

CITTA' DI
MATERA

PROGETTO DI:

**(CO₂)² – PROGETTO NOCCIOLETO SPERIMENTALE A
MECCANIZZAZIONE INTEGRALE E A GESTIONE DI
PRECISIONE, CON POSSIBILITÀ DI RIUTILIZZO DELLE ACQUE
REFLUE TRAMITE MODULO SPERIMENTALE DESERT,
COMPOSTO DA N. 14.545 PIANTE E CONSOCIATO CON
IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

LOCALIZZAZIONE:

Matera (MT) – C.da Cipolla snc

DATI CATASTALI:

AREA DI PROGETTO:

Comune di Matera (MT): Foglio 20, particelle 395, 396, 397;

Opere di Connessione:

Comune di Matera (MT): Foglio 19 particella 13; Foglio 20 particelle 9, 75;
Comune di Santeramo in Colle (BA): Foglio 103 particelle 80, 328, 473, 474, 544,
545, 546; Foglio 107 particella 26.

COMMITTENTE:

**AGRI NEW TECH ITALIA S.R.L.
Via Padre Pio n°8, 70020 Cassano delle Murge (BA)**

ELABORATO:

RELAZIONE SISMICA

CON MODELLAZIONE SISMICA CIRCA LA "PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE"

DATA:

IL TECNICO:

GENNAIO 2021



INDICE

1. PREMESSA	pag. 2
2. CENNI SUL METODO	pag. 3
3. DESCRIZIONE DELLE INDAGINI ESEGUITE	pag. 5
3.1 Base Sismica SS01	pag. 6
3.2 Indagine Sismica MASW	pag. 7
4. PERICOLOSITA' SISMICA	pag. 8
4.1 Pericolosità Sismica dell'area Metodo HAZARD1	pag. 9
5. CALCOLO DEL $V_{s,eq}$	pag. 10
6. ALLEGATI:	
- SEZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE FIGG. 3.1 ;	
- CALCOLO SPESSORI E PARAMETRI SISMICI E MECCANICI TAB. P1;	
- DROMOCRONE TAB. D1;	
- INDAGINE MASW FIG. M.1;	
- FOTO;	
- PLANIMETRIE FIG. 1.1;	
- SISMOGRAMMI.	

1. PREMESSA

La presente Relazione Sismica, con Modellazione Sismica circa la Pericolosità Sismica di Base, redatta per conto della ditta AGRI NEW TECH S.R.L., riguarda il progetto "(CO₂)² - NOCCIOLETO SPERIMENTALE A MECCANIZZAZIONE INTEGRALE E A GESTIONE DI PRECISIONE, CON POSSIBILITÀ DI RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE TRAMITE MODULO SPERIMENTALE DESERT, COMPOSTO DA N. 14.545 PIANTE E CONSOCIATO CON IMPIANTO FOTOVOLTAICO", da realizzare in agro di Matera, alla C.da Cipolla snc. Essa è stata redatta in ottemperanza dell'O.P.C.M. del 20/03/2003 n. 3274 e "Norme Tecniche per le costruzioni" Decreto 14 gennaio 2008 e Decreto 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Nell'Area di Progetto sono state eseguite due basi sismiche, con il metodo a rifrazione, per l'acquisizione di onde P e onde superficiali o di Rayleigh, allocato come da cartografia allegata fig. 1.1.

L'indagine ha lo scopo di acquisire le seguenti informazioni:

- la velocità di propagazione delle onde P ed onde S nel sottosuolo;
- lo spessore del terreno agrario o di riporto e dei materiali sciolti di copertura;
- la profondità del bedrock;
- la determinazione qualitativa e semiquantitativa di alcuni parametri elastici relativi sismostrati, utili anche ai fini del calcolo del coefficiente di sottofondo;
- il presumibile valore del $V_{S,eq}$;

Le indagini sismiche coniugate a rifrazione (SS01), sono state eseguite a quota del piano campagna, di lunghezza pari a 55m.

2. CENNI SUL METODO

L'indagine geognostica, eseguita con il metodo della sismica a rifrazione, ha avuto lo scopo di:

- a) ricostruire la successione litostratigrafica del sottosuolo individuando superfici di discontinuità fisiche laterali e/o verticali;
- b) fornire indicazioni sulle caratteristiche geomeccaniche dei terreni in oggetto;
- c) evidenziare la presenza di eventuali anomalie geofisiche;
- d) definire la "Categoria di suolo di fondazione" attraverso il calcolo del valore del $V_{S,eq}$;

Il metodo consiste nell'inviare nel terreno un impulso sismico, tramite un'opportuna sorgente ad impatto o esplosiva, e nel rilevare il primo arrivo di energia, costituito o da un'onda elastica diretta o da una rifratta. L'onda rifratta, emergente in superficie, viene generata da interfacce rifrangenti, che separano mezzi a differente velocità sismica (sismostrati), generalmente, crescente con la profondità.

I primi arrivi, individuati su sismogrammi e rilevati da geofoni e registrati tramite un sismografo, sono riportati su grafici tempo-distanza (dromocrone), in seguito interpretati per ottenere informazioni sismostratigrafiche.

La strumentazione utilizzata è composta da un sismografo a 12 canali, della "Pasi" modello 16S12, con acquisizione computerizzata dei dati. È stata utilizzata una sorgente del tipo ad impatto verticale ed orizzontale (massa battente) per la generazione di onde, rilevate da 12 geofoni verticali a 14 Hz per le onde P e da 12 geofoni orizzontali a 10 Hz per le onde S.

