



**Intervento finanziato con risorse FSC- Fondo per lo Sviluppo e Coesione**



**Aeroporto di Alghero Fertilia - Adeguamento infrastrutture volo ICAO, miglioramento accessibilità aeroporto**  
**"AMPLIAMENTO E RICONFIGURAZIONE VIABILITÀ AEROPORTUALE"**



CUP: H11F11000310001

Tavola :

**IG**

Elaborato :

Scala :

--

**Indagine Geofisica**

Data :

**APR. 2015**

**PROGETTAZIONE**

UFFICIO TECNICO SOGEAAL  
 Ing. Antonio SERRA  
 Geom. Alessandro MELIA

**APPROVAZIONE**

**VISTO**

IL POSTHOLDER PROGETTAZIONE  
 Ing. Gianluca LANGELLA

**VISTO**

IL POSTHOLDER MOVIMENTO  
 Sig. Luisa ALVESI

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	READATTO	APPROVATO	AUTORIZZATO
0	APR 2015	Prima emissione	AS	CL	CL

SO.GE.A.AL

## AMPLIAMENTO DEL TERMINAL

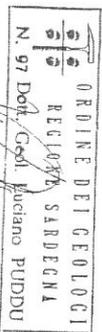
SO.GE.A.AL. S.P.A.  
Società di Gestione Aeroporti Alghero-  
Fertilia  
Aeroporto di Fertilia, Fertilia  
07100  
Tel./fax. P. Verde 0165359797/23

### INDAGINE GEOFISICA

sismica a rifrazione

GEOTER – Ingegneria del territorio  
SASSARI

dot. geol. Luciano Puddu  
vico Gallus 10 - tel. 079-846305  
09047 SELARGIUS



### Scopi dell'indagine

Scopo generale dell'indagine geofisica effettuata è stato quello di quantificare la velocità di propagazione delle onde sismiche longitudinali (Vp) dei rifrattori presenti nell'area d'indagine e di individuarne le caratteristiche fisiche e meccaniche, nonché quello di consentire una più corretta ricostruzione stratigrafica tra i sondaggi geognostici.

In particolare lo studio ha consentito la valutazione dello spessore della coltre dei terreni di copertura e il loro grado di compattazione, nonché lo stato di alterazione delle rocce costituenti il bed-rock e la loro continuità nell'area interessata dallo studio.

### Localizzazione dell'indagine

L'area interessata dalle indagini è localizzata nell'ambito dei piazzali e del parcheggio dell'aeroporto di Alghero-Fertilia.

### PROSPEZIONE SISMICA

L'esecuzione della prospezione sismica ha comportato la levata di n° 3 (tre) profili sismici a rifrazione disposti ad investigare i terreni interessati dalla realizzazione di un nuovo edificio.

### Basi sismiche a rifrazione

Le due basi sismiche sono state rilevate predisponendo un allineamento di 12 geofoni, interspaziati di 5 metri, e n° 5 (cinque) punti di energizzazione per la generazione delle onde elastiche.

La scelta di questa configurazione dei dispositivi per la levata sismica è stata fatta in funzione della profondità da conseguire con l'indagine e della situazione logistica locale che poneva limitazioni all'estensione lineare dell'investigazione.

Tutto il sistema energizzazione-ricezione è stato collegato ad un apposito apparecchio di registrazione che ha provveduto all'analisi degli impulsi sismici provenienti dai geofoni e alla loro registrazione.

Per la levata sismica è stato impiegato un registratore sismografico EG&G Geometrics 1225 che consente la registrazione simultanea degli impulsi sismici su 12 canali nonché l'acquisizione di più segnali (sommatore di segnale) per una migliore definizione dell'onda sismica ed un più facile riconoscimento dei disturbi occasionali.

La registrazione, della durata di 500 millisecondi, è avvenuta su carta termosensibile e, mediante un software dedicato, anche su un apposito supporto magnetico tramite un computer collegato al registratore.

La fonte di energia sismica è stata ottenuta mediante l'impiego di un cannone a scoppio di cartucce del cal. 8 ind., generata sul terreno l'onda elastica necessaria alla creazione di onde sismiche i cui tempi di arrivo a ciascun apparecchio di ricezione sono registrati dal sismografo.

Nei disegni allegati, che costituiscono il prodotto finale dell'indagine, sono rappresentati i risultati dell'interpretazione di ciascun profilo sismico, con rappresentazione in scala variabile secondo la profondità dell'ultimo rifratore.

