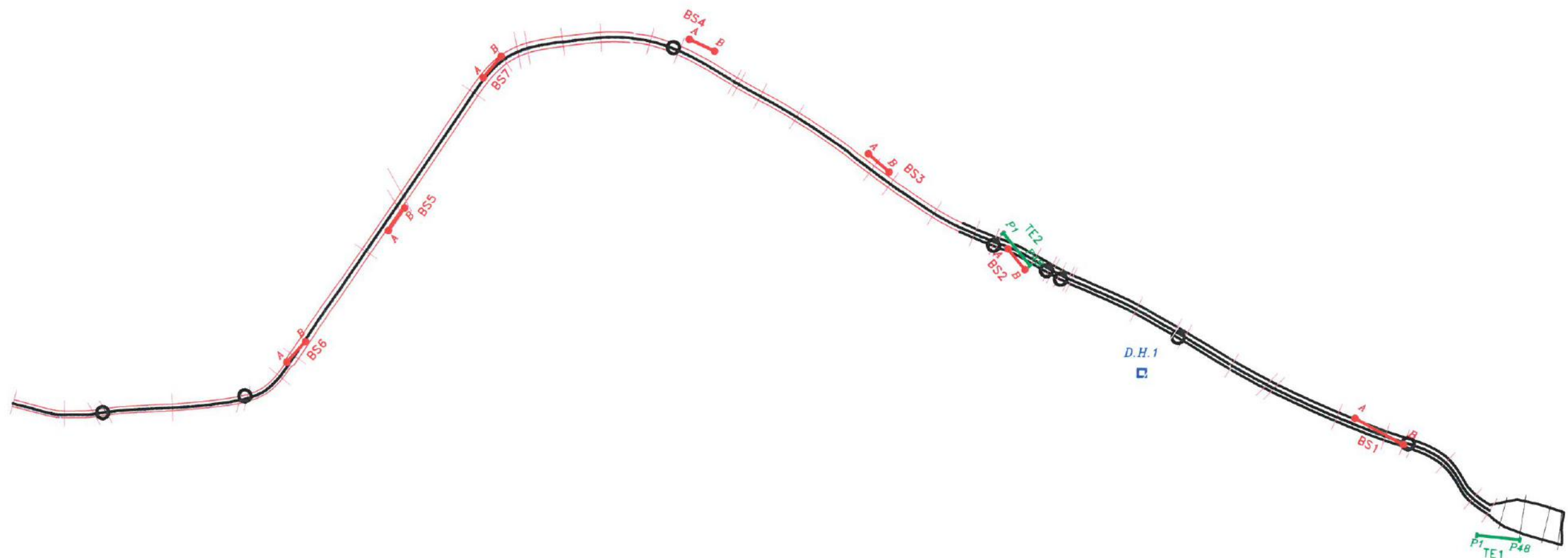
Il valore di **V<sub>s30</sub>**, calcolato così come previsto dalla recente normativa sismica [**V<sub>s30</sub>** =  $30/\Sigma(h_i/V_{s_i})$  dove  $h_i$  = spessore medio in metri dello strato *i*-esimo,  $V_{s_i}$  = velocità onde S in m/sec dello strato *i*-esimo] ed utilizzabile come parametro di riferimento per la classificazione dei terreni in esame, è riportato nella tabella seguente:

<b>PROVA in FORO</b>	<b>V<sub>s30</sub> (m/sec)</b>
D.H.1	<b>790</b>

Tuttavia, eliminando dal calcolo i primi 2 metri superficiali (**V<sub>s</sub>** pari a 280 m/sec), corrispondenti ad una parte dello spessore del rilevato stradale, e aggiungendo questi 2 metri in fondo al foro indagato (**V<sub>s</sub>** pari a 1030 m/sec), la **V<sub>s30</sub>** diventa pari a **930** m/sec.

Di seguito si forniscono anche i valori di Frequenza Fondamentale dei sismostrati sovrastanti il "bedrock" (quarto sismostrato) stimati con la nota formula di Nakamura  $F=V_s/4h$  [dove  $F$  = frequenza in Hz,  $V_s$  = velocità delle onde S dello strato *i*-esimo,  $h$  = spessore dello strato *i*-esimo]:

<b>PROVA D.H.1</b>	<b>V<sub>s</sub> (m/sec)</b>	<b>h (m)</b>	<b>F (Hz)</b>
sismostrato 1	<b>280</b>	<b>2.0</b>	<b>35.0</b>
sismostrato 2	<b>570</b>	<b>4.0</b>	<b>35.6</b>



committente:  
**Geol. Mario Rotolo**

campagna di:  
**settembre 2016**

indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica Zona ASI (Canale Ovest)**

località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

scala = 1:10000



**GIULOCO s.a.s.**  
Via De Soriis, 14 - MATERA

**D.H.1**  
▣

ubicazione di perforo (S15)  
con prova sismica in foro  
Down-Hole D.H.1

**LEGENDA**

**T.E.1** **P1** elettrodo  
ubicazione e direzione  
di stendimento di  
Tomografia Elettrica

punto di scoppio  
geofono  
**B.S.1** ubicazione e direzione  
di stendimento di  
Base Sismica

### **- Geoelettrica - Tomografie**

In generale lo scopo di queste indagini consiste nella determinazione dell'andamento del campo di resistività elettrica del terreno, misurato lungo un profilo, ed in particolare delle anomalie dello stesso campo. Da tali andamenti anomali si possono evincere utili indicazioni circa l'elettrostratigrafia, la posizione nel sottosuolo di eventuali corpi localizzati con caratteristiche differenti rispetto all'ammasso di terreno circostante, la posizione di livelli idrici, l'individuazione di vuoti ed altri elementi ancora.

L'osservazione dell'andamento del campo di resistività elettrica è condotta mediante la lettura di sezioni di resistività, ricavate con un apposito supporto informatico – EARTHIMAGER 2D della Advanced Geosciences, Inc. (AGI) - il cui algoritmo è basato sul metodo della FEM. La metodologia prende anche il nome di Tomografia Elettrica.

La finalità principale della presente indagine è stata quella di rilevare il campo di resistività elettrica presente nel sottosuolo allo scopo di ottenere elementi utili per il riconoscimento della stratigrafia del sito, per la distinzione delle porzioni a prevalente componente "terrosa" rispetto a quelle a prevalente componente "rocciosa", per la stima del grado di omogeneità laterale e della granulometria dell'ammasso, per l'individuazione di porzioni di ammasso sature o parzialmente sature, per l'individuazione di vuoti e di eventuali manufatti sepolti.

#### *Campagna Geognostica ed Analisi dei Dati*

L'indagine geoelettrica è stata svolta nel mese di settembre 2016 ed è consistita nell'esecuzione di 2 Profili Dipolari eseguiti con configurazione elettrodica Wenner e Dipolo-Dipolo assiale, disposti lungo delle direttrici così come mostrato nello stralcio topografico di **Tavola 1.** e siglati T.E.1-2.

La profondità massima investigata, al centro di ogni profilo, si può stimare intorno a 20 m.

La geometria adottata nelle Tomografie Elettriche **T.E.1-2** è la seguente: una distanza interelettrodica pari a 2 m, una lunghezza del singolo profilo di **94 m**, con l'utilizzo di **48** elettrodi (infissi contemporaneamente nel terreno) che fungono alternativamente da poli di lettura di differenza di potenziale  $\Delta V$  (M-N) e di intensità di corrente  $I$  (A-B); tale configurazione ha fornito circa 360 punti

(configurazione Wenner, 830 nel caso della configurazione Dipolo-Dipolo) di misura dei parametri elettrici distribuiti nel sottosuolo lungo ciascun Profilo.

L'adozione della doppia configurazione elettrodica ha consentito, oltre che riconoscere eventuali corpi localizzati a resistività differente rispetto a quella della roccia incassante (variazioni laterali di resistività – meglio riconoscibili mediante la configurazione Dipolo-Dipolo assiale), di individuare con più accuratezza la successione elettrostratigrafica verticale (variazioni verticali di resistività – meglio riconoscibili mediante la configurazione Wenner).

Complessivamente, pertanto, sono stati eseguiti circa **376 m** di stendimenti elettrodici.

La strumentazione utilizzata è costituita da un georesistivimetro modello X612-EM della MAE (anno 2014), una serie di elettrodi in acciaio per la misura della differenza di potenziale  $\Delta V$  e dell'intensità di corrente  $I$  e da una batteria per l'energizzazione. Per la connessione degli elettrodi sono stati utilizzati una serie di cavi multipolari con equidistanza elettrodica massima pari a 2 m.

L'elaborazione dei dati sperimentali di  $\Delta V$  (mV) e  $I$  (mA) comporta per ciascuna misura, e quindi per ciascuna disposizione elettrodica ( $n$ ), il calcolo di una costante geometrica  $K$  (funzione di  $a$  = distanza interelettrodica = 2 m) che va poi moltiplicata per il rapporto fra  $\Delta V$  e  $I$  per ottenere il dato finale di resistività (ohm\*m) apparente del terreno (il valore di  $\Delta V$  misurato è stato corretto,  $\Delta V_{cor}$ , sottraendo dal valore di potenziale elettrico indotto il potenziale spontaneo naturalmente presente nel sottosuolo).

Raccogliendo in una pseudosezione verticale tutti i dati di resistività apparente calcolati per i singoli Profili (vedi **Tavole 3.a.1-2.**) è stato ottenuto l'andamento della resistività apparente - pseudosezione di resistività - del terreno lungo la direzione dello stendimento e fino ad una profondità massima che si può stimare come detto in circa 20 m.

Mediante l'utilizzo del supporto informatico su descritto, sono state ottenute per inversione infine 2 sezioni di resistività reale (per ciascuna configurazione elettrodica adottata) con profondità reale (vedi **Tavole 3.b.1-2.**), che consentono di avere una visione di dettaglio dell'andamento del campo elettrico nel sottosuolo dell'area indagata lungo le direzioni prescelte.

### *Correlazioni*

Sulla scorta di osservazioni superficiali e di dati di cartografia geologica trasmessi dal Geologo redattore della Relazione Generale nonché di altri dati geognostici ottenuti da sondaggi meccanici a carotaggio eseguiti nello stesso sito, è possibile in prima approssimazione effettuare delle correlazioni fra gli andamenti del campo di resistività misurato e:

- la stratigrafia del sito,
- le porzioni più o meno "terrose" o "rocciose" dell'ammasso,
- il grado di omogeneità laterale dell'ammasso stesso,
- la presenza di porzioni più o meno sature d'acqua,
- la presenza di vuoti e di manufatti sepolti.

Dall'analisi delle **Tomografie Elettriche T.E.1-2** (vedi **Tavole 3.b.1-2. – parte superiore**) eseguite sia con configurazione elettroica "Wenner" che con configurazione elettroica "Dipolo-Dipolo Assiale", in cui sono stati registrati valori di resistività elettrica compresi fra poco meno di 100 e oltre 3000 ohm\*m, si evidenzia un andamento della resistività molto eterogeneo (sia verticalmente che lateralmente), lungo tutte le singole sezioni, sia superficialmente che in profondità, contraddistinto da diversi orizzonti più o meno resistivi. In corrispondenza dei gradienti di resistività tra gli uni e gli altri è stato pertanto possibile individuare delle "superfici" di separazione tra ammassi con differenti caratteristiche.

Nelle due sezioni esaminate, a grandi linee:

- le sottili e isolate porzioni retinate con il colore blu, molto conduttive (resistività <100 ohm\*m), possono essere riferite ad un ammasso correlabile ad una copertura di "terre rosse" argilloso-sabbiose con elementi lapidei diffusi;
- le estese ma sottili porzioni retinate con il colore ciano, poco resistive (resistività 100-250 ohm\*m), possono essere riferite ad un ammasso correlabile alla copertura calcareo-arenacea poco cementata e fratturata;

**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](mailto:glocorotolo@teletu.it) - pec: [giuloco@epap.sicurezzapostale.it](mailto:giuloco@epap.sicurezzapostale.it) - web: <http://home.teletu.it/giuloco>

- le ampie ed estese porzioni retinate con i colori verde e giallo, mediamente resistive (resistività 250-1000 ohm\*m), possono essere riferite ad un ammasso correlabile al substrato calcareo mediamente fratturato e carsificato;

- le porzioni profonde retinate con il colore rosso, da mediamente a molto resistive (resistività >1000 ohm\*m), possono essere riferite ad un ammasso correlabile al substrato calcareo poco fratturato e carsificato. Solo nella T.E.1 si osserva una significativa riduzione di resistività nella parte più profonda (a partire da circa 10 m dal piano campagna) in relazione presumibilmente alla presenza dell'acqua di falda.

Non risultano nelle sezioni esplorate anomalie di resistività tali da suggerire la presenza di vuoti di dimensioni significative.

Matera, settembre 2016

**GIULOCO s.a.s.**

del Dott. Geol. Giuseppe Locorotolo

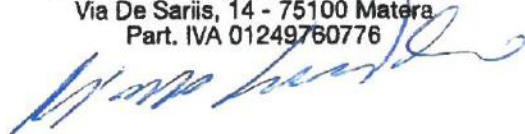
Via De Sariis, 14 - 75100 Matera - tel & fax 0835/264522

**GIULOCO - Prospezioni**

del Dott. Giuseppe Locorotolo s.a.s.

Via De Sariis, 14 - 75100 Matera

Part. IVA 01249760776

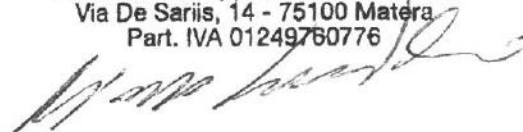


## TAVOLE GRAFICHE ALLEGATE

<i>Tavola 1.</i>	<i>- Ubicazioni Sondaggi Geofisici</i>	<i>(scala 1:10000)</i>
<i>Tavole 2.a...d.1...14.</i>	<i>- Geosismica - Basi</i>	<i>(scala 1:250/500)</i>
<i>Tavole 2.e-f.1-2.</i>	<i>- Geosismica in Foro - Down-Hole</i>	
<i>Tavole 3.a-b.1-2.</i>	<i>- Geoelettrica - Tomografie</i>	<i>(scala 1:400)</i>
<i>Tavole 4.1...20</i>	<i>- Documentazione Fotografica</i>	

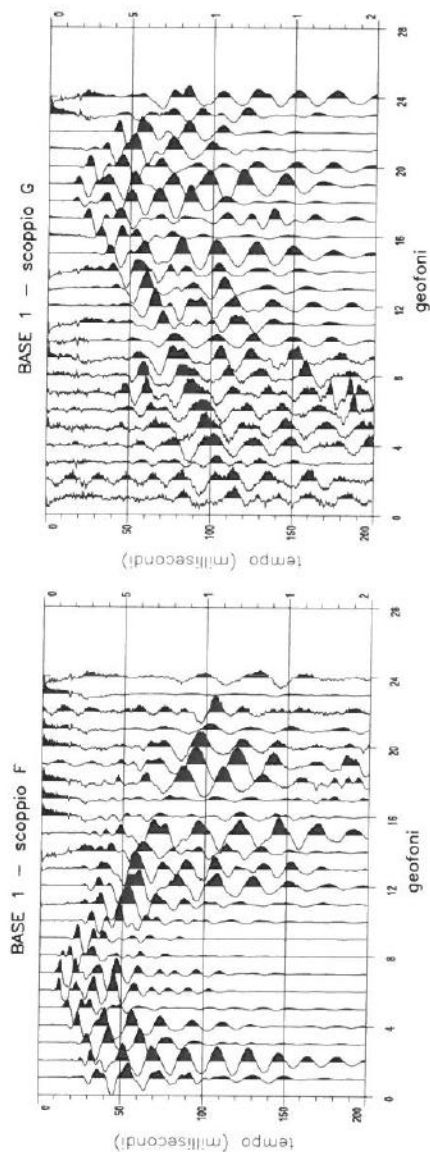
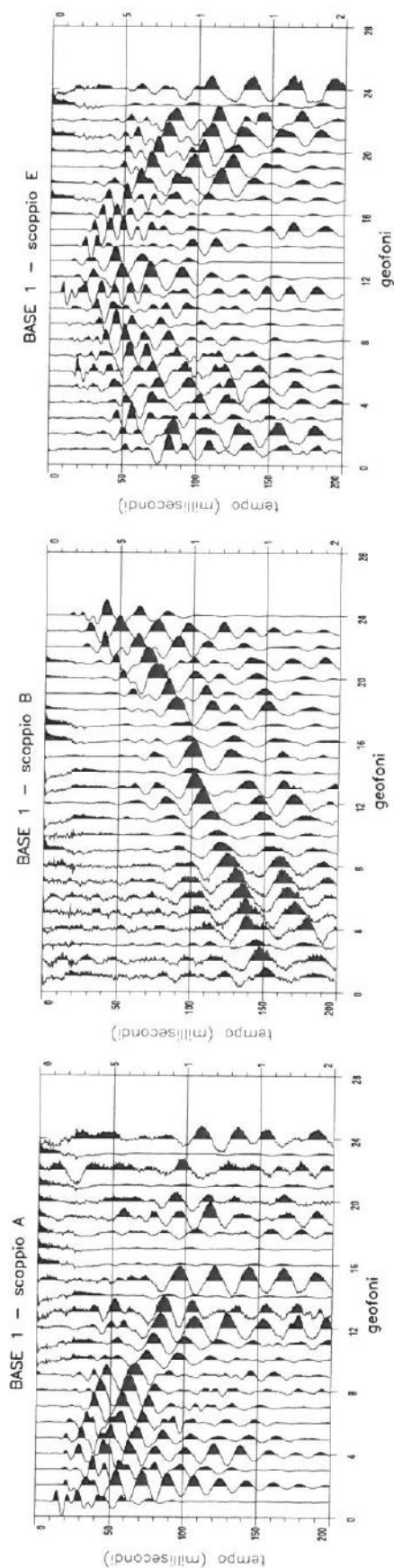
### **GIULOCO - Prospezioni**

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



# SISMOGRAMMI ONDE P - BASE SISMICA B.S.1

TAVOLA 2.a.1.



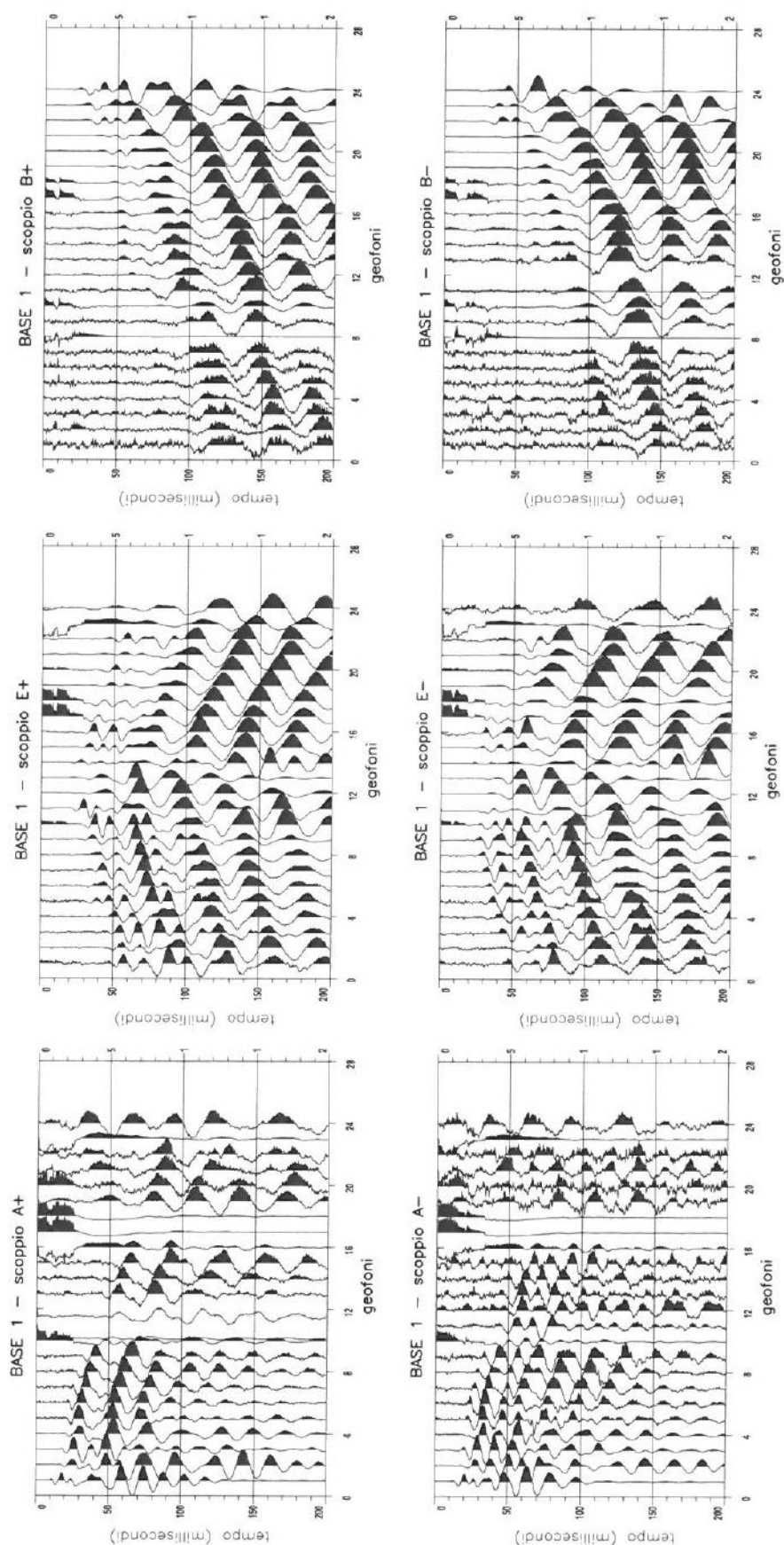
committente:  
**Geol. Mario Rotolo**  
indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**  
campeggio di:  
**settembre 2016**  
località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

**GIULCO s.a.s.**  
Via De Santis, 14 - Motera

ONDE P - punti di scoppio A-F-E-G-B

# SISMOGRAMMI ONDE S - BASE SISMICA B.S.1

TAVOLA 2.a.2.