Ai fini di una corretta interpretazione dei risultati dell'indagine sismica è importante sottolineare che:

- a) i sismostrati non sono necessariamente associabili a litotipi ben definiti, ma sono rappresentativi di livelli con simili caratteristiche elastiche, in cui le onde sismiche si propagano con la stessa velocità;
- b) la risoluzione del metodo è funzione della profondità di indagine e la risoluzione diminuisce con la profondità: considerato uno strato di spessore h ubicato a profondità z dal piano campagna, in generale non è possibile individuare sismostrati in cui $h < 0.25 * z$;
- c) nelle indagini superficiali, le onde di taglio, meno veloci, arrivano in un tempo successivo, per cui il segnale registrato sarà la risultante delle onde S

con le onde P; quindi la lettura dei tempi di arrivo delle onde S può risultare meno precisa della lettura dei tempi di arrivo delle onde P;

d) le velocità delle onde P misurate in terreni saturi o molto umidi dipende, talora in maniera decisiva, dalle vibrazioni trasmesse dall'acqua interstiziale e non dallo scheletro solido del materiale; perciò tale valore può non essere rappresentativo delle proprietà meccaniche del materiale in questione. Ne consegue che per alcuni terreni al disotto della falda le uniche onde in grado di fornire informazioni precise sulla rigidità del terreno sono quelle di taglio.

e) i terreni esaminati possono ricoprire un ampio campo delle velocità sismiche, in relazione alla presenza di materiale di riporto, di terreno vegetale e di acqua di falda nonché ai vari gradi di addensamento, consistenza e stratificazione delle formazioni presenti.

LITOTIPO	Vp (m/sec)
Areato superficiale	300-800
Argille	1100-2900
Sabbia asciutta	200-1000
Sabbie umida	600-1800
Terreni alluvionali sciolti	400-2100
Acqua	1400-1500
Calcere fratturato	700-4200
Calcere compatto	2800-6400
Calcere cristallino	5700-6400
Piroclastiti coerenti (tufo)	750-2450
Piroclastiti incoerenti (pozzolana)	350-1000
Arenaria	1400-4500
Granito, Monzonite, Granodiorite, Gabbro, Diabase, Basalto	4000-6000
Anidrite	3500-5500
Gesso	1800-4000
Gneiss e scisti	3500-7500

Tabella 1.1 – Valori di velocità per le onde di compressione (da *“Le indagini geofisiche per lo studio del sottosuolo”* di Carrara – Rapolla – Roberti, *“Il manuale del geologo”* di Cassadio – Elmi)

3. DESCRIZIONE DELLE INDAGINI ESEGUITE

E' stato eseguito un profilo sismico coniugato, SS03 e SS04 entrambi di lunghezza pari a 55,0m, offset di 2,5m e distanza intergeofonica di 5,0 m, per tutti gli stendimenti sono state previste battute centrali, oltre a quelle classiche alle estremità.

Nel sondaggio SS01 sono state rilevate anche le onde superficiali o di Rayleigh da utilizzare nella metodologia MASW.

La profondità di investigazione ottenuta è stata di circa 18 m, con l'utilizzo della metodologia a rifrazione, mentre l'utilizzo della metodologia MASW ha consentito di investigare oltre i 30m di profondità.

Ai fini di una corretta interpretazione dei risultati dei sondaggi è importante sottolineare che l'indagine sismica è stata eseguita a quota dell'attuale piano campagna con gli stendimenti orientati così come riportato nella planimetria allegata fig. 1.1. L'indagine è stata eseguita in data 08/01/2021, investigando in totale 55 m.

Adoperando opportune relazioni analitiche desunte da correlazioni empiriche è possibile associare alle caratteristiche elastiche alcuni parametri fisico-meccanici (vedi tabelle allegate).

Sono stati calcolati, oltre alle velocità di propagazione delle onde P e onde S ed allo spessore dei mezzi sismici individuati, alcuni parametri geotecnici. In termini congrui, dalle velocità sismiche, assegnando la densità in sito, è stato calcolato il coefficiente di Poisson ed il modulo elastico dinamico, per il sondaggio SS03 dalle velocità sismiche, assegnato il coefficiente di Poisson e la densità del materiale, è stato elaborato il modulo elastico dinamico e la velocità delle onde S.

Le determinazioni dei moduli elastici effettuate mediante metodologie sismiche sono riferibili a volumi significativi di terreno in condizioni relativamente indisturbate, a differenza delle prove geotecniche di laboratorio che, pur raggiungendo un elevato grado di precisione ed affidabilità soffrono della limitazione di essere puntuali cioè relative ad un modesto volume di roccia. I moduli elastici sismici possono essere messi in relazione ai normali moduli statici, attraverso un fattore di riduzione, (Rzhevsky et alii, 1971) evidenziando semplicemente che si riferiscono, in virtù delle energie movimentate dall'indagine e del conseguente basso livello di deformazione raggiunto, ad un modulo statico tangente iniziale.

Infine, con i dati ottenuti dall'indagine eseguita è possibile calcolare il coefficiente di reazione del terreno K_s (Kg/cm²) attraverso la relazione semplificata di Vesic (1961):

$$K_s = E/B(1 - \nu^2)$$

con B = larghezza della fondazione; E = modulo di elasticità del terreno;
 ν = coefficiente di Poisson.

3.1 Base sismica SS01

La base sismica SS01 è stata eseguita in direzione NO-SE a quota dell'attuale piano campagna, all'interno della **p.lla 396 del foglio 20**.

Sulla base dell'interpretazione quantitativa del profilo sismico eseguito è stato possibile rilevare che il sottosuolo indagato risulta costituito da tre sismostrati, le cui caratteristiche dinamiche migliorano procedendo in profondità (vedi sezione sismostratigrafica allegata fig. 3.1).

In particolare, si riscontra un:

- 1° sismostrato a bassa velocità di propagazione delle onde P (da 329 m/s a 379 m/s);
- 2° sismostrato caratterizzato da una velocità di propagazione delle onde P da 714 m/s a 746 m/s;
- 3° sismostrato caratterizzato da una velocità di propagazione delle onde P da 1344 m/s a 1626 m/s.

Il **primo sismostrato** comprende **terreno agrario di natura limoso-argillosa con ciottoli calcarenitici**, la profondità è compresa tra 0,8 m e 0,9 m dal piano campagna. La velocità media delle onde S è di 147 m/s.

Il **secondo sismostrato**, ha un velocità media delle onde P di 733 m/s, ed è associabile a **calcarenite stratificate di colore giallastro con livelli di sabbie e limo**; esso si rinviene fino ad una profondità media da circa 3,8 m a 4,4 m dal piano campagna, risultando più potente in prossimità della battuta di andata. La velocità media delle onde S è di 221m/s.

Il **terzo sismostrato**, ha un velocità media delle onde P di 1507 m/s, ed è associabile a **argille limoso-sabbiose** mediamente consistenti, sature, di colore grigio-azzurro. La velocità media delle onde S è di 359 m/s.

3.3 Indagine Sismica MASW

La prova MASW, messa a punto nel 1999 da ricercatori del Kansas Geological Survey (Park et al., 1999) permette di determinare in modo dettagliato l'andamento della velocità delle onde S in funzione della profondità attraverso lo studio della propagazione delle onde superficiali o di Rayleigh.

Il metodo di indagine MASW si distingue in "attivo" e "passivo" (Zywicki, 1999; Park e Miller, 2006; Roma, 2006).

Nel nostro caso abbiamo utilizzato il "metodo attivo", le onde superficiali sono prodotte da una sorgente impulsiva disposta a piano campagna e vengono rilevate da uno stendimento lineare composto da numerosi ricevitori posti a breve distanza (distanza intergeofonica).

Le bande spettrali indagate ci consentono di ottenere una curva di dispersione nel range di frequenza compreso tra 5 Hz e 50 Hz e fornisce informazioni sulla parte più superficiale di sottosuolo (fino a circa 20-30 m di profondità in funzione della rigidità del suolo).

Nell'esecuzione della prova MASW è stato utilizzato come sistema di energizzazione una mazza battente su piattello metallico. Per aumentare il rapporto segnale/rumore si è proceduto alla somma di più energizzazioni (processo di stacking). La sorgente è stata posta ad una distanza di circa 10m dal primo geofono.

I dati sperimentali, acquisiti in formato SEG-2, sono stati trasferiti su PC per l'interpretazione attraverso l'utilizzo di uno specifico programma di elaborazione (Geopsy) vedi fig. M.1.

Modalità esecutive:

Spaziatura geofoni:	5 m
Distanza sorgente 1° geofono:	5 m
Tempo di campionamento:	1,0 ms
Tempo di registrazione:	2,048 s

4. PERICOLOSITA' SISMICA

L'azione sismica ai sensi Decreto 14 gennaio 2008 "*Norme Tecniche per le Costruzioni*" e del Decreto 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle "*Norme Tecniche per le Costruzioni*" è valutata in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido a superficie orizzontale, riferendosi non ad un'unica forma spettrale e ad un periodo di ritorno prefissato ed uguale per tutte le costruzioni, come avveniva in precedenza, bensì sito per sito.

La "*pericolosità sismica di base*" del sito di costruzione è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria **A**), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} , nel periodo di riferimento V_R .

In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla *pericolosità sismica* del sito.

Nell'Allegato A e B delle norme, su un reticolo di riferimento sono stati calcolati i valori dei parametri p (a_g, F_0, T_c^*) di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto.

Sulla base delle indicazioni del rilievo geologico e dalle indagini sismiche eseguite in sito, considerando il profilo stratigrafico dell'attuale piano di fondazione, esso appartiene alla **categoria C**, di suolo di fondazione, avendo una **velocità equivalente di 316 m/s**, compresa tra 180 m/s e 360 m/s.

Per quanto riguarda l'*Amplificazione topografica* in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizza il valore del coefficiente topografico S_T riportati nella Tab. 3.2.VI (*Norme Tecniche per le Costruzioni*), in funzione delle categorie topografiche e dell'ubicazione dell'opera con T_1 pari a $S_T = 1,0$.