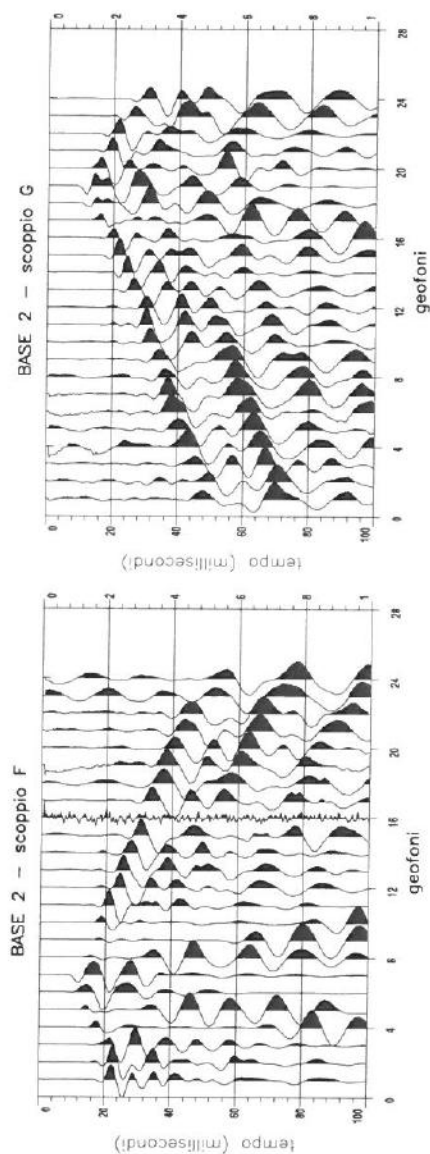
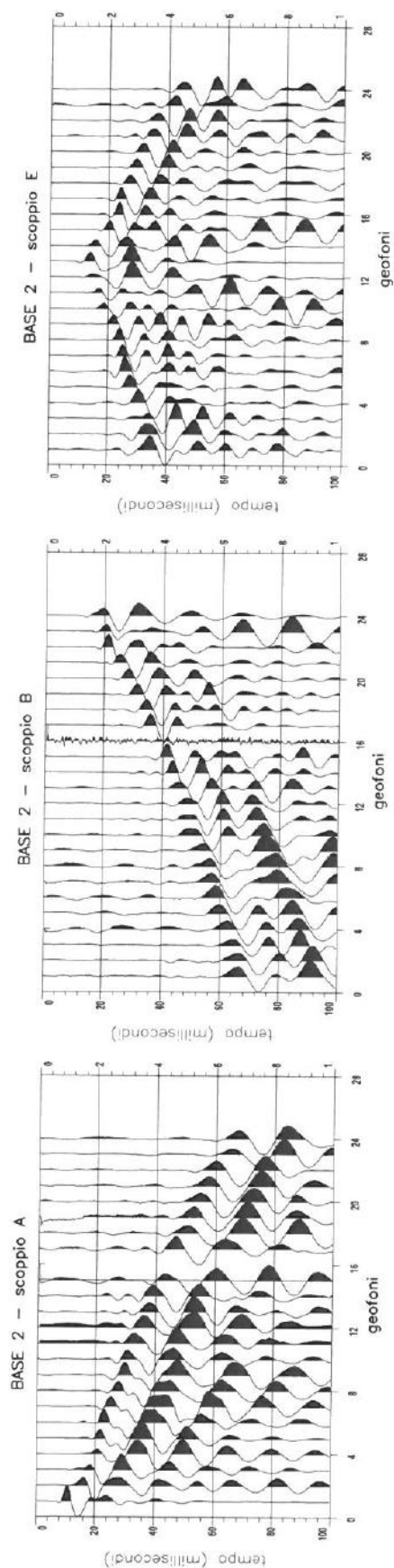
committente:  
**Geol. Mario Rotolo**  
 indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idranlica**  
**Zona ASI (Canale Ovest)**  
 campagna di:  
**settembre 2016**  
 località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

GIULCO s.r.l.  
 Via De Sotis, 14 - Matera

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

# SISMOGRAMMI ONDE P - BASE SISMICA B.S.2

TAVOLA 2.a.3.



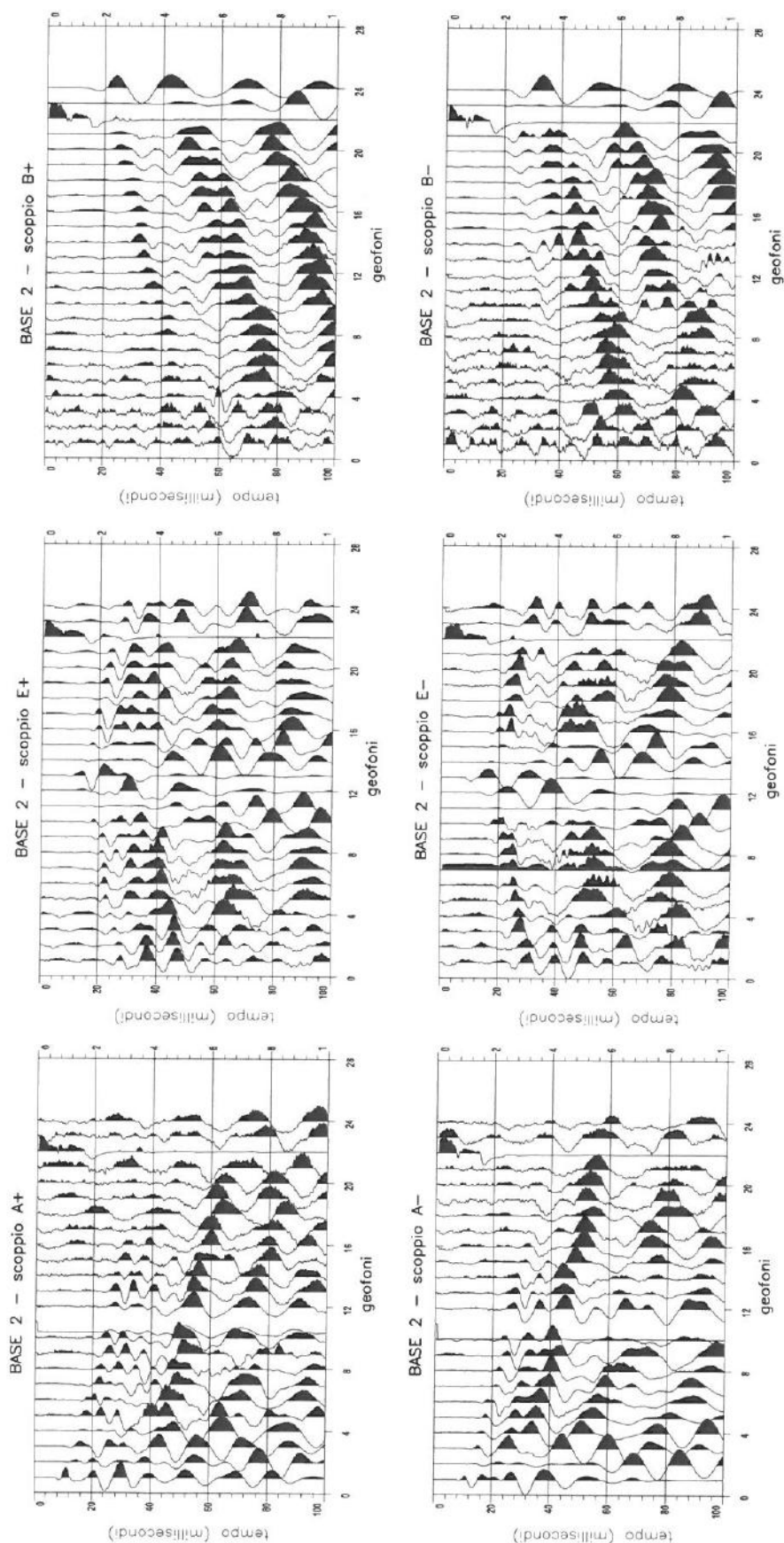
committente:  
**Geol. Mario Rotolo**  
 indagine relativa al:  
**Salvaguardia Idraulica  
 Zona ASI (Canale Ovest)**  
 campagna di:  
**settembre 2016**  
 località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

**GIULOCO s.a.s.**  
 Via De Sanis, 14 - Mottola

ONDE P - punti di scoppio A-F-E-G-B

# SISMOGRAMMI ONDE S - BASE SISMICA B.S.2

TAVOLA 2.a.4.



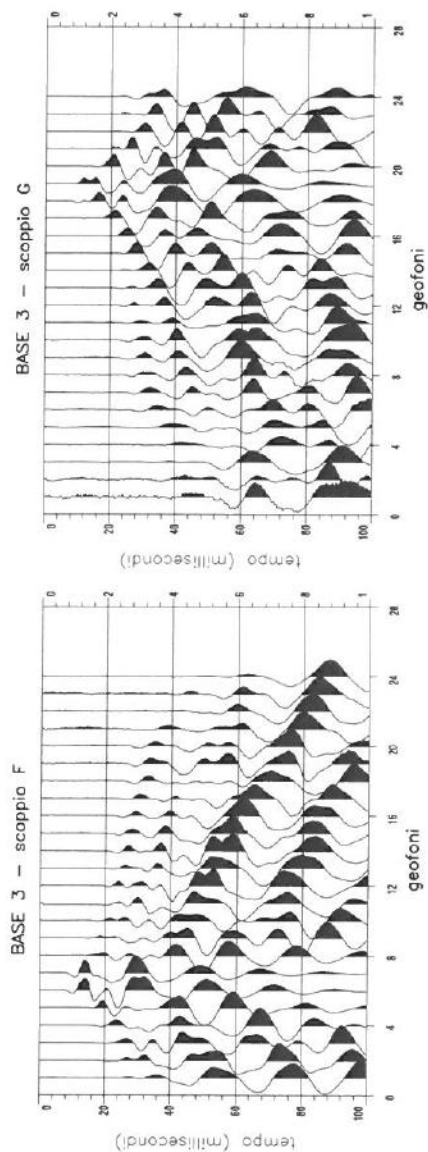
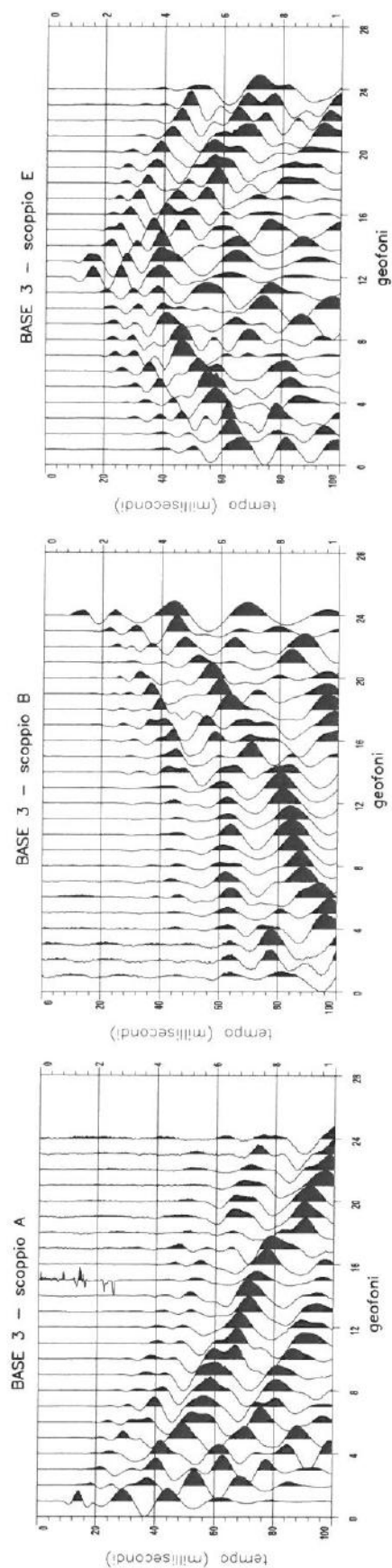
committente:  
**Geol. Mario Rotolo**  
 indagine relativa al:  
**Salvaguardia Idraulica**  
**Zona ASI (Canale Ovest)**  
 campagna di:  
**settembre 2016**  
 località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

GIULICO s.r.l.  
 Via De Soris, 14 - Motera

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

# SISMOGRAMMI ONDE P – BASE SISMICA B.S.3

TAVOLA 2.a.5.



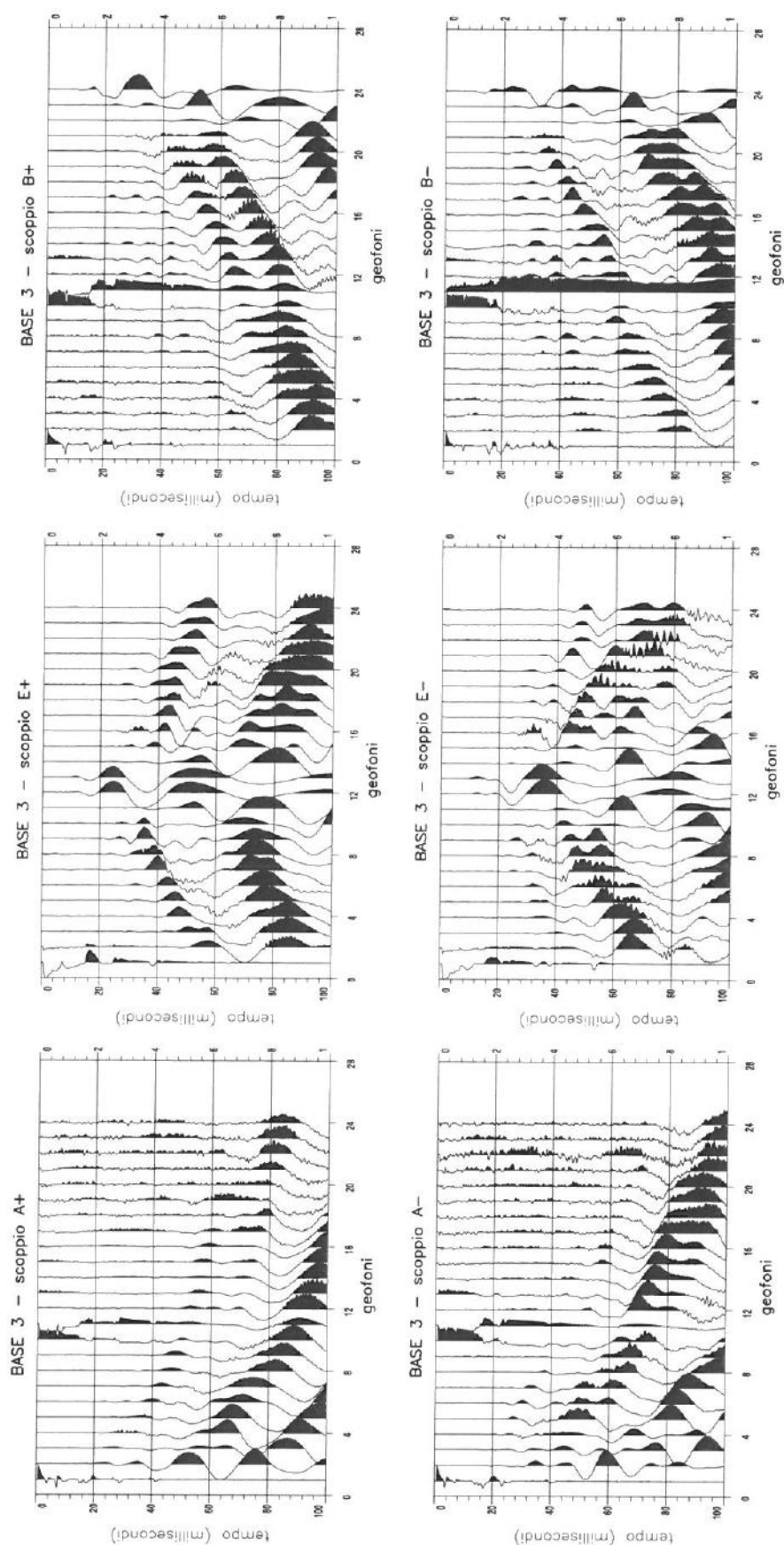
Geol. **Mario Rotolo**  
 indagine relative al:  
**Salvaguardia Idraulica**  
**Zona ASI (Canale Ovest)**  
 campagna di:  
**settembre 2016**  
 località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

GIULOCO s.a.s.  
 Via De Soris, 14 – Motera

ONDE P – punti di scoppio A–F–E–G–B

# SISMOGRAMMI ONDE S - BASE SISMICA B.S.3

TAVOLA 2.a.6.



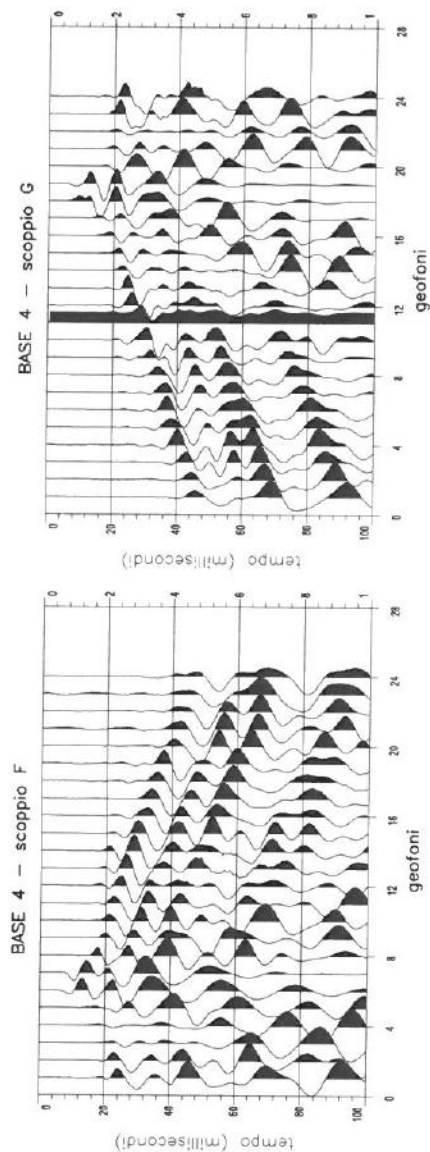
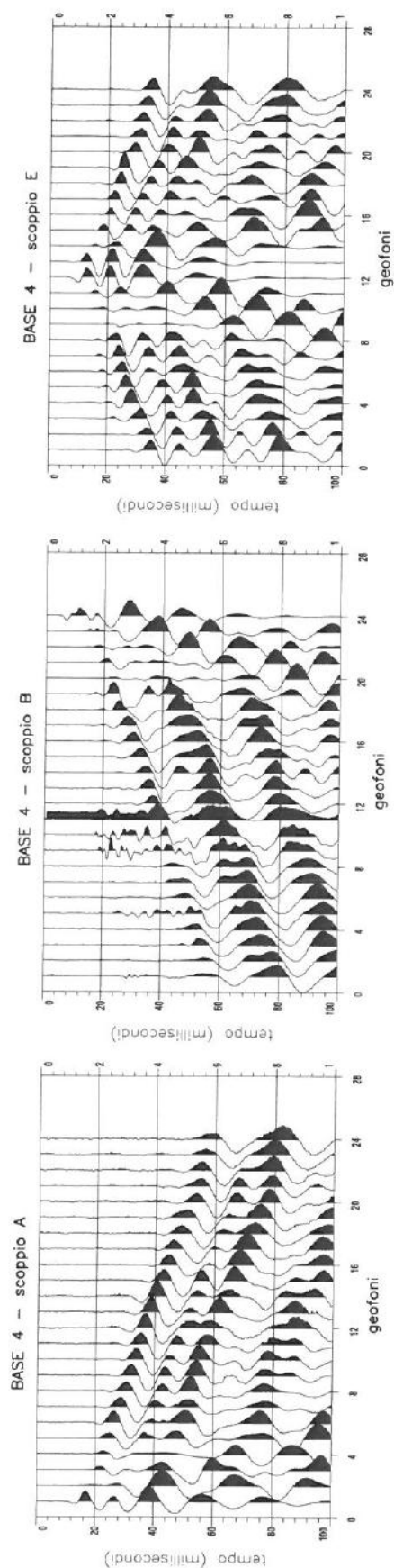
Geol. Mario Rotolo  
 indagine relativa al:  
 Salvaguardia Idraulica  
 Zona ASI (Canale Ovest)  
 campagna di:  
 settembre 2016  
 località: agro di  
 MOLFETTA (BA)

GIULCO s.a.s.  
 Via De Sanis, 14 - Molero

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

# SISMOGRAMMI ONDE P - BASE SISMICA B.S.4

TAVOLA 2.a.7.