Categoria di suolo di fondazione	Caratteristiche della superficie topografica	Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T
<p style="text-align: center;">C</p> <p style="text-align: center;">180m/s < V_s < 360 m/s</p> <p>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento</p>	<p style="text-align: center;">T1</p> <p style="text-align: center;">Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$</p>	<p style="text-align: center;">T1</p> <p style="text-align: center;">1,0</p>

delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.		
COORDINATE GEOGRAFICHE MEDIE DELL'AREA (GPS - WGS84) SS01 - LATITUDINE = 40°,71532 LONGITUDINE = 16°,71308		

4.1 Pericolosità Sismica dell'area Metodo HAZARD1

FASE I (PT1)

1) Inclinazione dell'area <10% (Peso +2); 2) Litologia - Roccia semicoerente (calcareniti),(Peso +6); 3) Giacitura degli strati – Strati orizzontali (Peso +10); 4) Uso del suolo – Area agricola (Peso -2)

Somma dei pesi parziali: 16 (Situazione Limitata) PESO PT1 = + 1,0

FASE II (PT2)

1) Processi gravitativi – Nessun fenomeno franoso (Peso 0); 2) Acque superficiali – Area interessata da possibili fenomeni di allagamento (Peso +2); 3) Acque profonde – Falda freatica tra 0 e 3 metri dal p.c. (Peso +3); 4) Morfotettonica – Area con pendenze nulle (Peso 0); 5) Caratteristica tecnica dei terreni – Roccia tenera (Peso +3)

Somma dei pesi parziali: 8 (Classe di instabilità Media) PESO PT2 = +2,0

FASE III (PT3)

Fattore di amplificazione – Fattore di amplificazione $\geq 1,2$ (Instabilità media) PESO PT3 +2,0

La pericolosità sismica globale è data, dalla somma algebrica dei 3 pesi parziali. In questo caso:

$P_{tot} = PT1 + PT2 + PT3 = 1,0 + 2,0 + 2,0 = 5,0$ (**Rischio sismico Media**)

Questo valore appare adeguato rispetto alle condizioni geologiche del sito.

5. CALCOLO DEL $V_{s,eq}$

L'indagine ha inoltre evidenziato la presenza di aree eterogenee e di litotipi incoerenti nella parte più superficiale dell'area dello stendimento, dovuti alla presenza di terreno agrario, calcareniti con livelli limoso-sabbiosi e argille limoso-sabbiose.

Dai risultati dell'indagine sismica è possibile determinare il valore delle $V_{s,eq}$ ovvero V_{s30} attraverso la relazione:

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

con:

h_i spessore dell'i-esimo strato;

$V_{s,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

N numero di strati;

H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

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

$V_{s,eq} = 316 \text{ m/s}$ per **SS01** metodo **MASW**

Pertanto, ai fini dell'azione sismica di progetto, in tutta l'area di indagine, il suolo di fondazione rientra nella **Categoria C** (Decreto del 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni").

Tutte le ulteriori informazioni sugli spessori dei sismostrati, sui valori delle velocità di propagazione delle onde di taglio e sulle caratteristiche elastiche del mezzo sono riportate nelle tabelle dei parametri sismici e meccanici (tab. P1) e nelle sezioni sismostratigrafiche (figg. 3.1, e M.1).

Santeramo in Colle, gennaio 2021

IL TECNICO

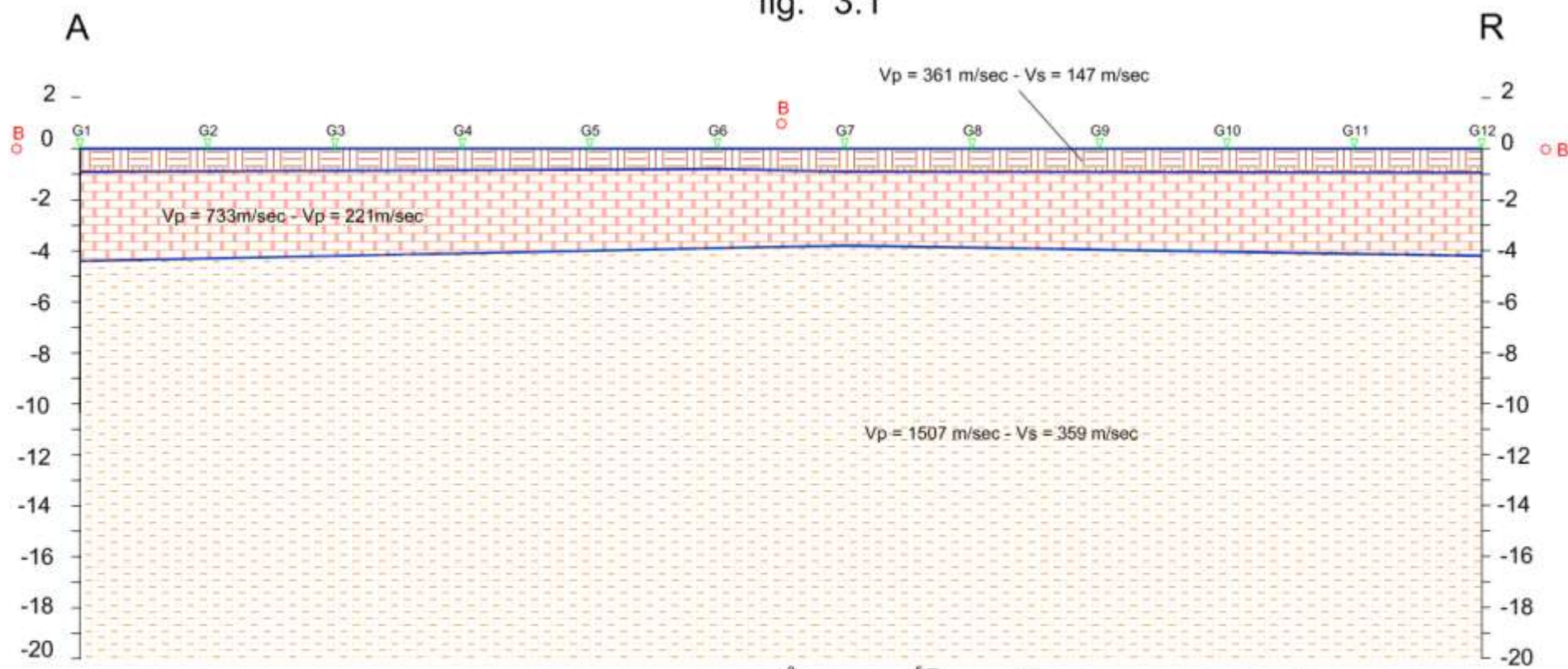
(Dr. Geol. Franco Cardinale)



6. ALLEGATI

BASE SISMICA SS01 - SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA

fig. 3.1



LEGENDA



SISMOSTRATO 1:
Terreno agrario di natura sabbiosa - limosa con ciottoli calcarenitici e livelli di calcarenite alterata



SISMOSTRATO 2:
Calcarenite e arenarie stratificate di colore giallastro con livelli di sabbie e limo



SISMOSTRATO 3:
Limo argilloso - sabbioso mediamente consistente di colore giallo-verdastro o grigio - azzurro

0 5 m
Scala

G2

Geofono

○ B

Punto di battuta

CALCOLO SPESSORE ORIZZONTI SISMICI-Metodo delle "intercette"

Sondaggio Sismico a rifrazione SS01

Velocità sismostrati

Andata		Cent. Andata		Cent. Ritorno		Ritorno	
v1:	368 m/s	v1:	368 m/s	v1:	329 m/s	v1:	379 m/s
v2:	741 m/s	v2:	714 m/s	v2:	746 m/s	v2:	730 m/s
v3:	1626 m/s	v3:	1344 m/s	v3:	1471 m/s	v3:	1587 m/s

Velocità media
361 m/s
733 m/s
1507 m/s

Tempi di intercetta

Andata		Cent. Andata		Cent. Ritorno		Ritorno	
ti2:	4,04	ti2:	3,63	ti2:	4,98	ti2:	3,89
ti3:	12,90	ti3:	11,42	ti3:	12,13	ti3:	12,47

RISULTATI

Spessore orizzonti sismici

Andata		Centrale Andata a m 20		Centrale Ritorno a m 30		Ritorno	
Z1	0,9 m	Z1	0,8 m	Z1	0,9 m	Z1	0,9 m
Z2	3,5 m	Z2	3,1 m	Z2	2,9 m	Z2	3,3 m
Z3	- m	Z3	- m	Z3	- m	Z3	- m

Z medio
0,9 m
3,2 m

Profondità orizzonti sismici

Andata		Centrale Andata a m 20		Centrale Ritorno a m 30		Ritorno	
H1	0,9 m	Z1	0,8 m	Z1	0,9 m	Z1	0,9 m
H2	4,4 m	Z2	3,9 m	Z2	3,8 m	Z2	4,2 m
H3	- m	Z3	- m	Z3	- m	Z3	- m

H media
0,9 m
4,1 m

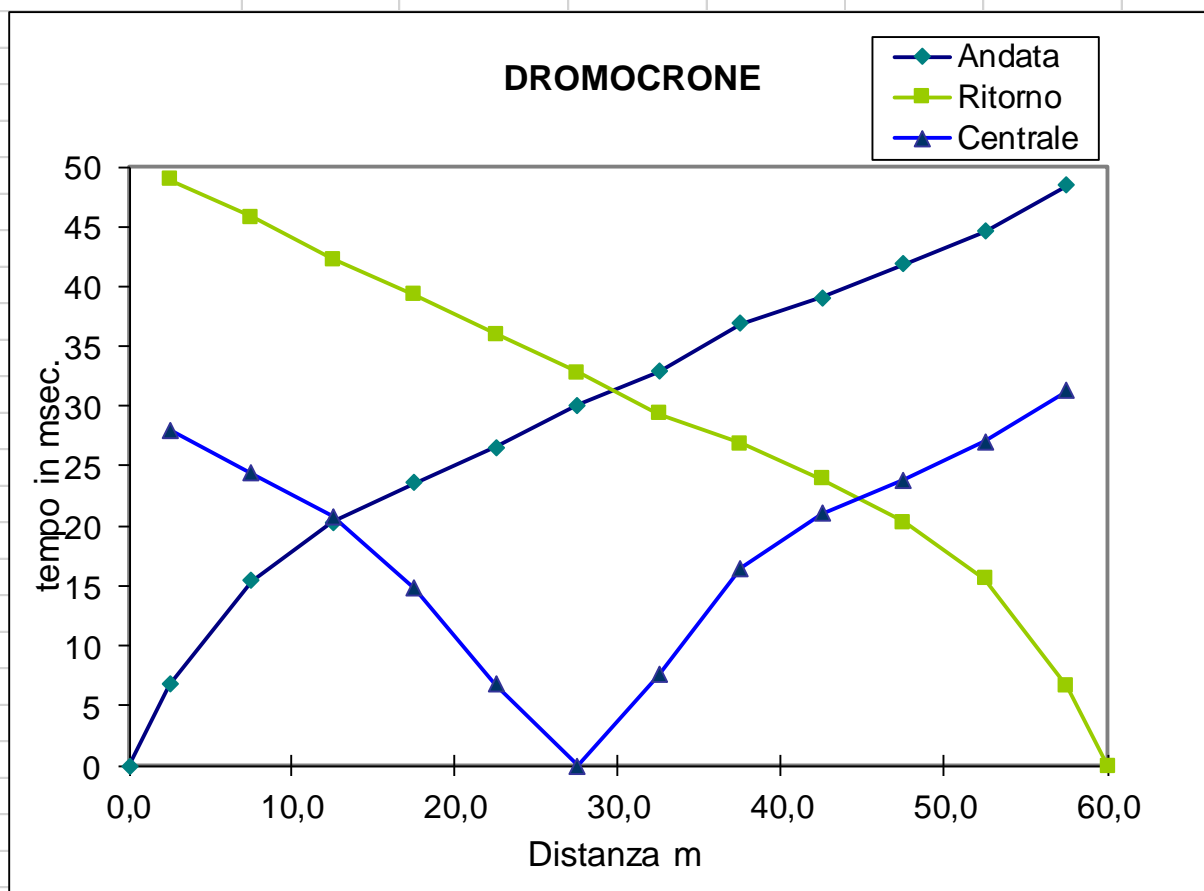
Tabella parametri sismici e meccanici dei sismostrati