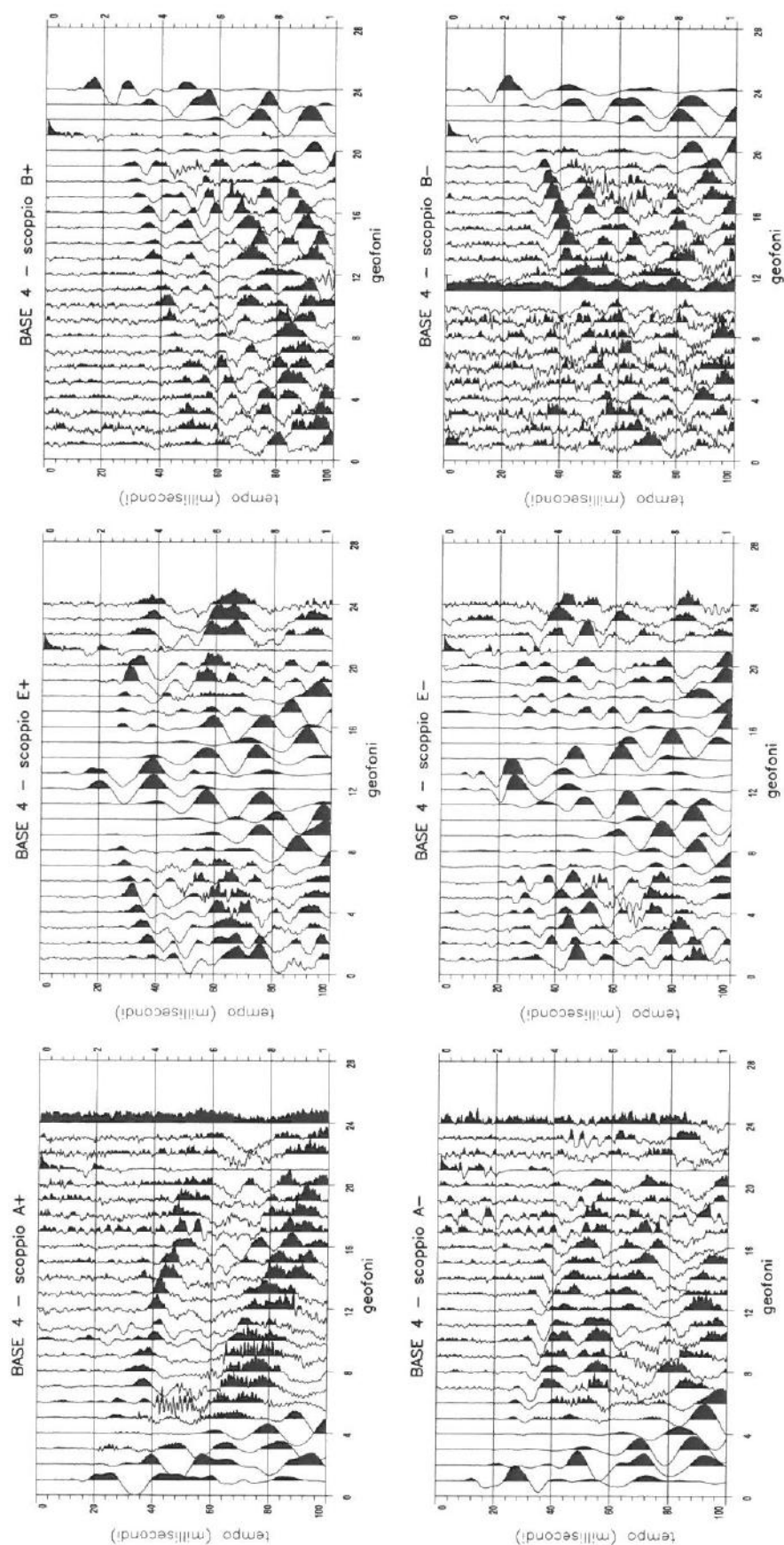
ONDE P - punti di scoppio A-F-E-G-B

committente:  
**Ceol. Mario Rotolo**  
 indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
 Zona ASI (Canale Ovest)**  
 campagna di:  
**settembre 2016**  
 località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

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

# SISMOGRAMMI ONDE S - BASE SISMICA B.S.4

TAVOLA 2.a.8.



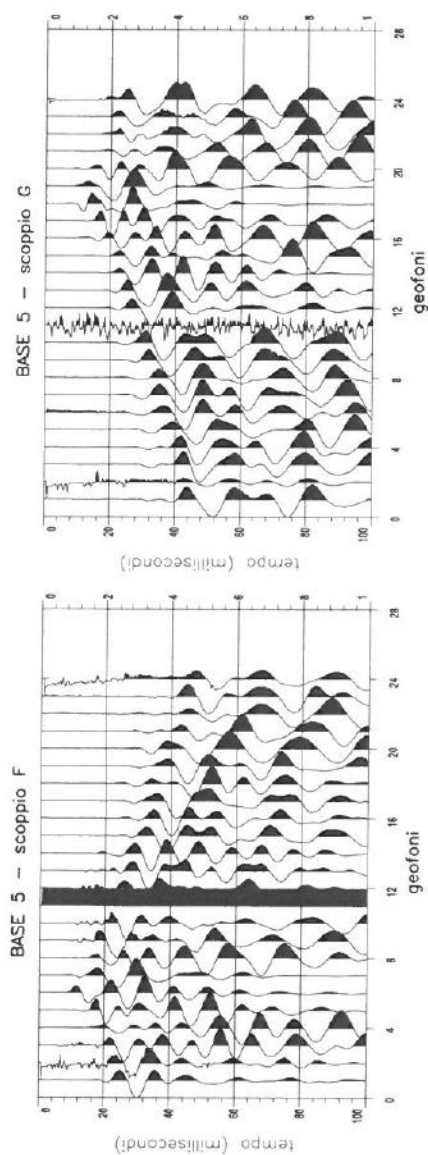
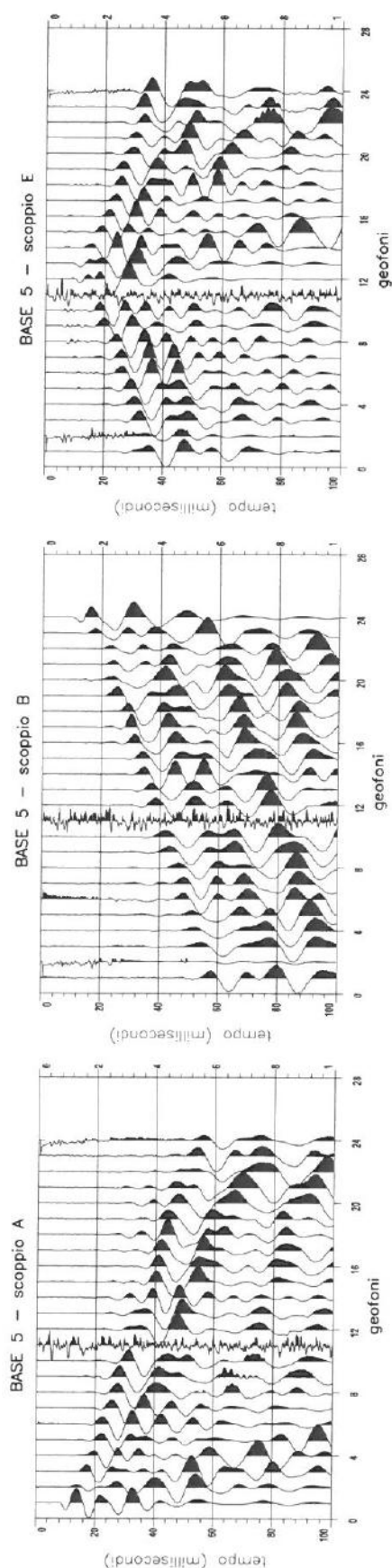
committente:  
**Geol. Mario Rotolo**  
 indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idravlica**  
**Zona ASI (Canale Ovest)**  
 campagna di:  
**settembre 2016**  
 località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

GIULCO S.A.S.  
 Via De Sotis, 14 - Matera

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

# SISMOGRAMMI ONDE P - BASE SISMICA B.S.5

TAVOLA 2.a.9.



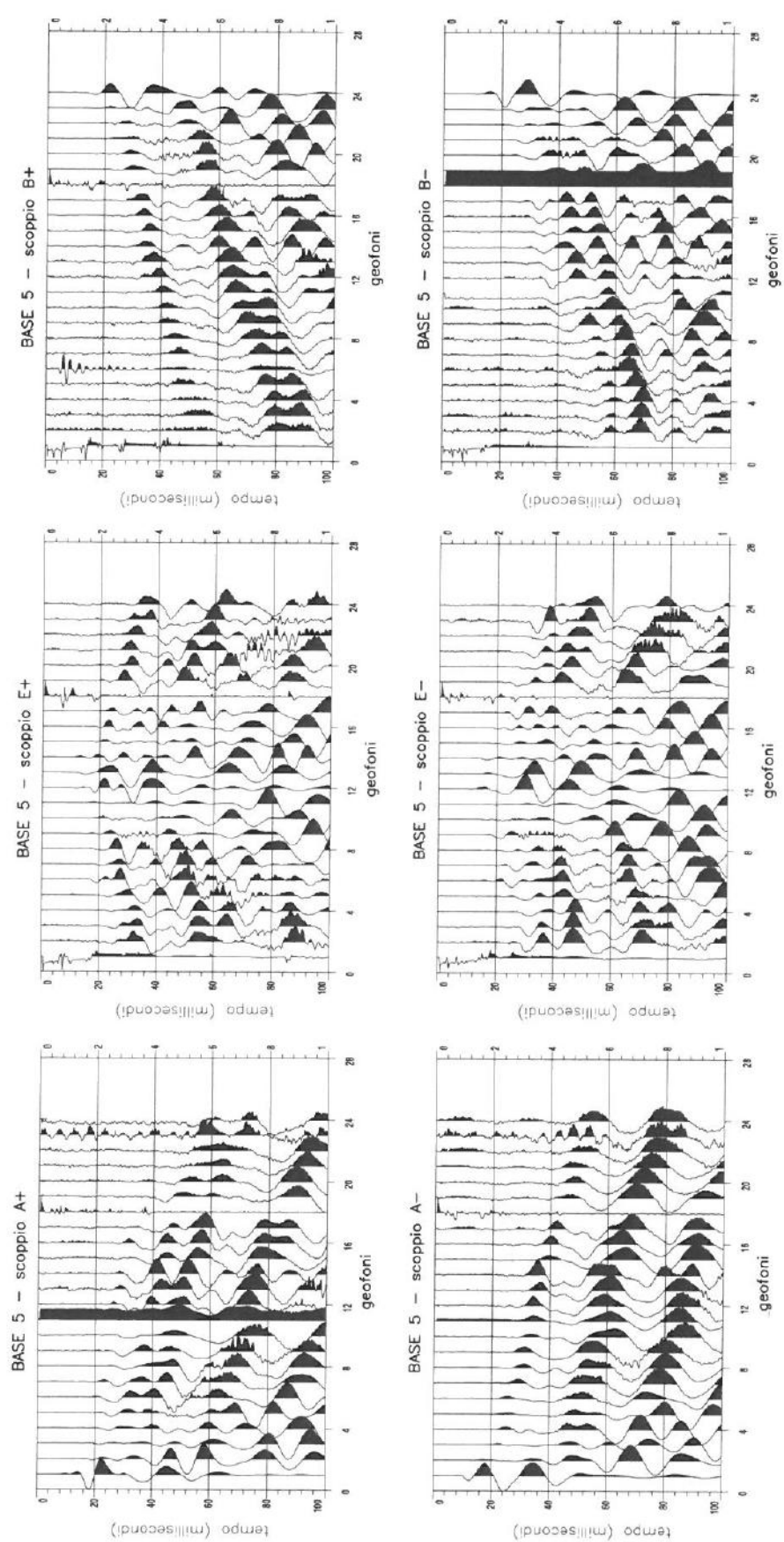
ONDE P - punti di scoppio A-F-E-G-B

committente:  
**Geol. Mario Rotolo**  
indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**  
campagna di:  
**settembre 2016**  
località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

CIULOCO s.a.s.  
Via De Somis, 14 - Motera

# SISMOGRAMMI ONDE S - BASE SISMICA B.S.5

TAVOLA 2.a.10.



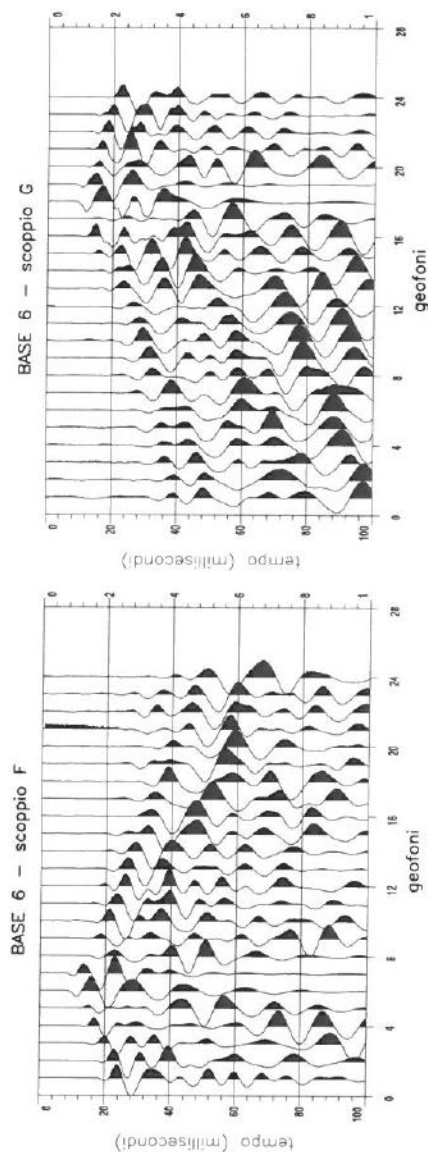
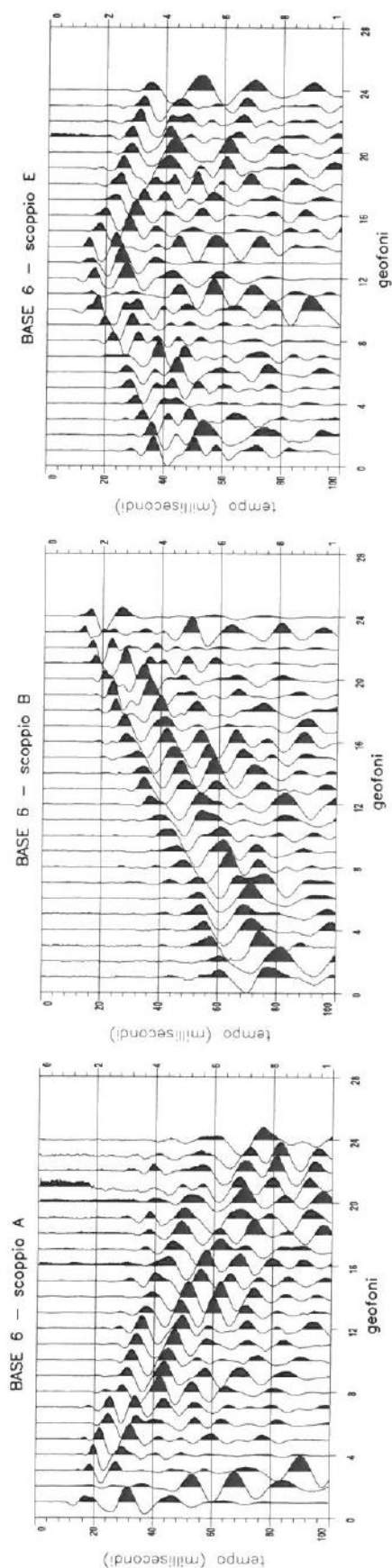
commitente:  
**Geol. Mario Rotolo**  
 indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica**  
**Zona ASI (Canale Ovest)**  
 campagna di:  
**settembre 2016**  
 località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

Via De Soris, 14 - Matera  
**GIULIO S.a.s.**

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

# SISMOGRAMMI ONDE P - BASE SISMICA B.S.6

TAVOLA 2.a.11.



ONDE P - punti di scoppio A-F-E-C-B

committente:

**Geol. Mario Rotolo**

indagine relativa a:

**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**

compagna di:

**settembre 2016**

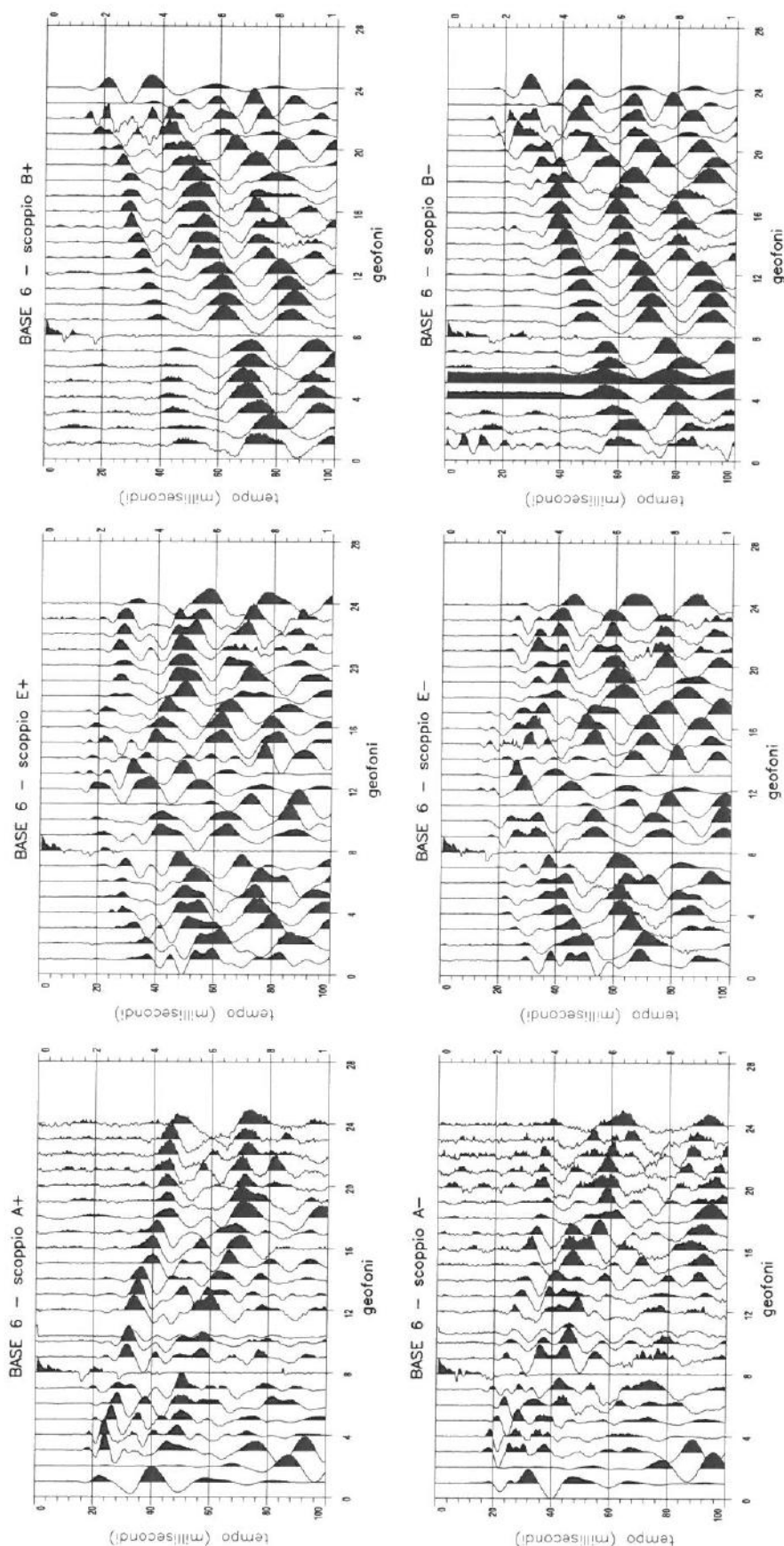
località: agro di

**MOLFETTA (BA)**

GIULOCO S.A.S.  
Via De Soria, 14 - Matera

# SISMOGRAMMI ONDE S - BASE SISMICA B.S.6

TAVOLA 2.a.12.



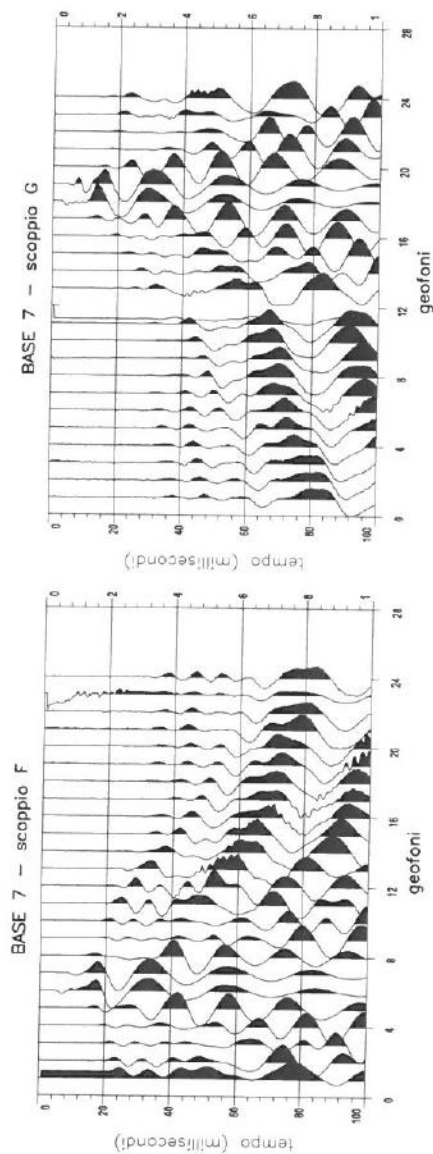
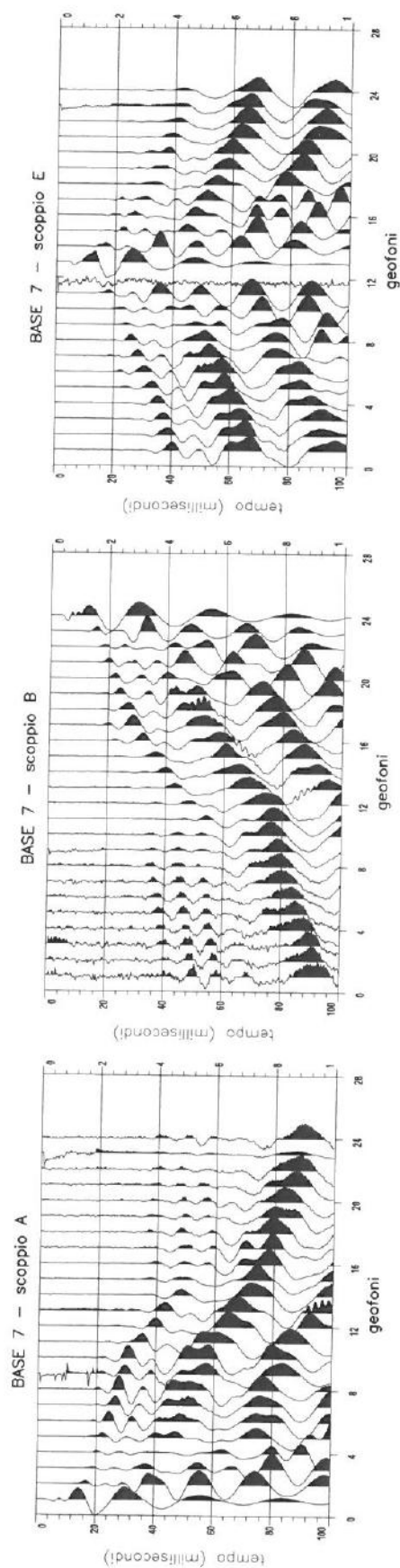
committente:  
**Geol. Mario Rotolo**  
 indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
 Zona ASI (Canale Ovest)**  
 campagna di:  
**settembre 2016**  
 località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

**GIULCO S.r.l.s.**  
 Via De Sanis, 14 - Matera

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

# SISMOGRAMMI ONDE P - BASE SISMICA B.S.7

TAVOLA 2.a.13.