N° orizzonte sismico	Descrizione litologica	Vp	Vs	Mod. di Poisson	Densità in sito	ID Indice di disomogeneità	Edin (mod. di Young dinamico)	G (mod. di taglio)	Es (mod. di Young statico)	Rigidità Sismica	Periodo dello strato	Frequenza dello strato
		m/s	m/s		gr/cmc	%	MPa	MPa	MPa	m/s*kN/m3	sec.	hz
1	Terreno agrario di natura sabbiosa - limosa con ciottoli calcarenitici e livelli di calcarenite alterata	361	147	0,40	1,5	2,46	88	31	3	2161	0,024	41
2	Calcarenite e arenarie stratificate di colore giallastro con livelli di sabbie e limo	733	221	0,45	1,8	3,32	248	86	8	3868	0,058	17
3	Limo argilloso - sabbioso mediamente consistente di colore giallo-verdastro o grigio - azzurro	1507	359	0,47	1,9	4,20	730	248	29	6929	-	-

Sondaggio Sismico a rifrazione SS01

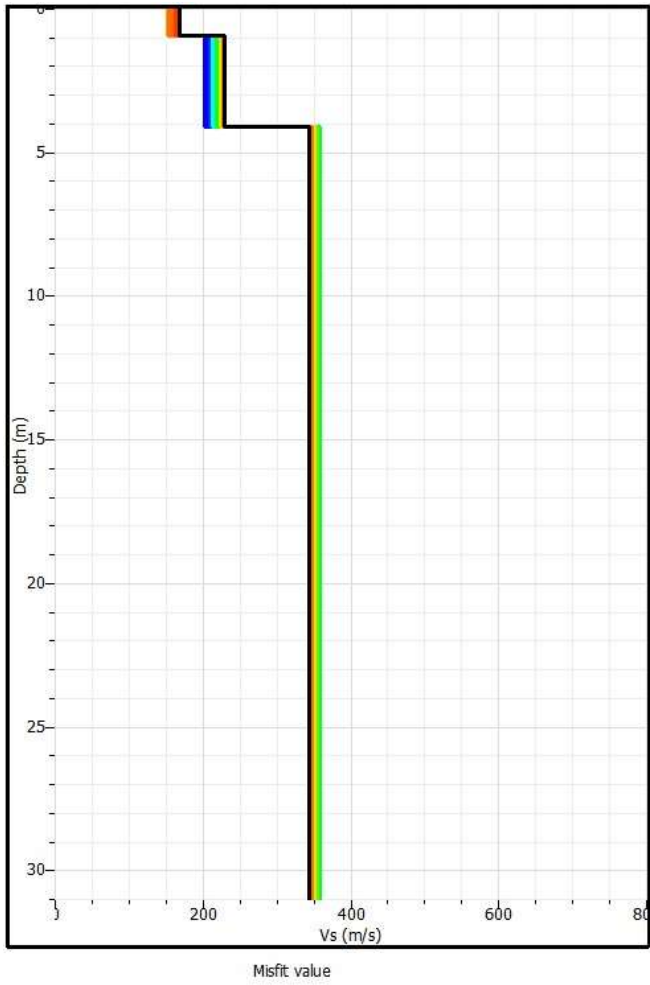
Distanza intergeofonica: m. 5,0
Lunghezza stendimento: m. 55,0
Offset m. 2,5

	Geofono	Distanza A/R	Time A	Time R	Geofono	Distanza C	Time C
	N°	m	ms	ms	N°		ms
Punto di battuta (A)		0,0	0	-			-
	1	2,5	6,8	48,9	1	2,5	32,0
	2	7,5	15,4	45,8	2	7,5	28,0
	3	12,5	20,3	42,3	3	12,5	24,4
	4	17,5	23,6	39,3	4	17,5	20,8
	5	22,5	26,6	36,0	5	22,5	14,8
Punto di battuta (C)	6	27,5	30,1	32,8	6	27,5	6,8
	7	32,5	32,9	29,4	Battuta (C)	30,0	0,0
	8	37,5	36,9	26,9	7	32,5	7,6
	9	42,5	39,1	23,9	8	37,5	16,5
	10	47,5	41,9	20,3	9	42,5	21,0
	11	52,5	44,6	15,6	10	47,5	23,8
	12	57,5	48,4	6,6	11	52,5	27,0
Punto di battuta (R)		60,0	-	0	12	57,5	31,3



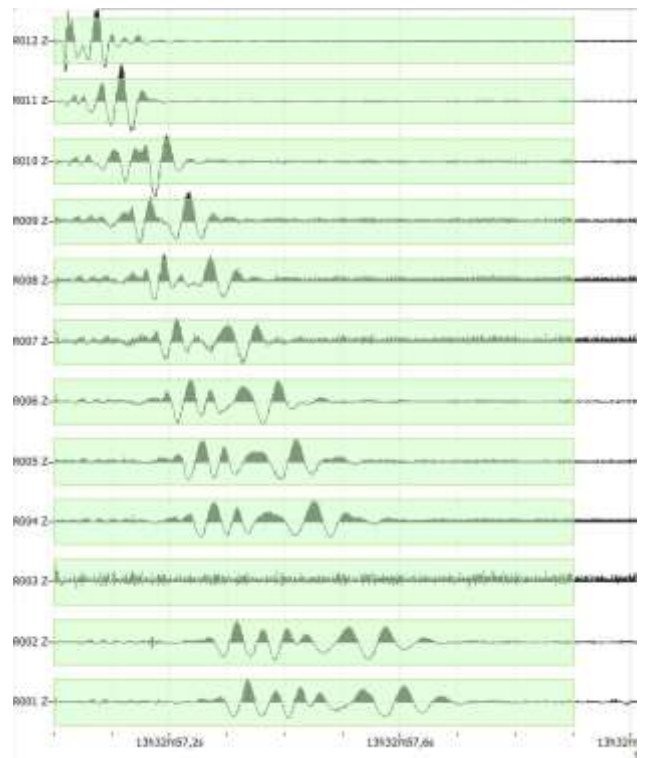
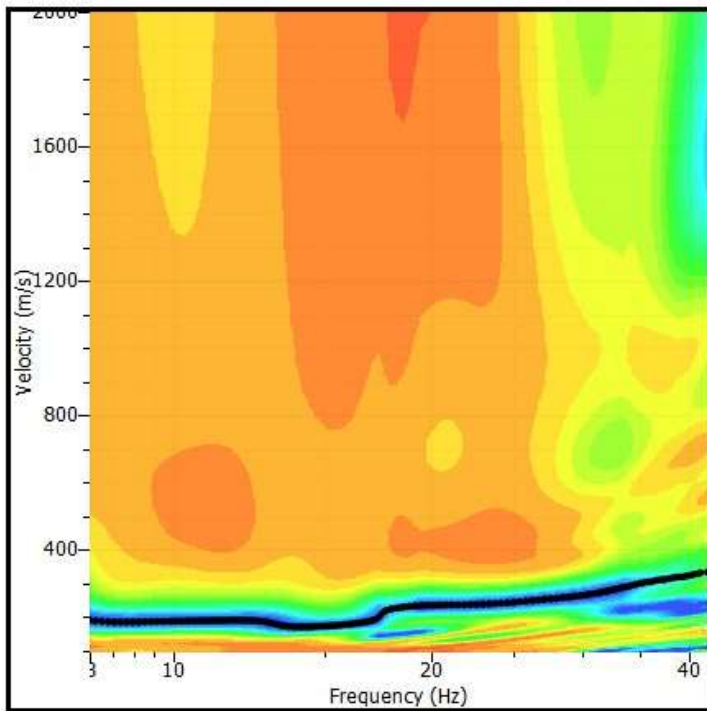
Matera - c.da Cipolla