ONDE P - punti di scoppio A-F-E-G-B

committente:

**Geol. Mario Rotolo**

indagine relativa a:

**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**

campagna di:

**settembre 2016**

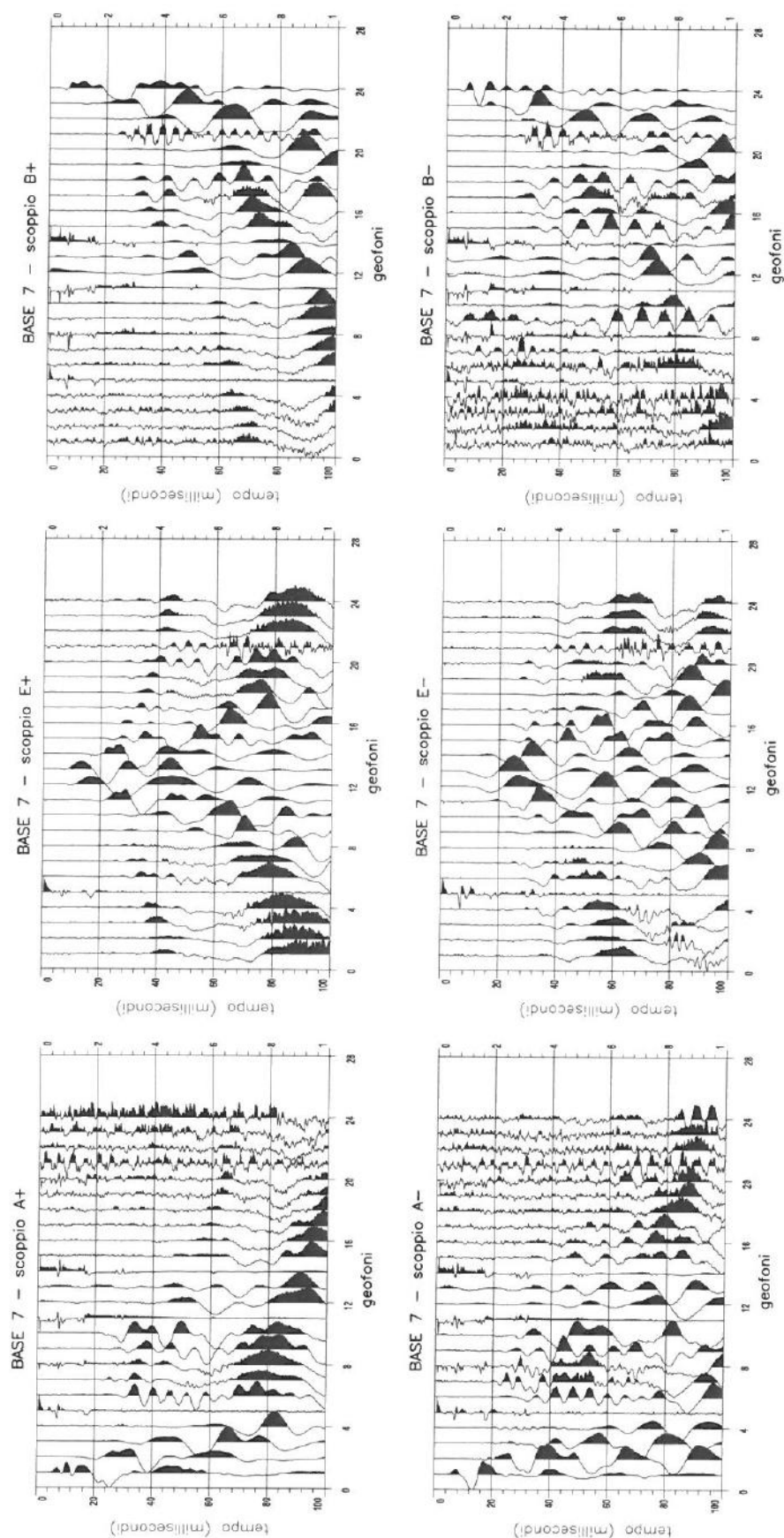
località: agro di

**MOLFETTA (BA)**

GIULOCO S.A.S.  
Via De Sorris, 14 - Matera

# SISMOGRAMMI ONDE S - BASE SISMICA B.S.7

TAVOLA 2.a.14.



committente:  
**Geol. Mario Rotolo**  
 indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
 Zona ASI (Canale Ovest)**  
 campagna di  
 settembre 2016  
 località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

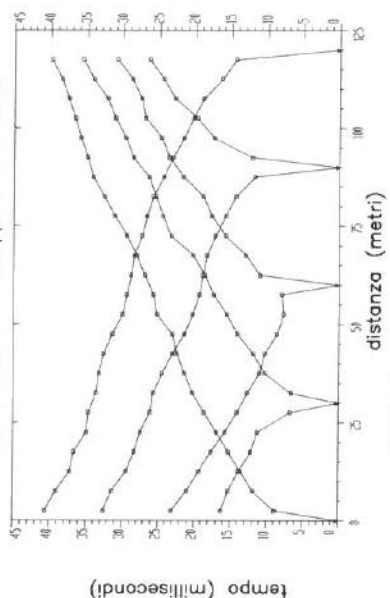
GIULCO s.a.s.  
 Via De Sarnis, 14 - Mottola

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

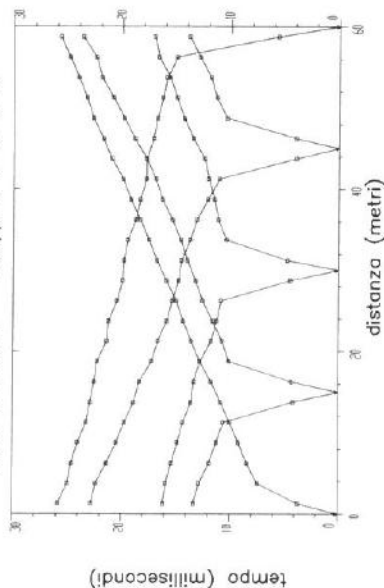
# DROMOCRONE - BASI SISMICHE B.S.1, B.S.2, B.S.3 e B.S.4

TAVOLA 2.b.1.

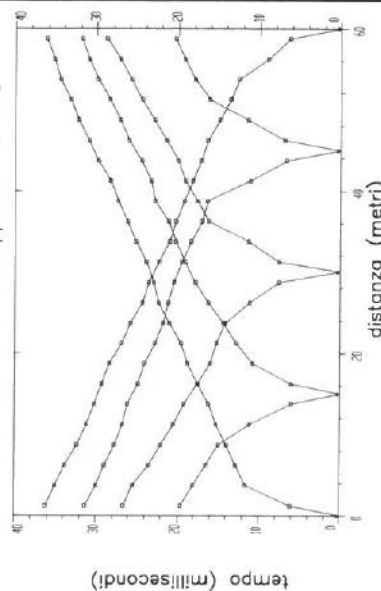
BASE 1 onde P - scoppi A-F-E-G-B



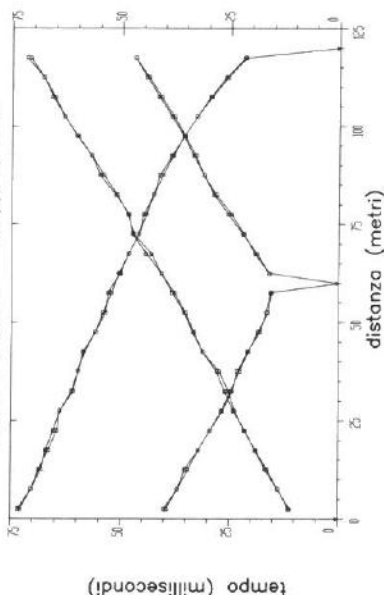
BASE 2 onde P - scoppi A-F-E-G-B



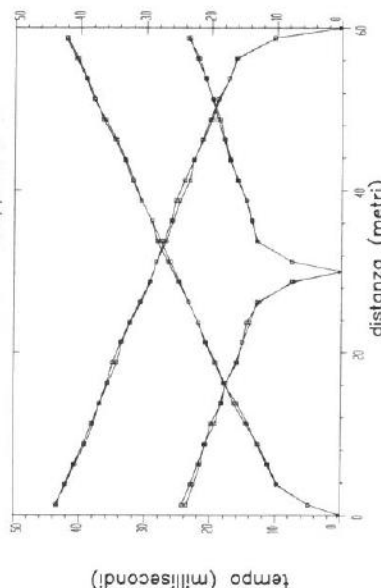
BASE 3 onde P - scoppi A-F-E-G-B



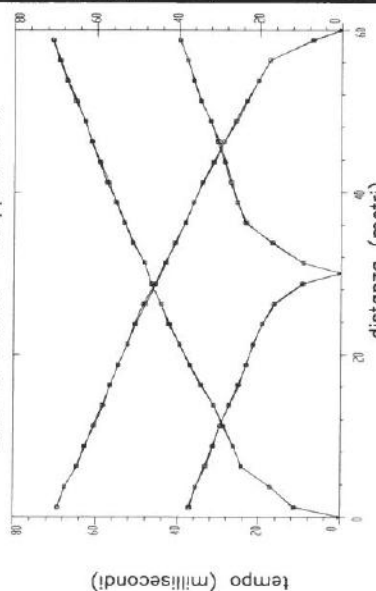
BASE 1 onde S - scoppi A-E-B



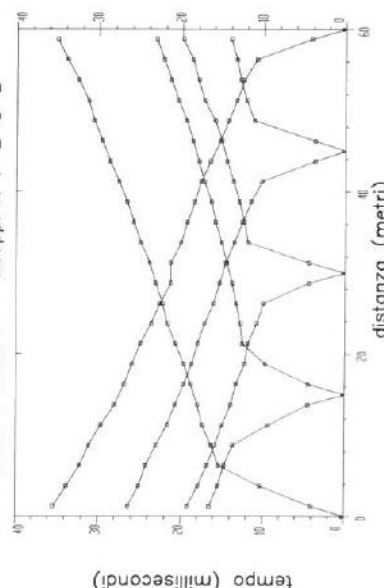
BASE 2 onde S - scoppi A-E-B



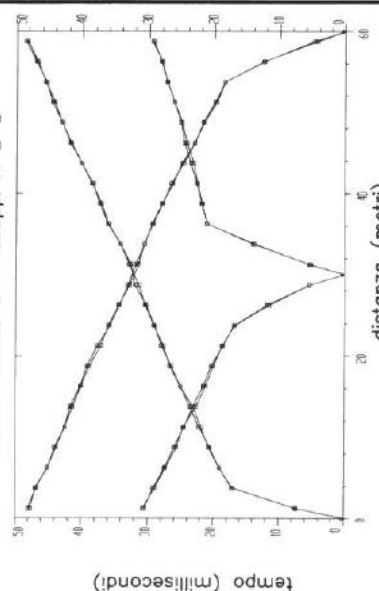
BASE 3 onde S - scoppi A-E-B



BASE 4 onde P - scoppi A-F-E-G-B



BASE 4 onde S - scoppi A-E-B



ONDE P e S

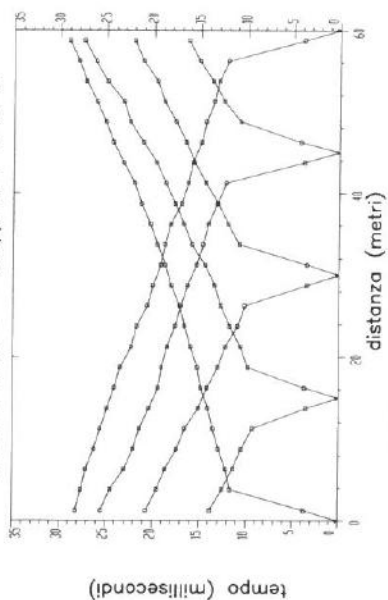
commitente:  
**Geol. Mario Rotolo**  
indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**  
compagna di:  
**settembre 2016**  
località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

**GIULOCO s.a.s.**  
Via De Sorris, 14 - Matera

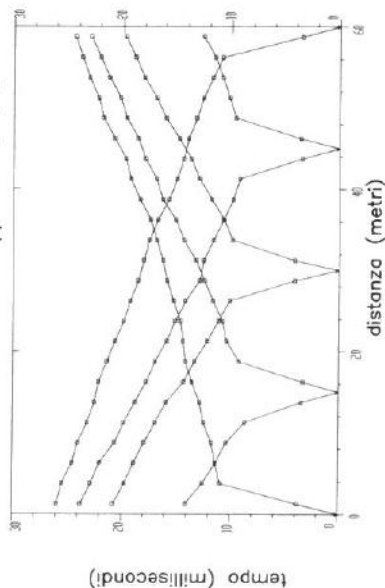
# **DROMOCRONE – BASI SISMICHE B.S.5, B.S.6 e B.S.7**

TAVOLA 2.b.2.

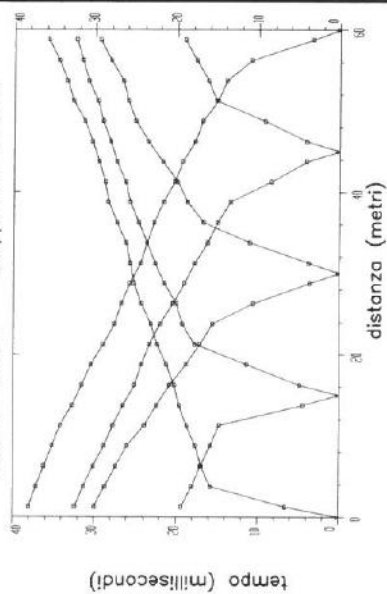
BASE 5 onde P – scoppi A-F-E-G-B



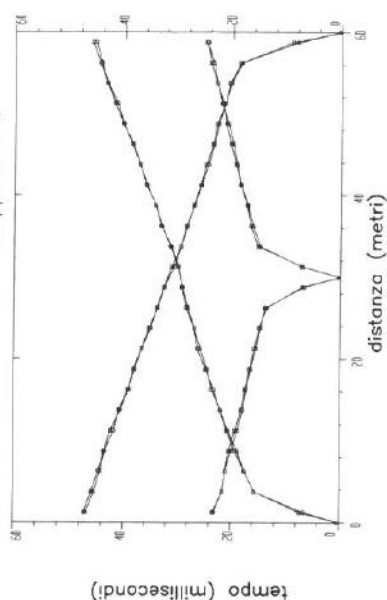
BASE 6 onde P – scoppi A-F-E-G-B



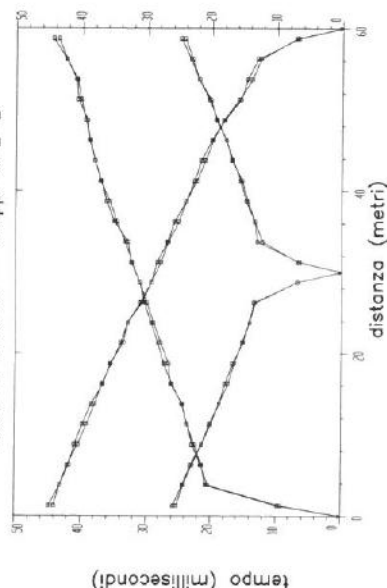
BASE 7 onde P – scoppi A-F-E-G-B



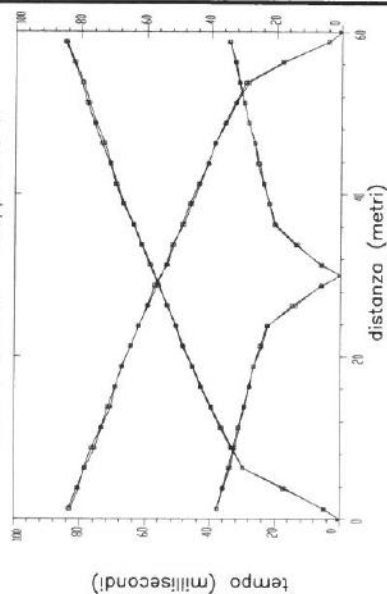
BASE 5 onde S – scoppi A-E-B



BASE 6 onde S – scoppi A-E-B



BASE 7 onde S – scoppi A-E-B



ONDE P e S

committente:

**Geol. Mario Rotolo**

Indagine relativa a:

**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**

compagna di:

**settembre 2016**

località: agro di

**MOLFETTA (BA)**

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

SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA – BASE SISMICA B.S.1

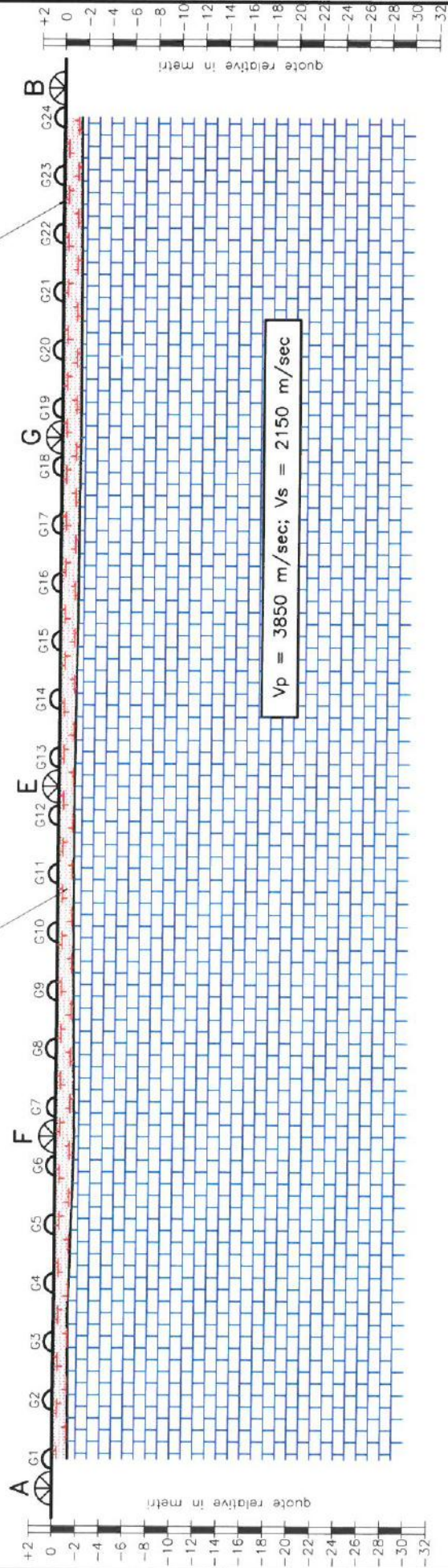
TAVOLA 2.c.1.

S0

Vp = 260 m/sec; Vs = 140 m/sec

NE

piano campagna



LEGENDA

- Geol. Mario Rotolo
- indagine relativa a:  
Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)
- campagna di:  
settembre 2016
- località: agro di  
MOLFETTA (BA)
- punti di scoppio A
- geofoni G1
- velocità onde P e S xxx m/sec
- Lunghezza profilo: 120 m
- Distanza intergeofonica: 5 m
- Numero geofoni: 24
- Numero punti di scoppio: 5
- Quota media: circa - m s.l.m.

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 [t/mc*Km/sec]
	-1-	260	140	0.30	1000
	-2-	3850	2150	0.27	240000

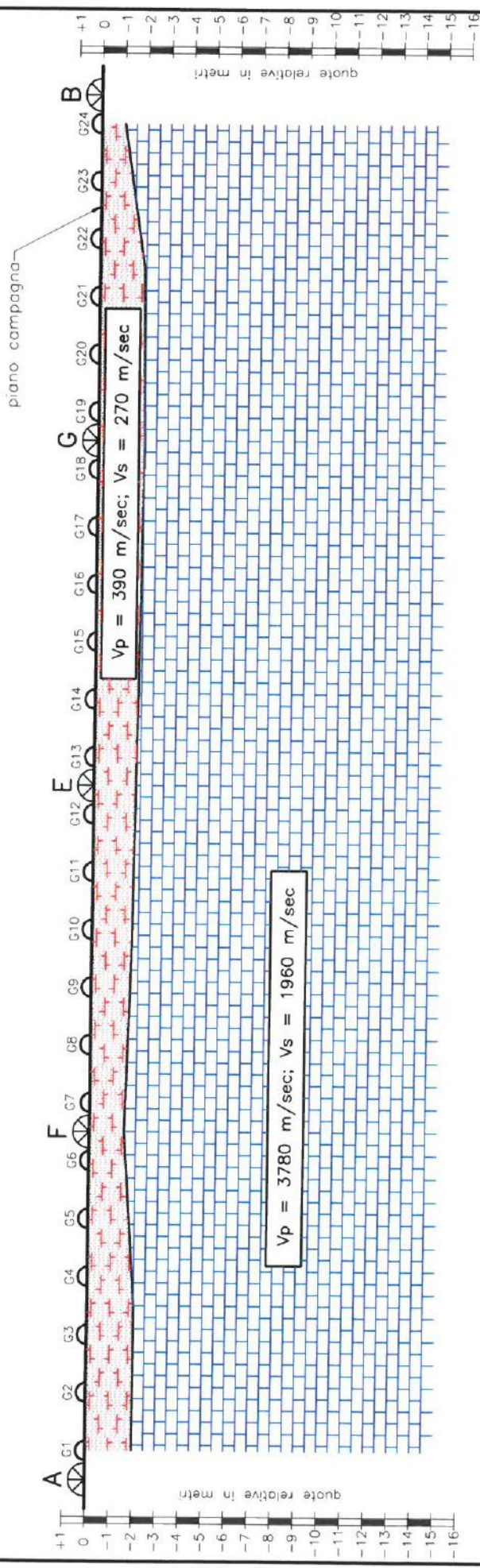
GIULIO S.A.S.  
Via De Soris, 14 - Molera

SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA – BASE SISMICA B.S.2

TAVOLA 2.c.2.

S0

NE



LEGENDA

- punti di scoppio A
- geofoni G1
- velocità onde P e S xxx m/sec
- Lunghezza profilo: 60 m
- Distanza intergeofonica: 2.5 m
- Numero geofoni: 24
- Numero punti di scoppio: 5
- Quota media: circa - m s.l.m.

commitente:  
**Geol. Mario Rotolo**

indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**

campagna di:  
**settembre 2016**

località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

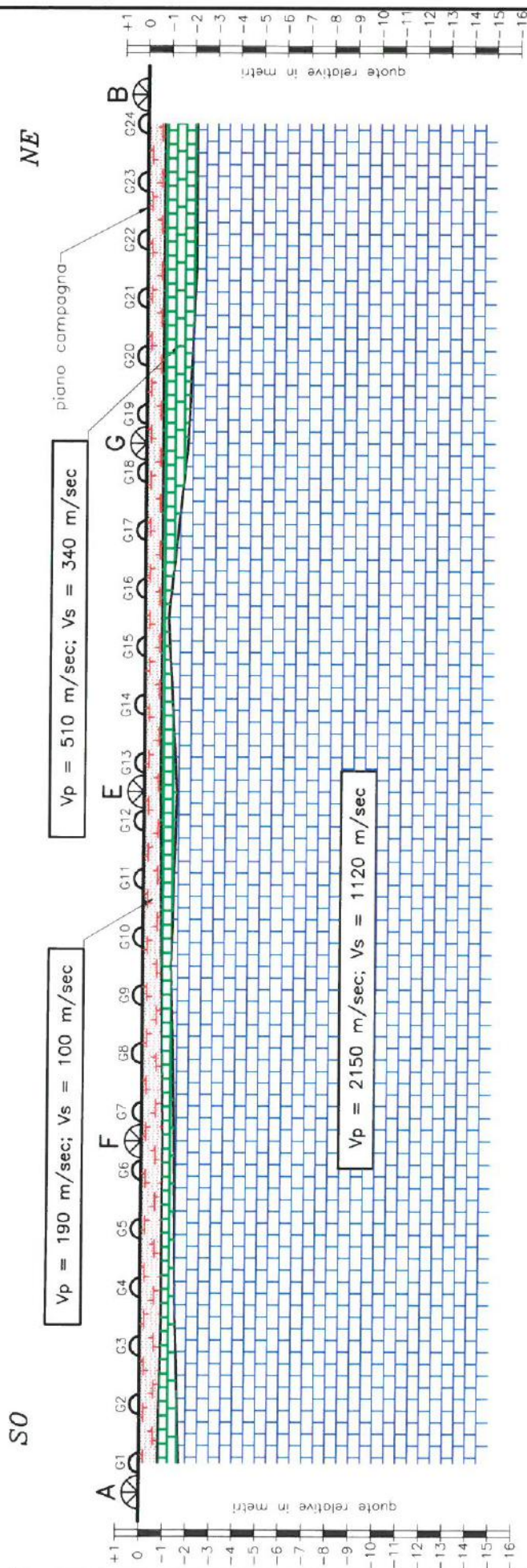
PARAMETRI DINAMICI e CORRELAZIONI



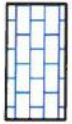
SISMOSTRATO	velocità onde P [m/sec]	velocità onde S [m/sec]	Modulo di Poisson	Modulo di Young [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Rigidità Sismica [t/mc*Km/sec]
ammasso "prevalentemente terroso", correlabile a terreno di riporto e/o vegetale in alto, a calcareniti poco cementate e/o calcari disarticolati con "terre rosse" in basso, poco addensato e compatto, molto eterogeneo	390	270	0.04	3100	0.54
ammasso "prevalentemente roccioso", correlabile a calcari da poco e mediamente fratturati e carsificati, con isolate e sottili inclusioni di "terre rosse", molto addensato e compatto, eterogeneo lateralmente	3780	1960	0.32	206000	3.92

$V_{s30} = 1450 \text{ m/sec}$

# SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA - BASE SISMICA B.S.3




TAVOLA 2.c.3.



PARAMETRI DINAMICI e CORRELAZIONI						$V_{s30} = 840 \text{ m/sec}$
SISMOSTRATO	velocità onde P [m/sec]	velocità onde S [m/sec]	Modulo di Poisson	Modulo di Young [kg/cm <sup>2</sup> ]	Rigidità Sismica [t/mc <sup>2</sup> km/sec]	
	-1-	190	100	0.31	530	0.20
	-2-	510	340	0.10	5200	0.68
	-3-	2150	1120	0.31	67000	2.24

scala = 1:250  
0 1 5 m

## LEGENDA

- punti di scoppio 
- geofoni 
- velocità onde P e S 
- Lunghezza profilo: 60 m
- Distanza intergeofonica: 2.5 m
- Numero geofoni: 24
- Numero punti di scoppio: 5
- Quota media: circa - m s.l.m.

committente:  
**Geol. Mario Rotolo**

indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**

compagnia di:  
**settembre 2016**

località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

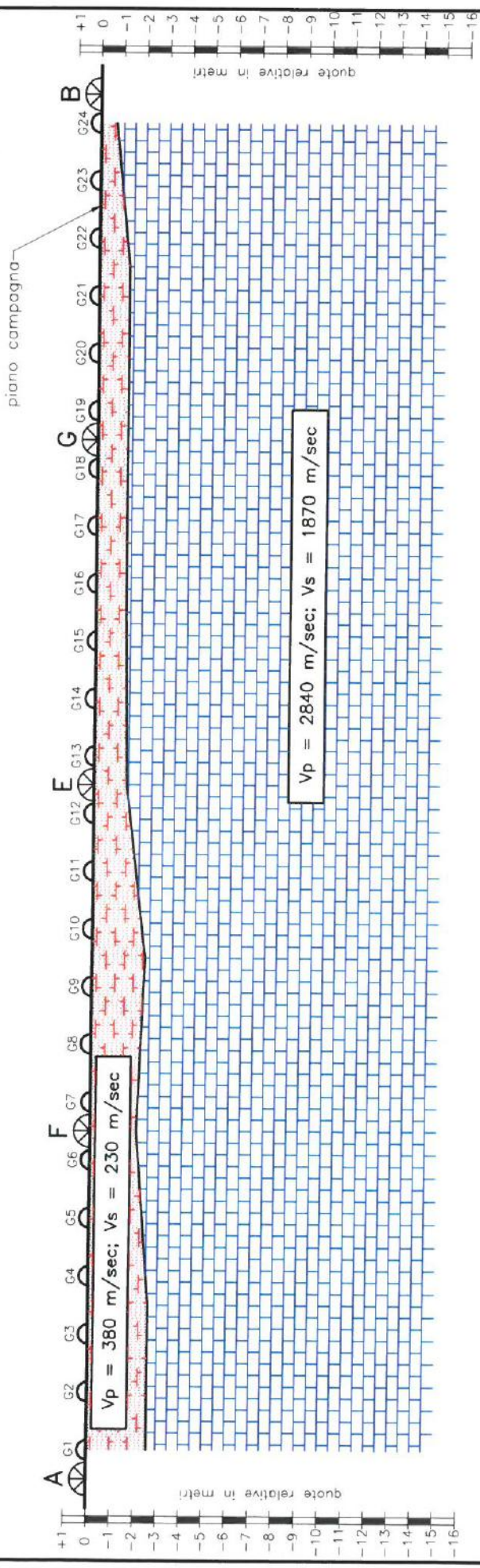
**GIULIO S.A.S.**  
Via De Sorris, 14 - Motera

SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA – BASE SISMICA B.S.4

TAVOLA 2.c.4.

S0

NE



LEGENDA

- punti di scoppio: A
- geofoni: G1
- velocità onde P e S: xxx m/sec
- Lunghezza profilo: 60 m
- Distanza intergeofonica: 2.5 m
- Numero geofoni: 24
- Numero punti di scoppio: 5
- Quota media: circa - m s.l.m.

committer: Geol. Mario Rotolo

indagine relativa a: Salvaguardia Idraulica Zona ASI (Canale Ovest)

campagna di: settembre 2016

località: agro di NOLFETTA (BA)

PARAMETRI DINAMICI e CORRELAZIONI

SISMOSTRATO	velocità onde P [m/sec]	velocità onde S [m/sec]	Modulo di Poisson	Modulo di Young [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Rigidità Sismica [t/mc <sup>2</sup> *km/sec]
	380	230	0.21	2600	0.46
	2840	1870	0.12	159000	3.74

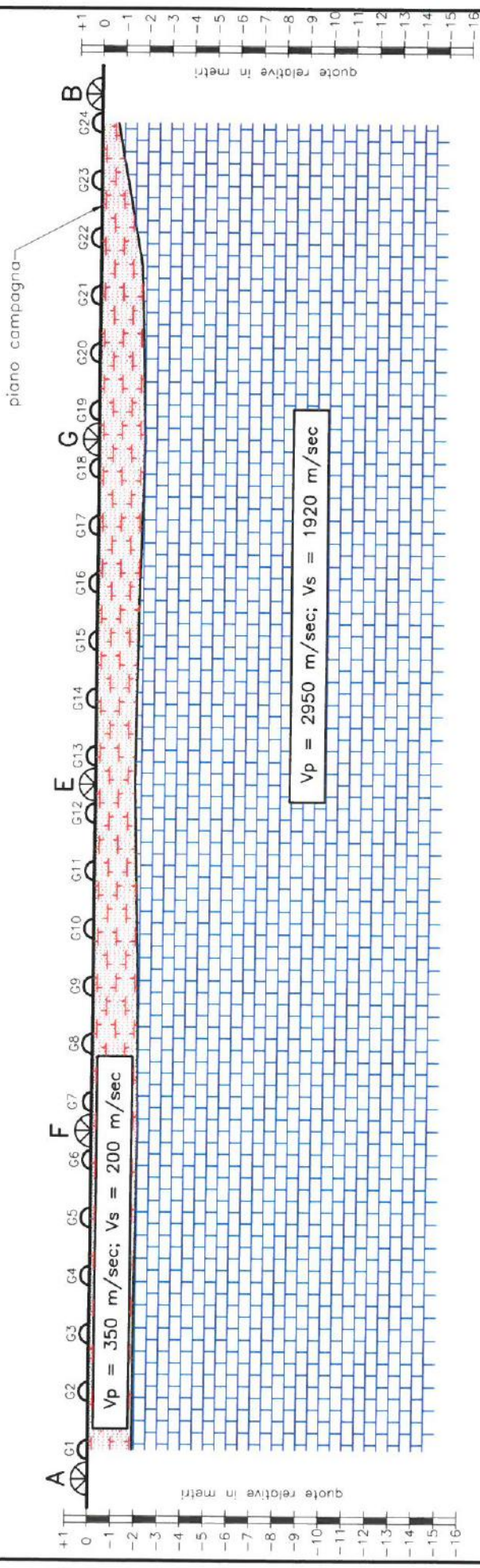
GIULCO S.A.S.  
Via De Sotis, 14 - Matera

SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA – BASE SISMICA B.S.5

TAVOLA 2 c.5.

SE

NO



LEGENDA

- punti di scoppio A
- geofoni G1
- velocità onde P e S xxx m/sec
- Lunghezza profilo: 60 m
- Distanza intergeofonica: 2,5 m
- Numero geofoni: 24
- Numero punti di scoppio: 5
- Quota media: circa - m s.l.m.

committente:  
**Geol. Mario Rotolo**  
indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**  
compagna di:  
**settembre 2016**  
località, agro di:  
**MOLFETTA (BA)**

PARAMETRI DINAMICI e CORRELAZIONI

SISMOSTRATO	velocità onde P [m/sec]	velocità onde S [m/sec]	Modulo di Poisson	Modulo di Young [Kg/cm²]	$V_{S30} = 1270$ m/sec
	350	200	0.26	2100	
ammasso "prevalentemente terriccio", correlabile a terreno di riporto e/o vegetale in alto, a colarenti poco cementate e/o calari disarticolati con "terre rosse" in basso, poco addensato e compatto, molto eterogeneo					
-1-					
	2950	1920	0.13	170000	
ammasso "prevalentemente roccioso", correlabile a calari da poco e mediamente fratturati e carsificati, con isolate e sottili inclusioni di "terre rosse", molto addensato e compatto, eterogeneo lateralmente					
-2-					
					3.84

GIULIO S.A.S.  
Via De Soris, 14 - Motera

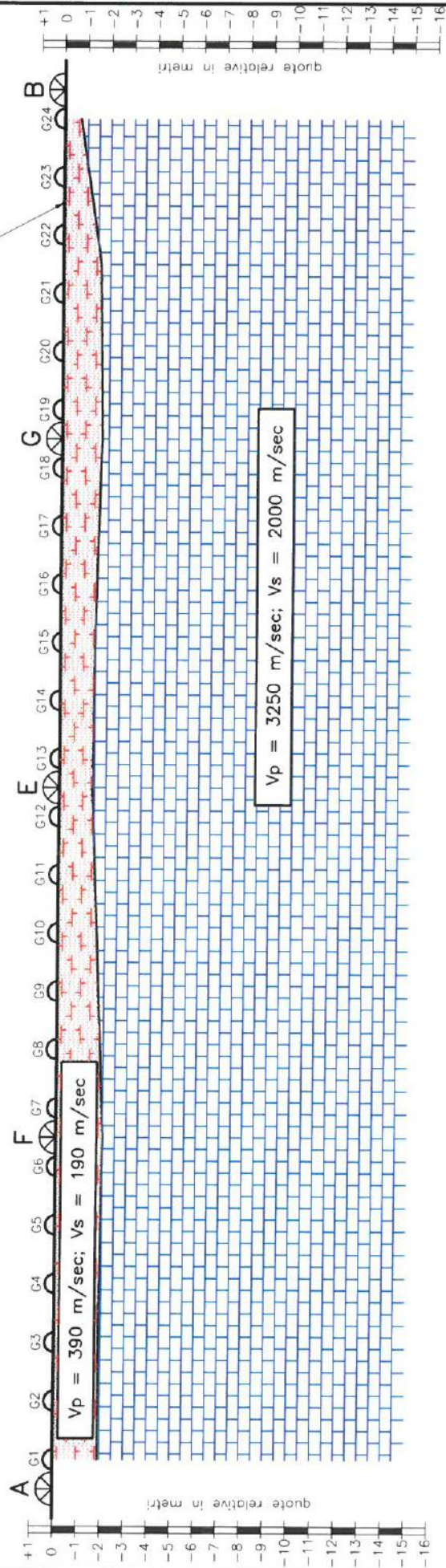
SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA - BASE SISMICA B.S.6

TAVOLA 2.c.6.

SE

NO

piano campagna



LEGENDA

- punti di scoppio A
- geofoni G1
- velocità onde P e S xxx m/sec
- Lunghezza profilo: 60 m
- Distanza intergeofonica: 2.5 m
- Numero geofoni: 24
- Numero punti di scoppio: 5
- Quota media: circa - m s.l.m.

committente:  
**Geol. Mario Rotolo**  
indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**  
campagna di:  
**settembre 2016**  
località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

PARAMETRI DINAMICI e CORRELAZIONI

$V_{S30} = 1330 \text{ m/sec}$

SISMOSTRATO	velocità onde P [m/sec]	velocità onde S [m/sec]	Modulo di Poisson	Modulo di Young [kg/cm <sup>2</sup> ]	Rigidità Sismica [t/mc <sup>2</sup> ·m/sec]
	390	190	0.34	2000	0.38
ammasso "prevalentemente terriccio", correlabile a terreni di riporto e/o vegetale in alto, a calcareniti poco cementate e/o calcari disarticolati con "terre rosse" in basso, poco addensato e compatto, molto eterogeneo					
	3250	2000	0.20	195000	4.00
ammasso "prevalentemente roccioso", correlabile a calcari da poco e mediamente fratturati e carsificati, con isolate e sottili inclusioni di "terre rosse", molto addensato e compatto, eterogeneo lateralmente					

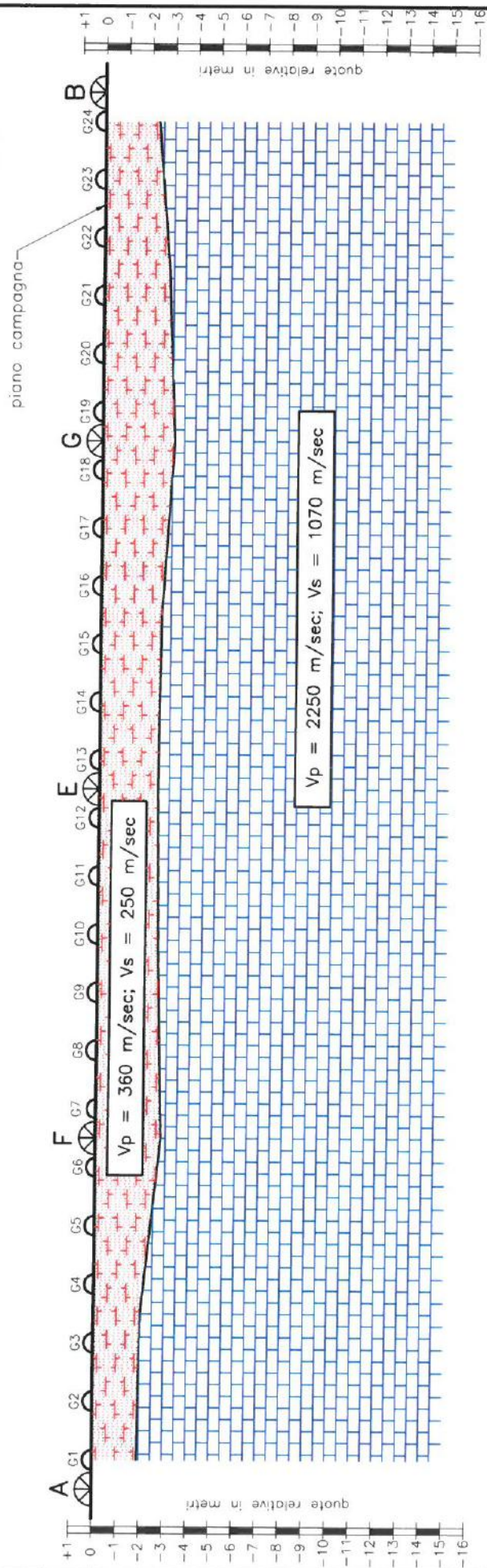
GIULIO S.A.S.  
Via De Sorris, 14 - Matera

# SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA - BASE SISMICA B.S.7

TAVOLA 2.c.7.

SE

NO



## LEGENDA

- punti di scoppio A
- geofoni G1
- velocità onde P e S xxx m/sec
- Lunghezza profilo: 60 m
- Distanza intergeofonica: 2,5 m
- Numero geofoni: 24
- Numero punti di scoppio: 5
- Quota media: circa - m s.l.m.

commitente:  
**Geol. Mario Rotolo**

indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**

campagna di:  
**settembre 2016**

località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

## PARAMETRI DINAMICI e CORRELAZIONI

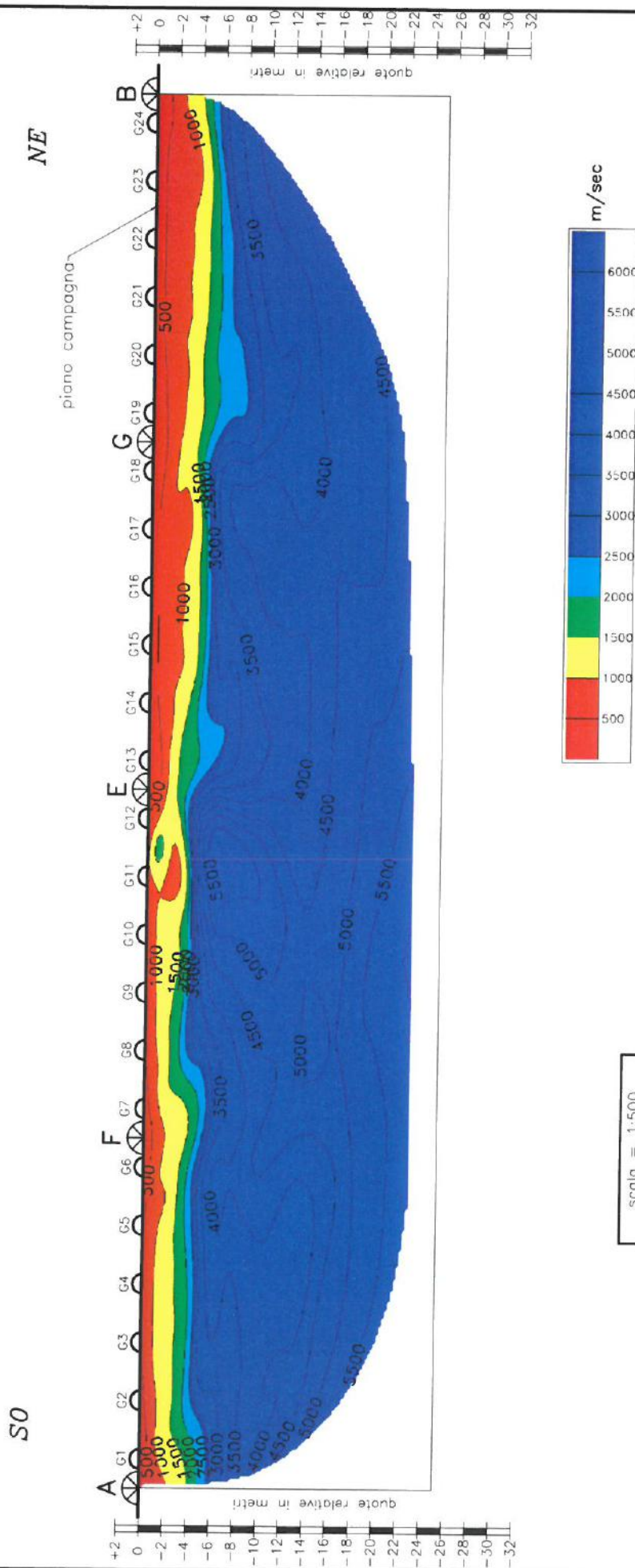
$V_{s30} = 830 \text{ m/sec}$

SISMOSTRATO	velocità onde P [m/sec]	velocità onde S [m/sec]	Modulo di Poisson	Modulo di Young [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Rigidità Sismica [t/mc*Km/sec]
 ammasso "prevalentemente terriccio", correlabile a terreno di riporto e/o vegetale in alto, a calcareniti poco cementate e/o calcari disarticolati con "terre rosse" in basso, poco addensato e compatto, eterogeneo	360	250	0.03	2600	0.50
 ammasso "prevalentemente roccioso", correlabile a calcari da mediamente a molto fratturati e calsificati, con frequenti inclusioni di "terre rosse", molto addensato e compatto, eterogeneo lateralmente	2250	1070	0.35	63000	2.14