tab. D1



Vs,eq= 316 m/sec

Shot at (60, 0, 0), time=2021-01-08



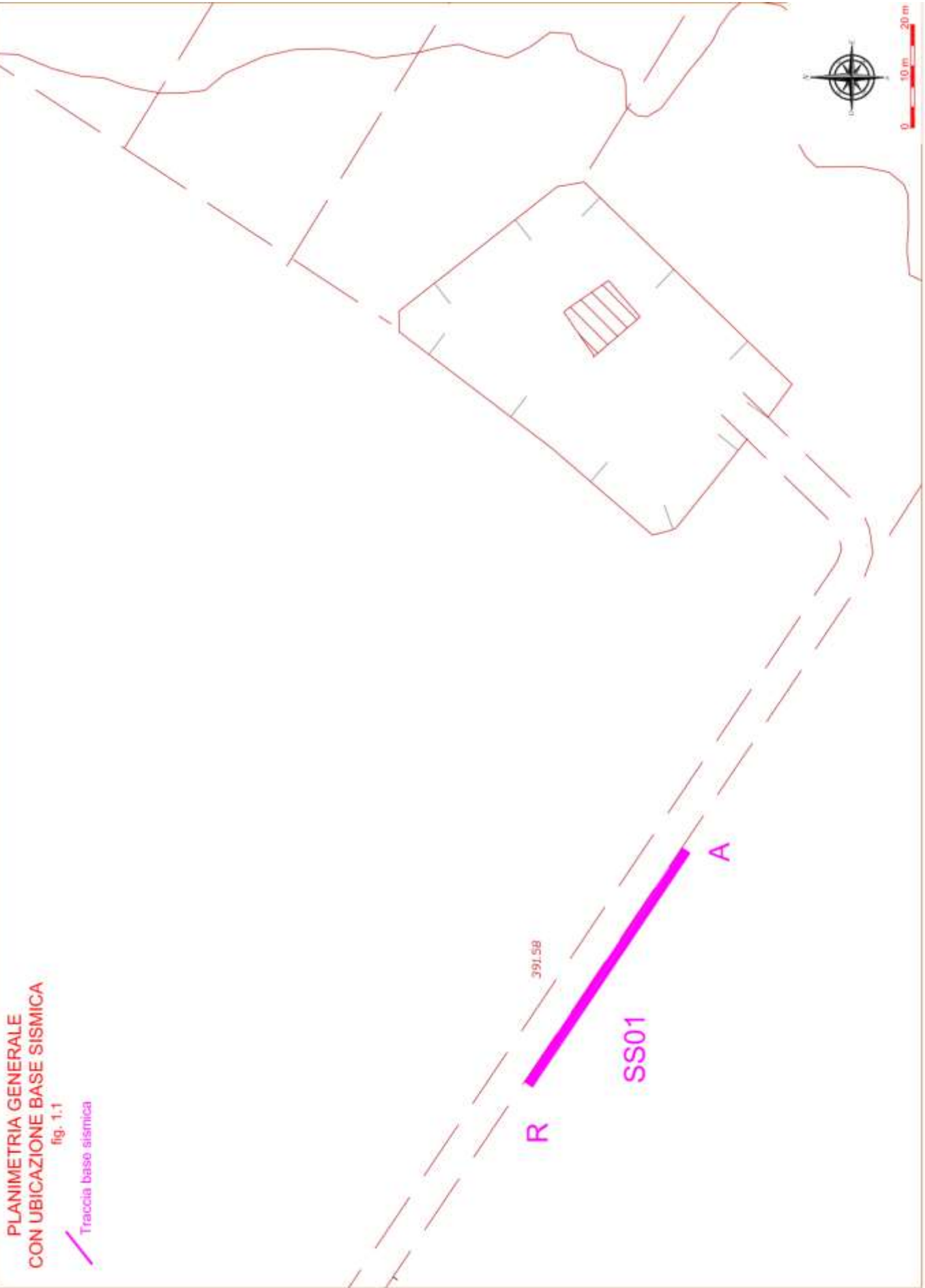
MASW SS01 - fig. M.1

Sondaggio SS01 vista verso Nord-Ovest

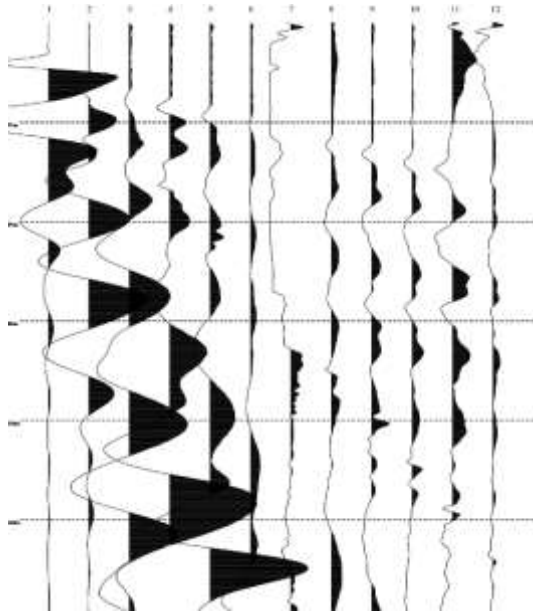


Sondaggio SS01 vista verso Sud-Est

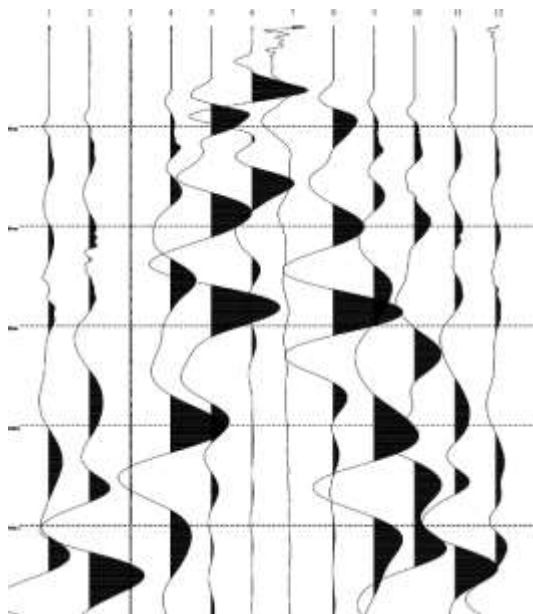




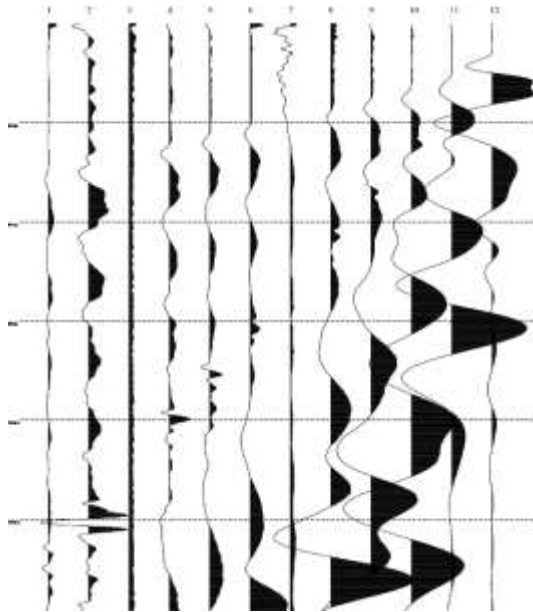
SISMOGRAMMI



SS01 – BATTUTA DI ANDATA



SS01 – BATTUTA CENTRALE



SS01 – BATTUTA DI RITORNO