GIULIO S.A.S.  
Via De Soris, 14 - Molero

# ELABORAZIONE TOMOGRAFICA - BASE SISMICA B.S.1

TAVOLA 2.d.1.



committente:  
**Geol. Mario Rotolo**

indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**

campagna di:  
**settembre 2016**

località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

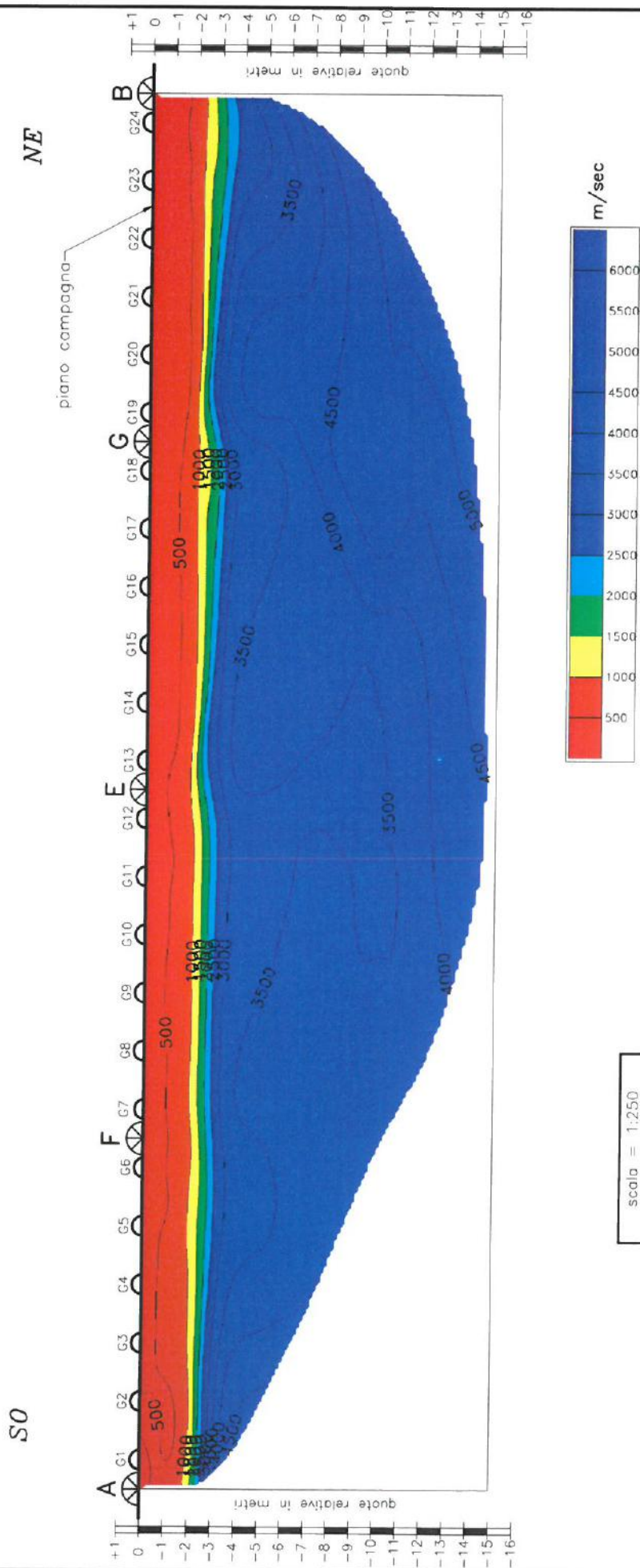
## LEGENDA

- Lunghezza profilo: 120 m
- Distanza intergeofonica: 5 m
- Numero geofoni: 24
- Numero punti di scoppio: 5
- Quota media: circa - m s.l.m.

**GIULOCO s.a.s.**  
Via De Sorris, 14 - Mottola

# ELABORAZIONE TOMOGRAFICA - BASE SISMICA B.S.2

TAVOLA 2.d.2.



committente:  
**Geol. Mario Rotolo**

indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**

campagna di:  
**settembre 2016**

località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

## LEGENDA

- Lunghezza profilo: 60 m
- Distanza intergeofonica: 2,5 m
- Numero geofoni: 24
- Numero punti di scoppio: 5
- Quota media: circa - m s.l.m.

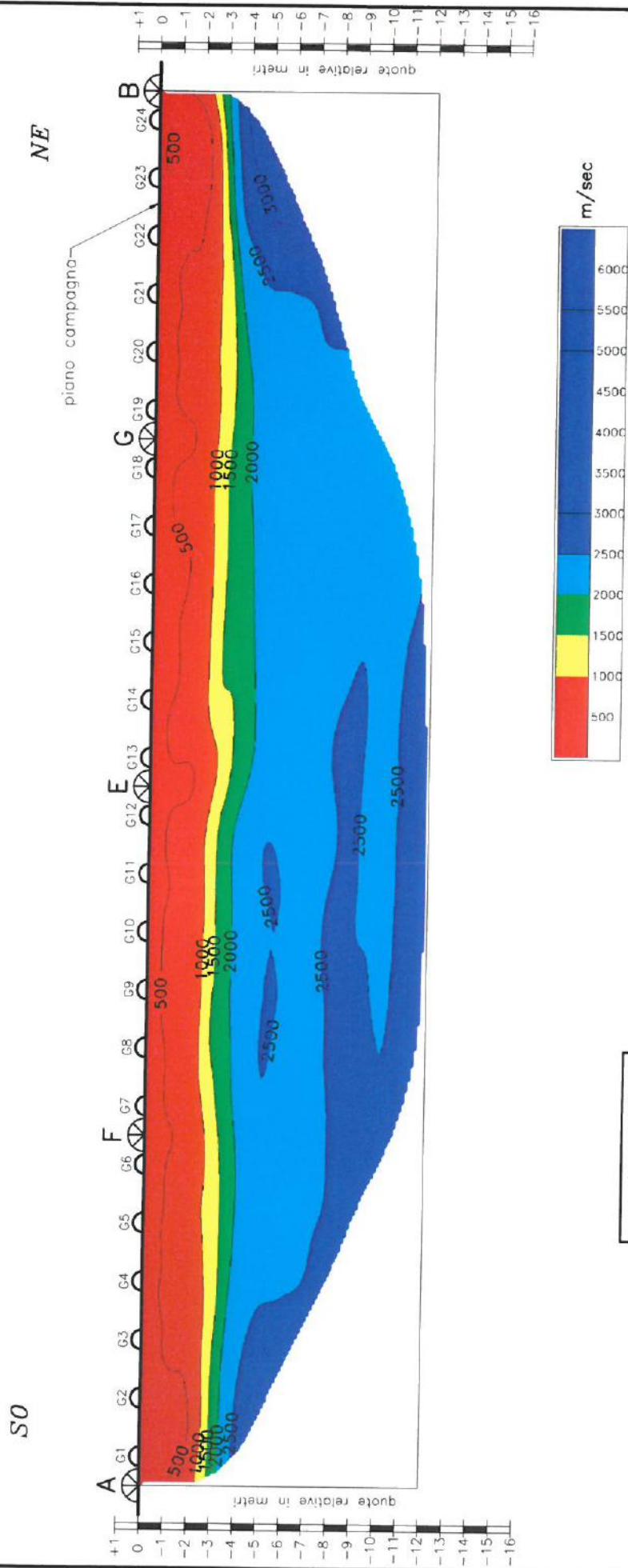
## LEGENDA

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

GIULICO S.A.S.  
Via De Soris, 14 - Motera

# ELABORAZIONE TOMOGRAFICA - BASE SISMICA B.S.3

TAVOLA 2.d.3.



committente:

**Geol. Mario Rotolo**

indagine relativa a:

**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**

campagna di:

**settembre 2016**

località: agro di

**MOLFETTA (BA)**

## LEGENDA

punti di scoppio  
geofoni

- Lunghezza profilo: 60 m
- Distanza intergeofonica: 2.5 m
- Numero geofoni: 24
- Numero punti di scoppio: 5
- Quota media: circa - m s.l.m.

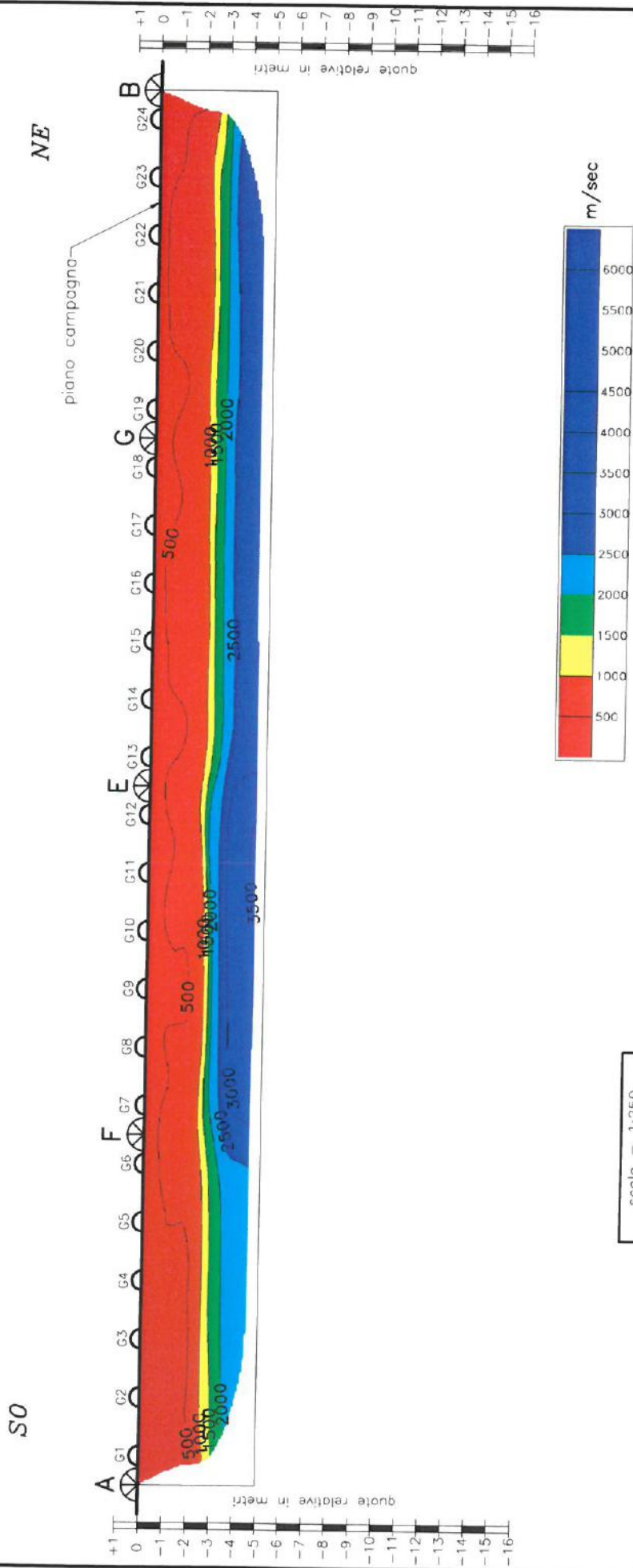
**GIULICO S.r.l.s.**  
Via De Sorris, 14 - Mottola

## LEGENDA

velocità  $V_p$  in m/sec  
curva ad uguale velocità di propagazione  $V_p$

# ELABORAZIONE TOMOGRAFICA - BASE SISMICA B.S.4

TAVOLA 2.d.4.



committente:  
**Geol. Mario Rotolo**  
indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**  
campagna di:  
**settembre 2016**  
località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

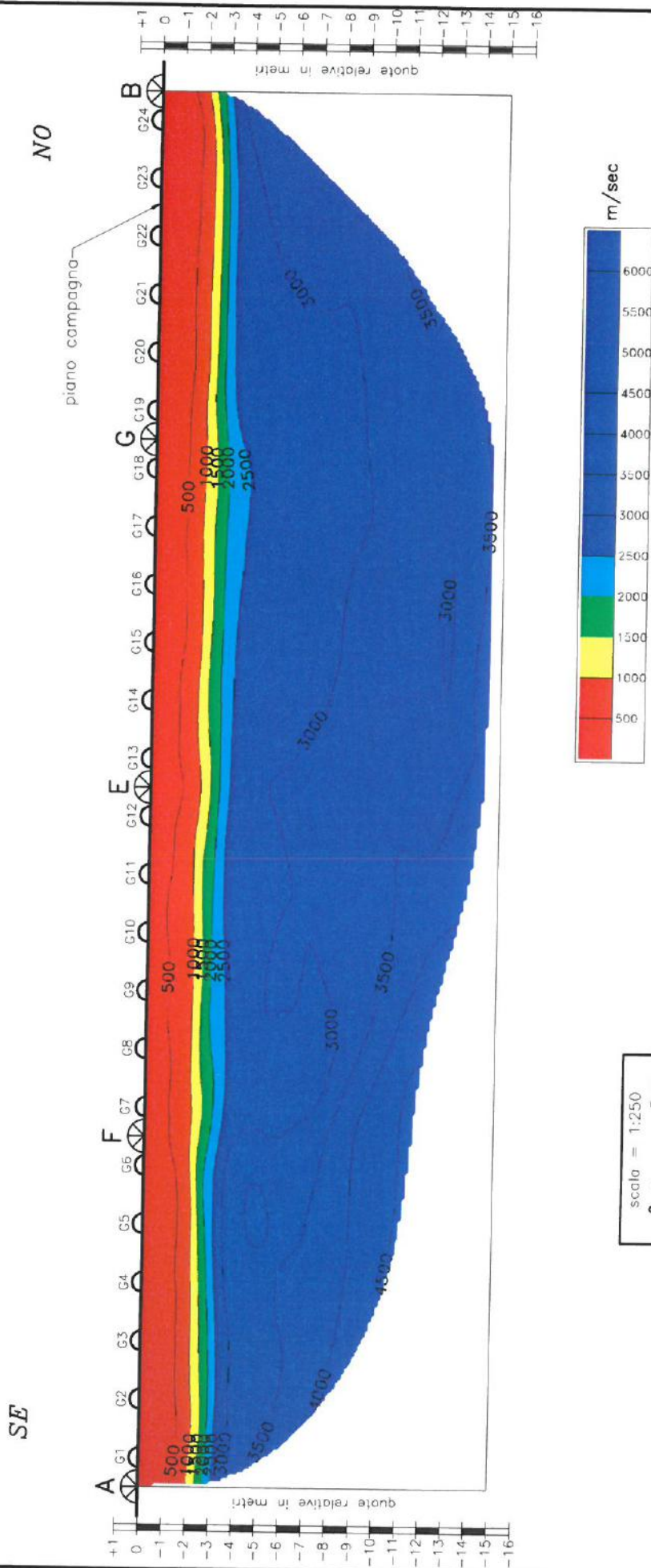
**LEGENDA**  
punti di scoppio   
geofoni   
— Lunghezza profilo: 60 m  
— Distanza intergeofonica: 2,5 m  
— Numero geofoni: 24  
— Numero punti di scoppio: 5  
— Quota media: circa - m s.l.m.

**GIULICO S.p.A.**  
Via De Sorris, 14 - Mottola

**LEGENDA**  
velocità  $V_p$  in m/sec  
curva ad uguale velocità di propagazione  $V_p$

# ELABORAZIONE TOMOGRAFICA - BASE SISMICA B.S.5

TAVOLA 2.d.5.



## LEGENDA

GIULOCO s.a.s.

Via De Sorris, 14 - Motera

## LEGENDA

- Lunghezza profilo: 60 m
- Distanza intergeofonica: 2.5 m
- Numero geofoni: 24
- Numero punti di scoppio: 5
- Quota media: circa - m s.l.m.

committente:

Geol. Mario Rotolo

indagine relativa a:

Salvaguardia Idrantica  
Zona ASI (Canale Ovest)

campagna di:

settembre 2016

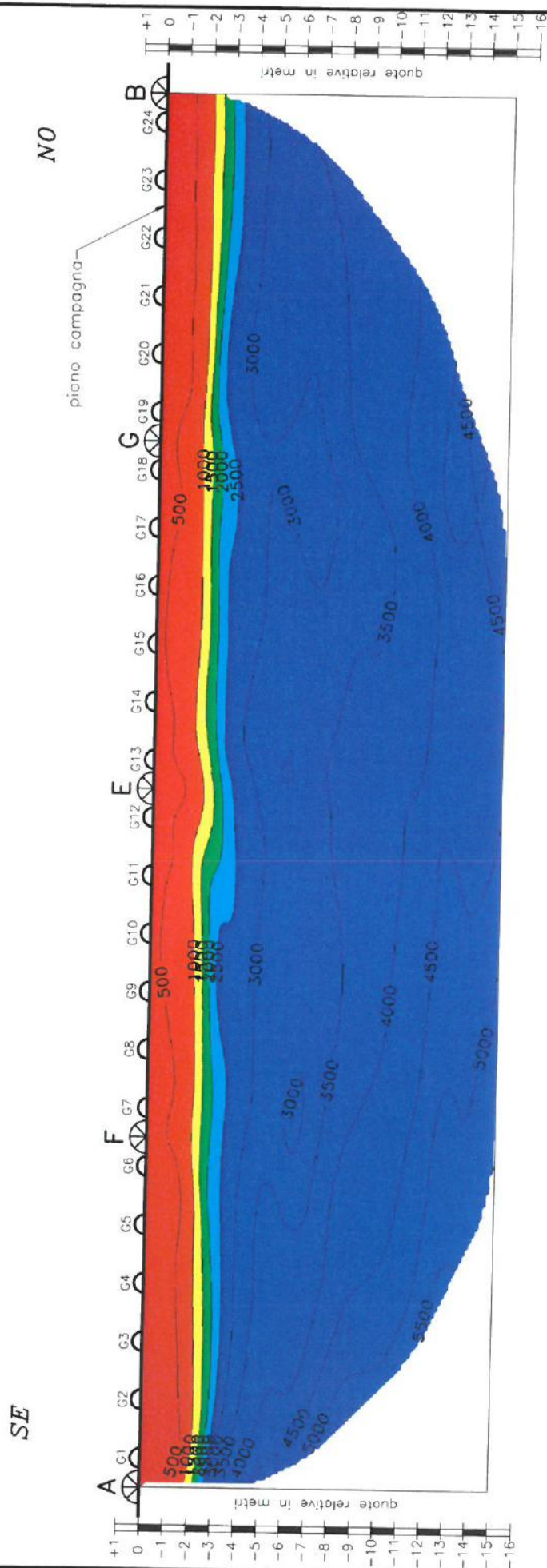
località: agro di

MOLFETTA (BA)



# ELABORAZIONE TOMOGRAFICA - BASE SISMICA B.S.6

TAVOLA 2.d.6.



scala = 1:250

0 1 5 m

## LEGENDA

punti di scoppio A

geofoni G1

- Lunghezza profilo: 60 m
- Distanza intergeofonica: 2.5 m
- Numero geofoni: 24
- Numero punti di scoppio: 5
- Quota media: circa - m s.l.m.

committente:  
**Geol. Mario Rotolo**

indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**

campagna di:  
**settembre 2016**

località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

## LEGENDA

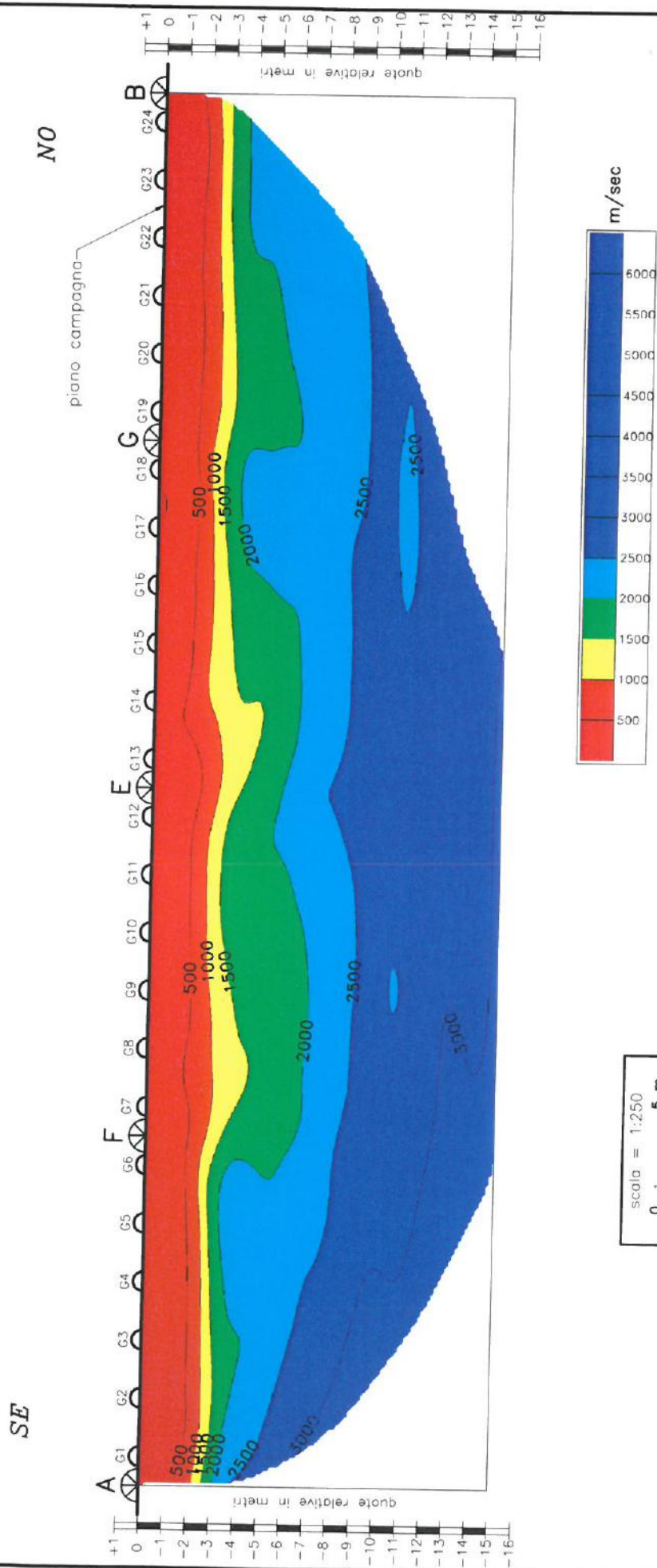
velocità  $V_p$  in m/sec

curva ad uguale velocità di propagazione  $V_p$

**GIULCO s.a.s.**  
Via De Sanis, 14 - Matera

# ELABORAZIONE TOMOGRAFICA - BASE SISMICA B.S.7

TAVOLA 2.d.7.



## LEGENDA

punti di scoppio  
A

geofoni  
G1

— Lunghezza profilo: 60 m  
— Distanza intergeofonica: 2.5 m  
— Numero geofoni: 24  
— Numero punti di scoppio: 5  
— Quota media: circa - m s.l.m.

committente:  
**Geol. Mario Rotolo**

indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**

campagna di:  
**settembre 2016**

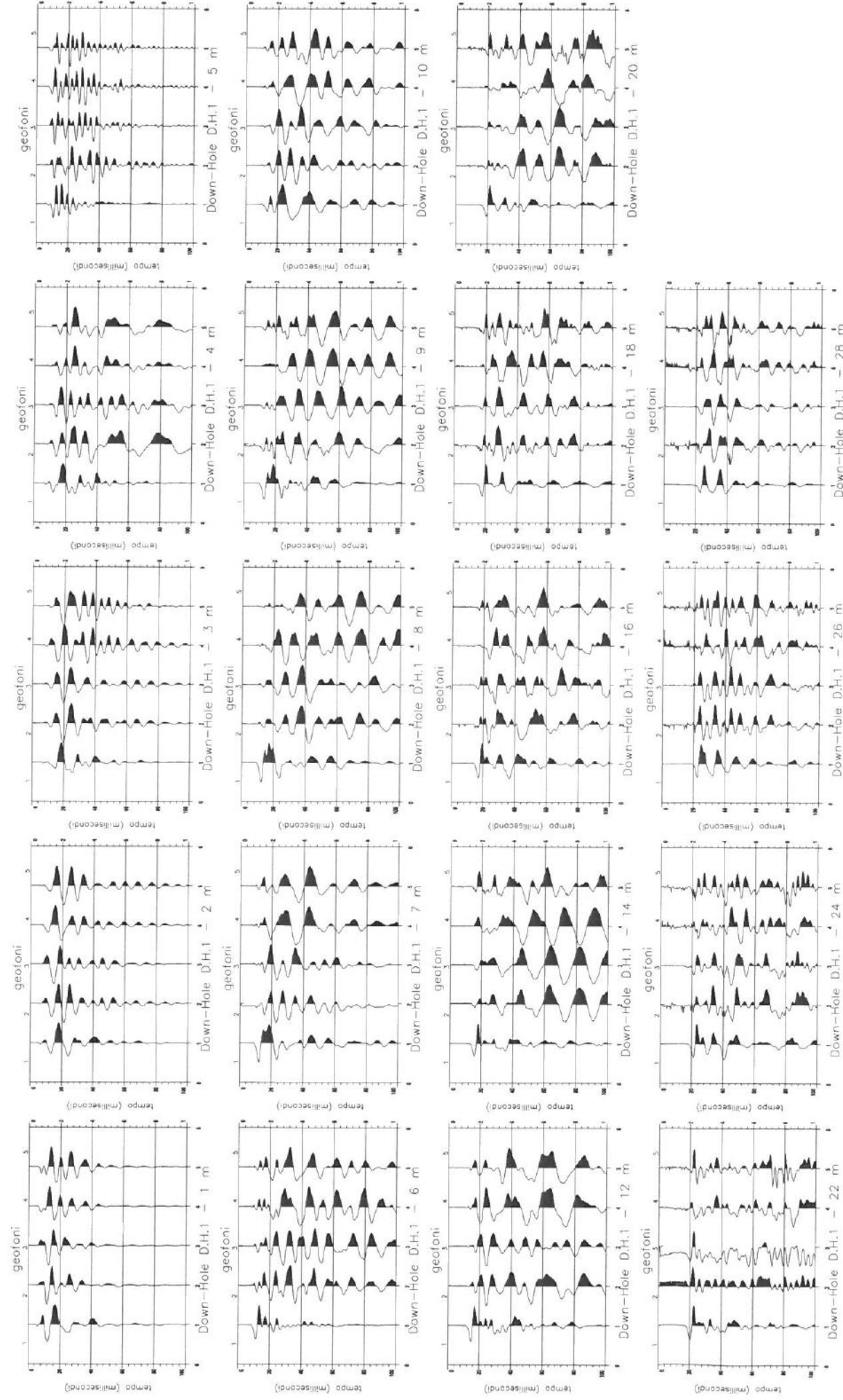
località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

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



# SISMOGRAMMI ONDE P DOWN-HOLE D.H.1

TAVOLA 2.e.1.



committente:  
**Ceol. Mario Rotolo**  
indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**

campagna di:  
**settembre 2016**

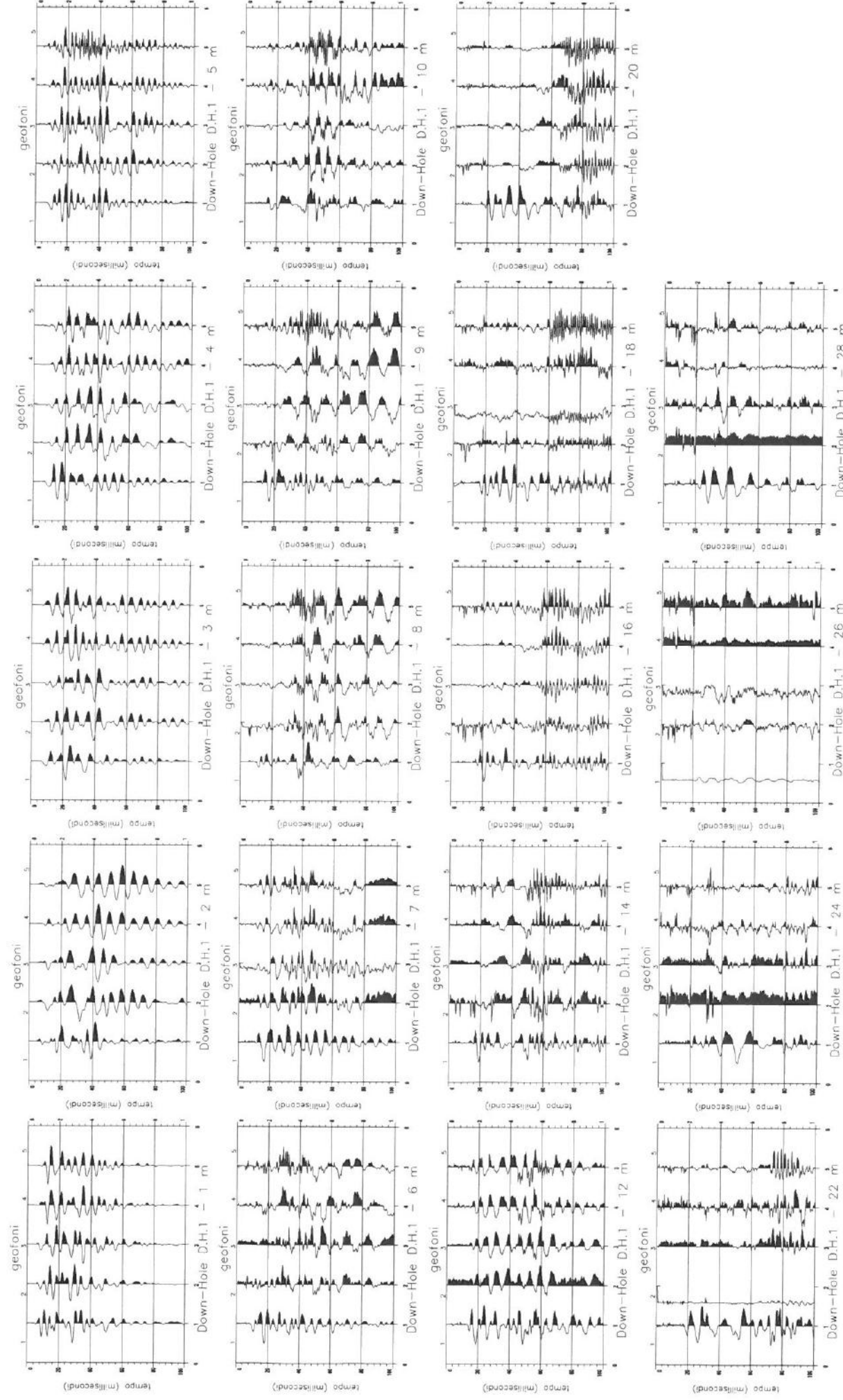
località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

**GIULOCO S.a.S.**  
Via De Sarlis, 14 - Matera

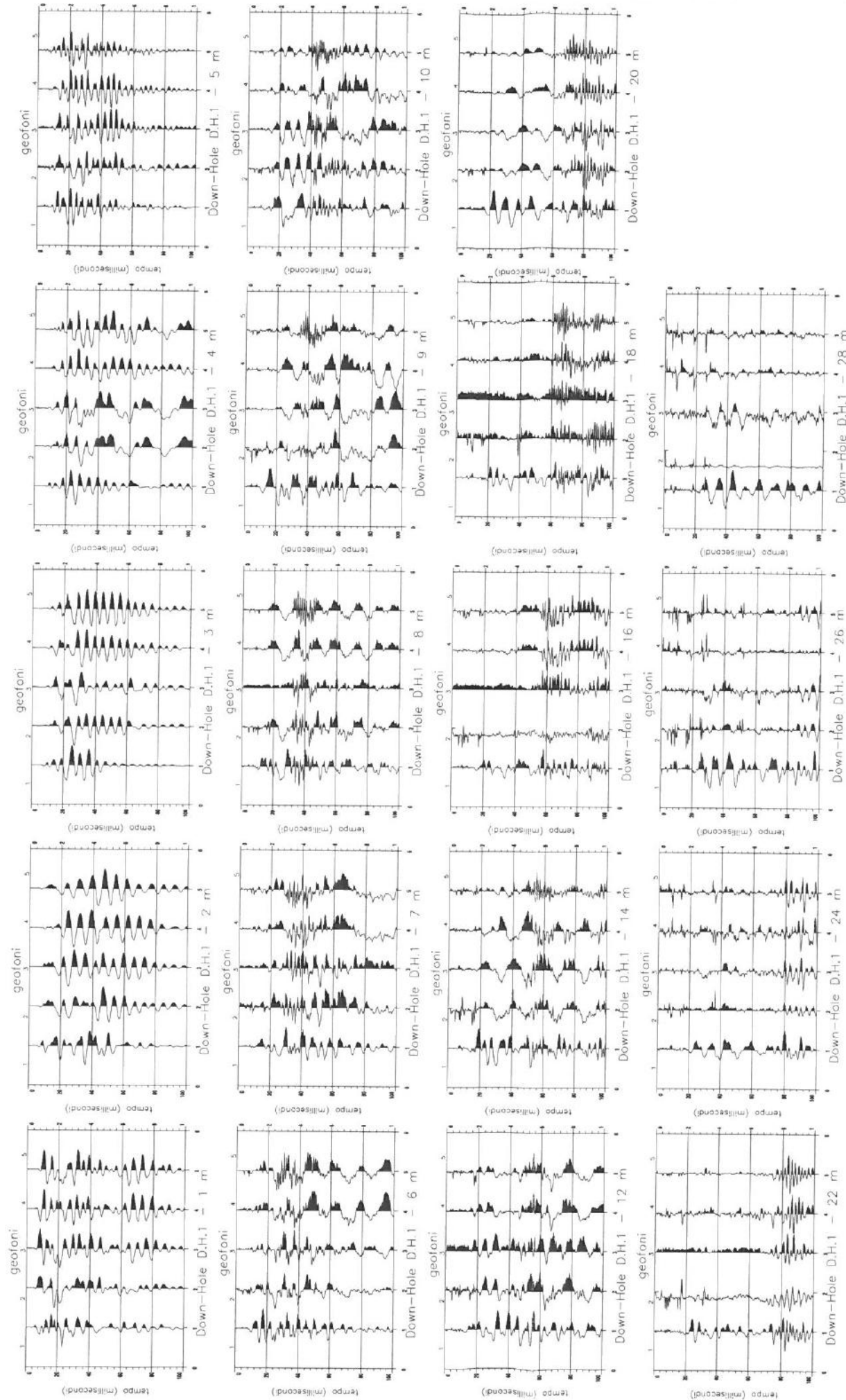
geofono 1 = verticale per onde P  
geofoni 2, 3, 4, 5 = orizzontali per onde S

# SISMOGRAMMI ONDE S+ DOWN-HOLE D.H.1

TAVOLA 2.e.2.



# SISMOGRAMMI ONDE S- DOWN-HOLE D.H.1



committente:  
**Geol. Mario Rotolo**

indagine relativa al:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**

campagna di:  
**settembre 2016**

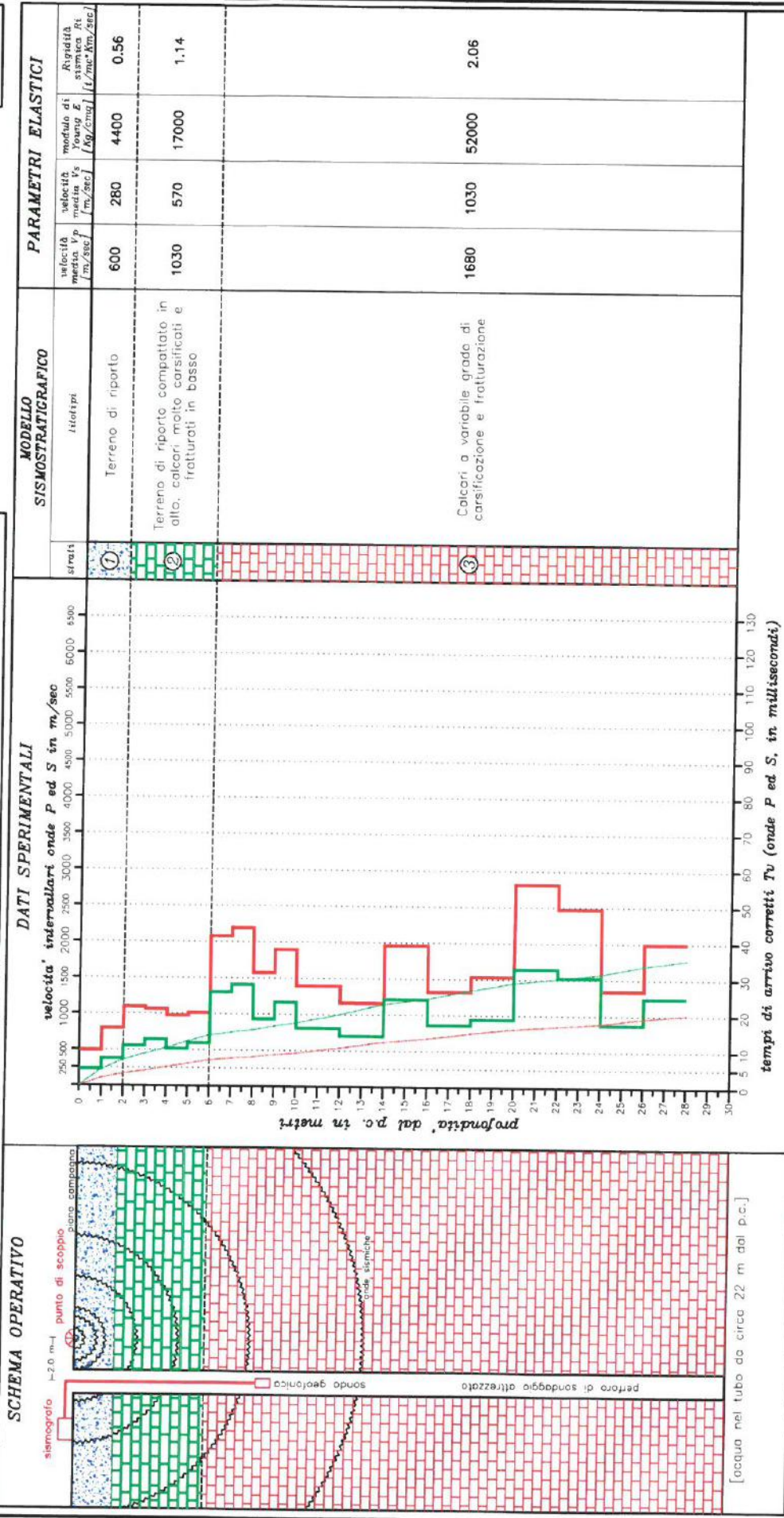
località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

**GIULOCO S.a.s.**  
Via De Sarais, 14 - Matera

geofono 1 = verticale per onde P  
geofoni 2, 3, 4, 5 = orizzontali per onde S

ISTOGRAMMI DI VELOCITA' - DOWN-HOLE D.H.1

TAVOLA 2.f.1.



commitente:  
**Geol. Mario Rotolo**  
indagine relativa a:  
**Sahvanguardia Idranlica**  
**Zona ASI (Canale Ovest)**  
campagna di:  
**settembre 2016**  
localita': agro di  
**MOLFETTA (BA)**

**GIULCO S.A.S.**  
Via De Sorlis, 14 - Matera

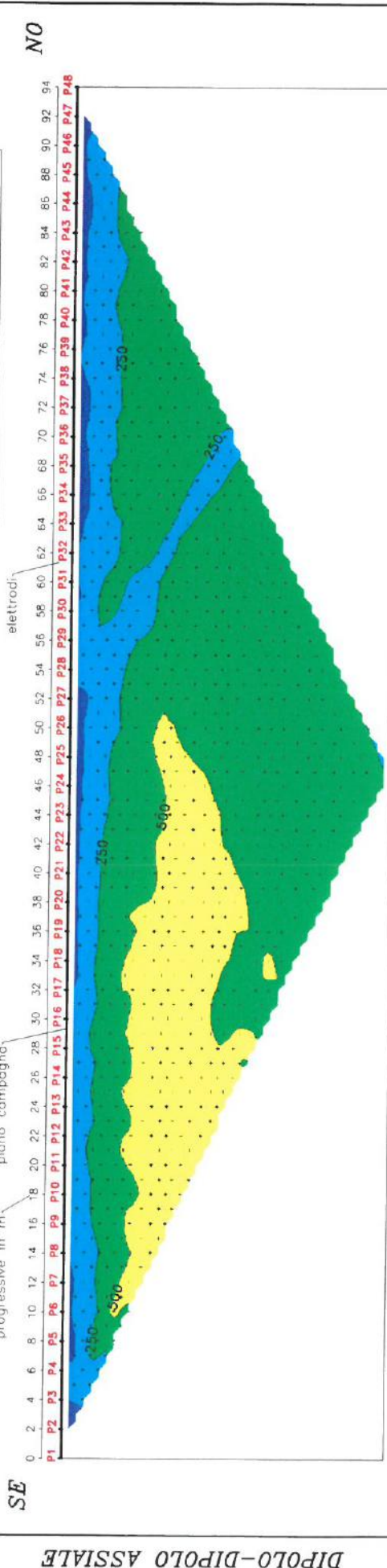
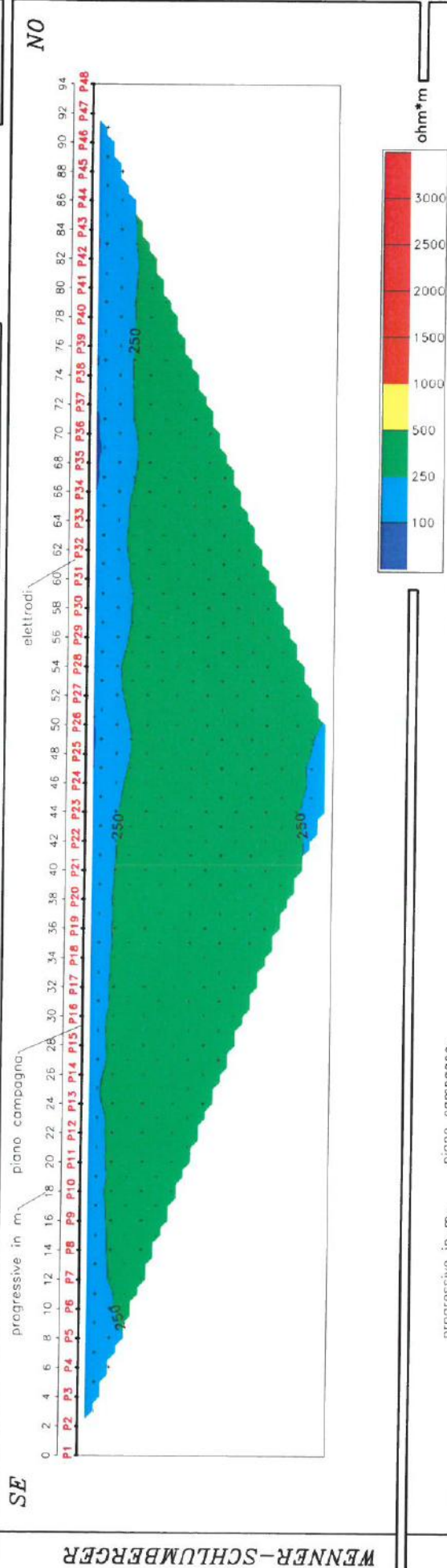


Velocita' media Vs<sub>30</sub> = 800 m/sec

DOWN-HOLE D.H.1	ONDE P e S
Velocita' intervallari	Eseguito nel perforo S15

# TOMOGRAFIA ELETTRICA T.E.1 - mapping di resistività apparente

TAVOLA 3.a.1.



committente:  
**Geol. Mario Rotolo**

indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**

campagna di:  
**settembre 2016**  
località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

## PROFILO DIPOLARE ELETTRICO 1

- Metodologia: Wenner-Schlumberger
- Metodologia: Dipolo-Dipolo assiale
- Lunghezza Profilo: 94 m
- Distanza Interelettrodo: 2 m
- Numero di Poli: 48
- Quota media: circa - m s.l.m.

GIULOCO s.a.s.

Via De Sorris, 14 - MATERA

scala = 1:400

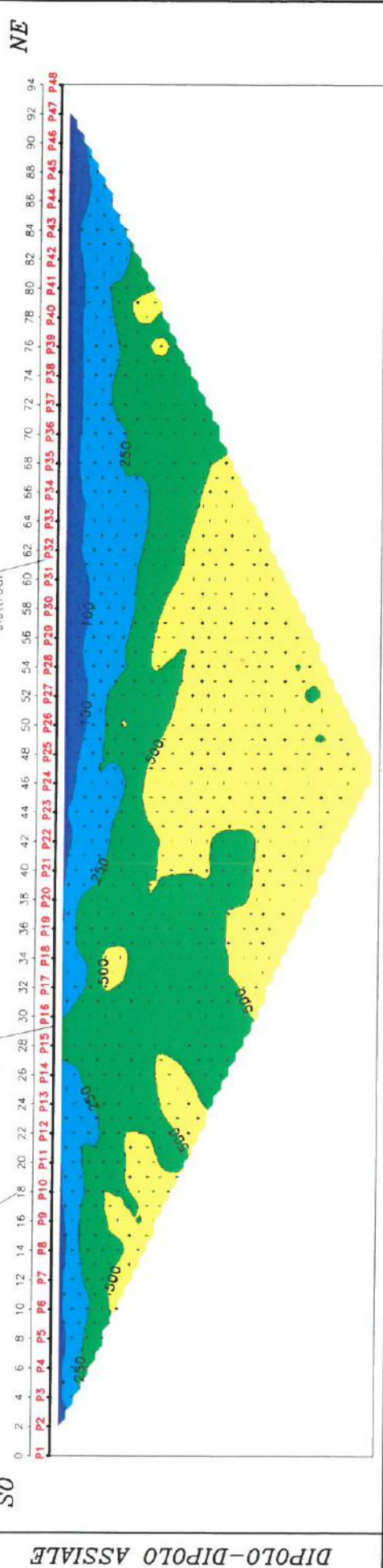
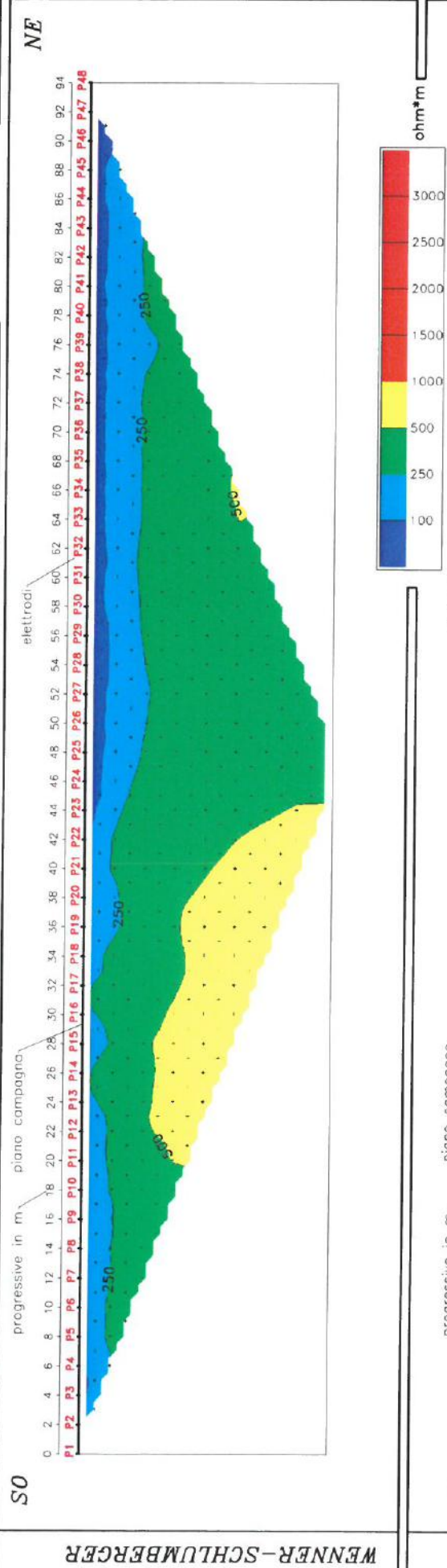
0 2 8 m

## LEGENDA

- 300 resistività in ohm\*m
- isoresistiva in ohm\*m
- 2 4 progressive in metri
- P2 P3** poli A B M N

# TOMOGRAFIA ELETTRICA T.E.2 - mapping di resistività apparente

TAVOLA 3.a.2.



## LEGENDA

- 300 resistività in ohm\*m
- isoresistiva in ohm\*m
- 2 4 progressive in metri
- P2 P3 poli A B M N

scala = 1:400

0 2 8 m

GIULCO S.A.S.

Via De Sonis, 14 - MATERA

## PROFILO DIPOLARE ELETTRICO 2

- Metodologia: Wenner-Schlumberger
- Metodologia: Dipolo-Dipolo assiale
- Lunghezza Profilo: 94 m
- Distanza Interelettroda: 2 m
- Numero di Poli: 48
- Quota media: circa - m s.l.m.

committente:

Geol. Mario Rotolo

indagine relativa a:

Salvaguardia Idraulica

Zona ASI (Canale Ovest)

campagna di:

settembre 2016

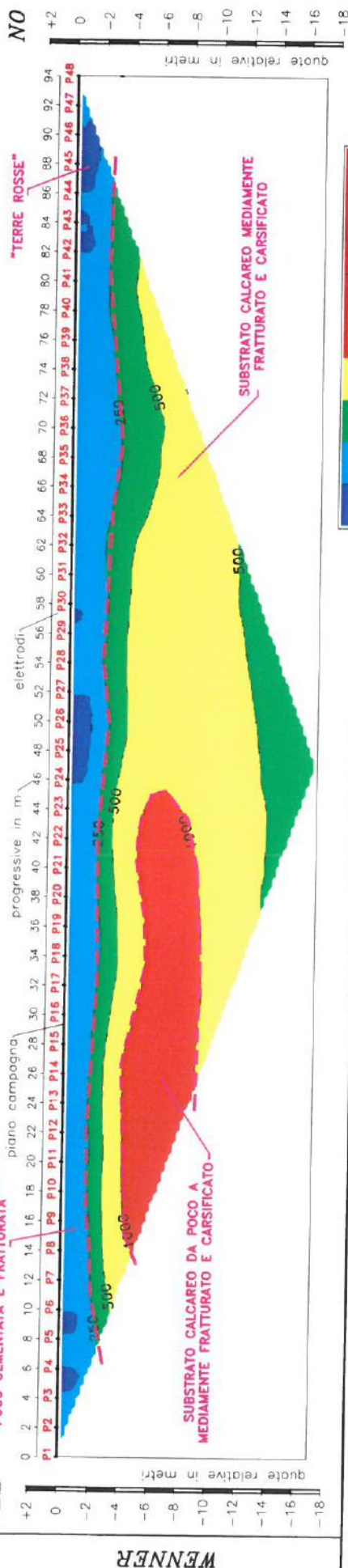
località: agro di

MOLFETTA (BA)

# TOMOGRAFIA ELETTRICA T.E.1

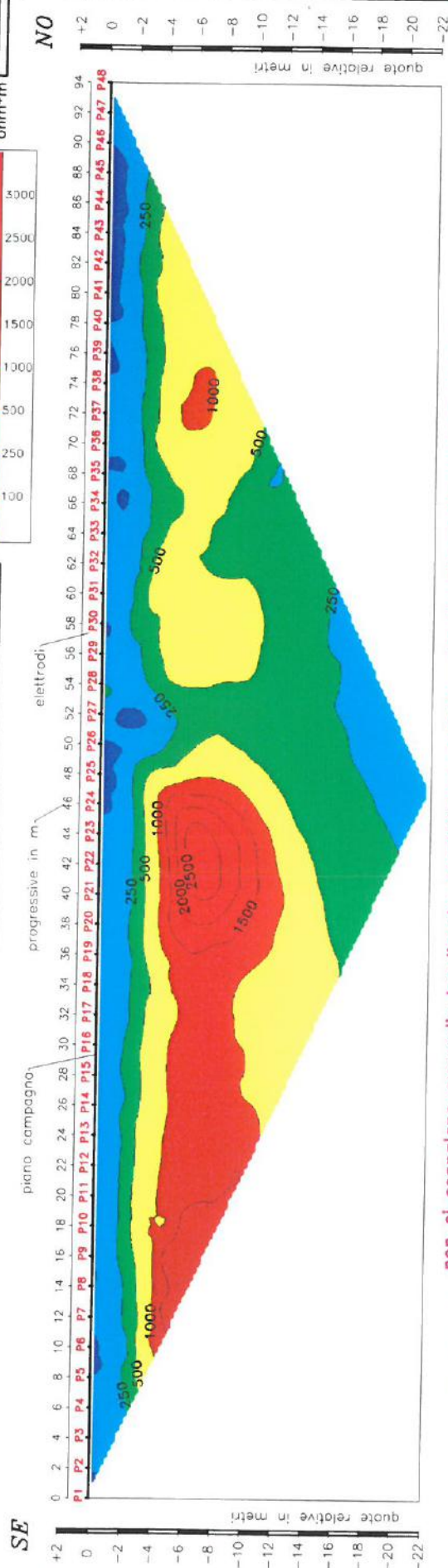
TAVOLA 3.b.1.

SE COPERTURA CALCAREO-ARENACEA AFFIORANTE  
POCO CEMENTATA E FRATTURATA



SE

DIPLOLO-DIPOLO ASSIALE



non si segnalano anomalie localizzate, conduttive o resisive, rispetto alla configurazione Wenner;  
si evidenzia la maggiore eterogeneità del substrato legata al differente grado di carsificazione e fratturazione dei calcari

committente:

Geol. Mario Rotolo  
indagine relativa a:  
Savaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)

campagna di:  
settembre 2016  
località: agro di:  
MOLFETTA (BA)

PROFILO DIPOLARE ELETTRICO 1

- Metodologia: Wenner
- Metodologia: Dipolo-Dipolo assiale
- Lunghezza Profilo: 94 m
- Distanza interelettrodo: 2 m
- Numero di Poli: 48
- Quota media: circa - m s.l.m.

GIULOCO S.A.S.  
Via De Sotis, 14 - MATERA

LEGENDA

- 300 resistività in ohm\*m
- 2 4 isoresistiva in ohm\*m
- 2 4 progressive in metri
- P2 P3 poli A B M N

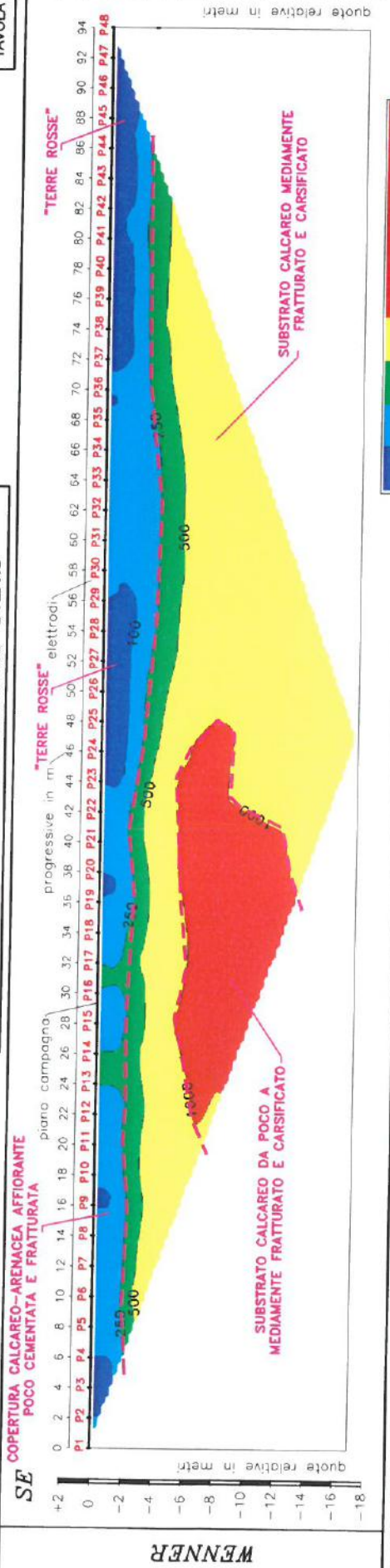
scala = 1:400

0 2 8 m

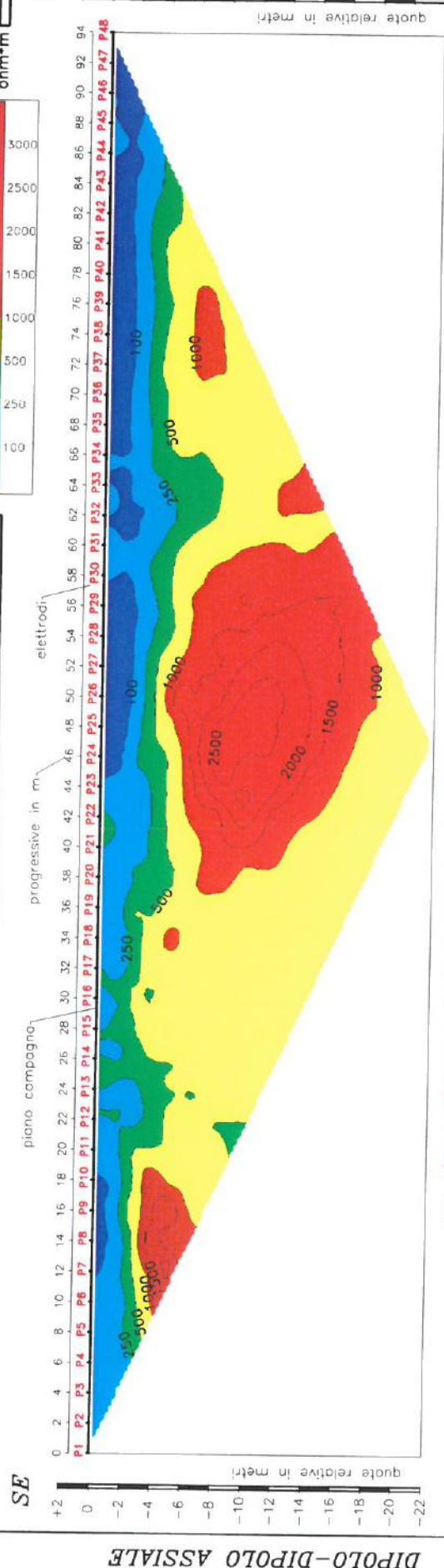
# TOMOGRAFIA ELETTRICA T.E.2

TAVOLA 3.b.2.

COPERTURA CALcareo-ARENACEA AFFIORANTE  
POCO CEMENTATA E FRATTURATA



DIPLOLO-DIPOLO ASSIALE



non si segnalano anomalie localizzate, conduttive o resistive, rispetto alla configurazione Wenner;  
si evidenzia la maggiore eterogeneità del substrato legata al differente grado di carsificazione e fratturazione dei calcari

committente:  
Geol. Mario Rotolo

indagine relativa a:  
Savagnardha Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)

campagna di:  
settembre 2016  
località: agro di  
MOLFETTA (BA)

PROFILO DIPOLARE ELETTRICO 2

- Metodologia: Wenner
- Metodologia: Dipolo-Dipolo assiale
- Lunghezza Profilo: 94 m
- Distanza Interelettrodi: 2 m
- Numero di Poli: 48
- Quota media: circa - m s.l.m.

GIULOCO S.A.S.  
Via De Sanis, 14 - MATERA

LEGENDA

- 300 resistività in ohm\*m
- isoresistiva in ohm\*m
- 2 4 progressive in metri
- P2 P3 poli A B M N

scala = 1:400  
0 2 8 m



Foto 1: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.1 [parte iniziale]  
– punto di vista nei pressi del punto di scoppio A, da SO verso NE –



Foto 2: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.1 [parte terminale]  
– punto di vista nei pressi del punto di scoppio B, da NE verso SO –

GIULOCO S.p.A.

Via De Sarlis, 14 – MATERA

località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**campagna di:  
**settembre 2016**committente:  
**Geol. Mario Rotolo**



Foto 3: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.1  
- particolare dell'esecuzione di una battuta in onde P nel punto di scoppio E -



Foto 4: particolare della stazione di acquisizione dati della Base Sismica B.S.1  
- particolare dell'esecuzione di una battuta in onde S nel punto di scoppio E -

GIULOCO S.p.A.

Via De Sarlis, 14 - MATERA

località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**

campagna di:  
**settembre 2016**

committente:  
**Geol. Mario Rotolo**



Foto 5: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.2 [parte iniziale]  
- punto di vista nei pressi del punto di scoppio A, da SO verso NE -



Foto 6: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.2 [parte terminale]  
- punto di vista nei pressi del punto di scoppio B, da NE verso SO -

GIULOCO s.a.s.

Via De Sarlis, 14 - MATERA

località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**

campagna di:  
**settembre 2016**

committente:  
**Geol. Mario Rotolo**



Foto 7: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.2  
 - particolare dell'esecuzione di una battuta in onde P nel punto di scoppio E -



Foto 8: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.2  
 - particolare dell'esecuzione di una battuta in onde S nel punto di scoppio E -

**GIULOCO s.a.s.**

Via De Sarlis, 14 - MATERA

località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**

indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
 Zona ASI (Canale Ovest)**

campagna di:  
**settembre 2016**

committente:  
**Geol. Mario Rotolo**



Foto 9: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.3 [parte iniziale]  
 - punto di vista nei pressi del punto di scoppio A, da SO verso NE -



Foto 10: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.3 [parte terminale]  
 - punto di vista nei pressi del punto di scoppio B, da NE verso SO -

GIULOCO S.p.A.

Via De Sarlis, 14 - MATERA

località: agro di  
**MOLFETTA (BA)**indagine relativa a:  
**Salvaguardia Idraulica  
Zona ASI (Canale Ovest)**campagna di:  
**settembre 2016**committente:  
**Ceol. Mario Rotolo**



Foto 11: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.3  
- particolare dell'esecuzione di una battuta in onde P nel punto di scoppio E -



Foto 12: Postazione ed allineamento della Base Sismica B.S.3  
- particolare dell'esecuzione di una battuta in onde S nel punto di scoppio E -

committente: **Ceol. Mario Rotolo**  
campagna di: **Salvaguardia Idranlica**  
**settembre 2016**  
indagine relativa a: **Zona ASI (Canale Ovest)**  
località: agro di **MOLFETTA (BA)**  
**GIULOCO S.a.S.**  
Via De Sarlis, 14 - MATERA

**Ostuni, 22.09.2016**

<b>RAPPORTO DI PROVA</b>	<b>RC008/16</b>
--------------------------	-----------------

Rif. Verb. A. E.	n. 406 del 19.09.2016
------------------	-----------------------

<b>COMMITTENTE:</b>	<b>DOTT GEOL. ROTOLO MARIO</b> Via Vittorio Veneto, n. 297 70043 Monopoli (BA)
---------------------	--

<b>OGGETTO DEI LAVORI:</b>	Interventi di salvaguardia idraulica della zona ASI di Molfetta (Canale Ovest)
----------------------------	--

<b>PRELIEVO DEI CAMPIONI:</b>	A cura del committente
-------------------------------	------------------------

<b>OGGETTO DELLE PROVE:</b>	Resistenza alla compressione UNI EN 1926 Modulo elastico a compressione UNI EN 14580.
-----------------------------	--

<b>DATA DELLE PROVE:</b>	21-22.09.2016
--------------------------	---------------

**(il presente rapporto di prova si compone di n. 2 pagine)**

## 1. PREMESSA

In data 19.09.2016, sono pervenuti presso questo laboratorio N° 15 carote di pietra naturale, da cui dopo taglio sono stati ricavati 16 provini cilindrici.

Su tali campioni sono state effettuate le prove richieste.

## 2. DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA E DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE

(Norma di riferimento UNI EN 1926)

Sigla	Dimensioni		Area (mm <sup>2</sup> )	Volume (mm <sup>3</sup> )	Massa (g)	Massa volumica apparente (kg/m <sup>3</sup> )	Carico di rottura (daN)	Resistenza alla Compressione (N/mm <sup>2</sup> )
	H (mm)	Ø (mm)						
S1-4,0	86,40	83,3	5450	470862	1241,66	2637	53826	98,8
S1-5,0	86,20	83,3	5450	469772	1225,82	2609	64812	118,9
S1-6,5	86,40	83,3	5450	470862	1217,29	2585	64905	119,1
S2-3,0	86,30	83,3	5450	470317	1240,81	2638	58996	108,3
S2-4,0	86,00	83,3	5450	468682	1242,44	2651	68097	125,0
S2-4,5	86,20	83,3	5450	469772	1184,28	2521	52035	95,5
S3-3,5	86,10	83,3	5450	469227	1168,03	2489	68058	124,9
S3-3,7	86,30	83,3	5450	470317	1171,70	2491	66177	121,4
S3-4,5	86,20	83,3	5450	469772	1182,09	2516	55288	101,4
S4-4,0	86,10	83,3	5450	469227	1205,39	2569	66493	122,0
S4-4,5	86,20	83,3	5450	469772	1237,10	2633	58916	108,1
S4-4,6	86,30	83,3	5450	470317	1193,57	2538	58812	107,9
S5-4,0	86,70	83,3	5450	472497	1227,18	2597	57054	104,7
S5-6,4	86,20	83,3	5450	469772	1242,86	2646	61815	113,4
S5-8,8	86,20	83,3	5450	469772	1202,79	2560	63564	116,6

## DETERMINAZIONE DEL MODULO ELASTICO SECANTE

(Norma di riferimento UNI EN 14580)

Sigla	Diametro (mm)	Area (mm <sup>2</sup> )	Tensione iniziale (N/mm <sup>2</sup> )	Tensione finale (N/mm <sup>2</sup> )	Δμε	Modulo elastico (N/mm <sup>2</sup> )
S2-4,0	83,3	5450	2,51	41,47	493	79081

Il Tecnico Sperimentatore  
(geom. Maurizio Pecere)

La Direzione del Laboratorio  
(dott. ing. Salvatore Molentino)