Più precisamente, sono illustrati, dal basso verso l'alto:

- la tavola con le variazioni della distribuzione delle velocità di propagazione delle onde elastiche longitudinali lungo il profilo investigato.
  - il profilo della superficie topografica e di quella dei rifrattori, con individuazione dello spessore del 1° strato;
  - la tavola con le dromocronie;
- Le velocità di propagazione delle onde elastiche longitudinali ( $V_p$ ), rilevate durante l'investigazione, sono espresse in metri il secondo.

### Esecuzione della levata sismica

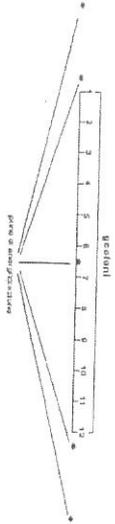
La levata sismica è stata effettuata, secondo lo stemdimento tipo di seguito descritto.

Ciascuna base è costituita da un allineamento di 12 geofoni posti ad una distanza di 5 metri l'uno dall'altro, collegati tramite un cavo sismico ad un apposito ricevitore sismografico; la lunghezza totale di ciascuna base è stata di 55 metri.

L'energizzazione è ottenuta mediante lo sparo di una serie di cartucce del cal. 8 industriale effettuata in 5 differenti posizioni lungo l'allineamento dei geofoni.

schema della disposizione degli scoppi:

- 1 scoppio centrale tra i geofoni 6 e 7,
- 2 scoppi alle estremità, simmetrici, esterni, rispettivamente a 2,5 metri dai geofoni 1 e 12;
- 2 scoppi esterni, simmetrici, posti ad una distanza di 17,5 m dai geofoni 1 e 12.



La disposizione degli scoppi è stata prescelta in maniera tale da investigare gli orizzonti più superficiali con gli scoppi interni e quelli via via più profondi con quelli esterni.

### **Interpretazione dei risultati**

I dati della levata sismica sono stati utilizzati per la costruzione delle dromocorone.

L'interpretazione è stata effettuata mediante l'impiego di un apposito software che, opportunamente guidato, ha anche provveduto alla misurazione dei tempi di arrivo dell'onda sismica a ciascun geofono.

L'elaborazione ha fornito, per ciascuna base sismica, gli atti interpretativi allegati al presente studio, dove sono rappresentati lo spessore e la velocità di propagazione dell'onda sismica per ciascun orizzonte individuato dall'indagine.

Nella ricerca della migliore correlazione tra i dati sismici e quanto individuato in fase di osservazione diretta, l'interpretazione dei dati è stata fatta in due distinte fasi: con la prima, cui corrispondono gli allegati dataset Base A2, Base B2 e Base C2, è stato valutato lo spessore della copertura superficiale, con la seconda fase, cui corrispondono gli allegati dataset Base A2, Base B2 e Base C2, l'interpretazione è stata indirizzata alla individuazione del rifratore profondo. Nel dettaglio, sono stati individuati i seguenti orizzonti:

#### BASE "A"

- coltre superficiale

È stata individuata la presenza di una coltre di materiale molto aereo, con spessore variabile da un minimo di circa 1 metro, in prossimità dei primi geofoni, sino a circa 8 metri nella parte terminale dello stendimento. La velocità di propagazione dell'onda sismica è di circa 500 m/s.

- 1° rifratore

È caratterizzato da una velocità di propagazione dell'onda sismica di 2.000 m/s; è correlabile alla presenza di un orizzonte di materiale litoido.

#### BASE "B"

- coltre superficiale

Anche lungo questa base la coltre di materiale poco addensato si presenta con valori di  $V_p = 500$  m/s; in questo caso lo spessore varia da circa 2 metri, nella porzione iniziale dello stendimento, sino a circa 6 metri nella porzione centrale.

- 1° rifratore

La velocità del 1° rifratore è di circa 1.500 m/s, con valutazioni uguali a quanto detto per la "Base A".

#### BASE "C"

- coltre superficiale

Anche lungo questa base la coltre di materiale poco addensato si presenta con valori di  $V_p = 500$  m/s; in questo caso lo spessore varia da circa 2 metri, nella porzione iniziale dello stendimento, sino a circa 7 metri nella porzione terminale.

dott. Luciano Puddu  
geolap

- 1° rifratore  
La velocità del 1° rifratore è di circa 1.600 m/s, con valutazioni uguali a quanto detto per la "Base A".

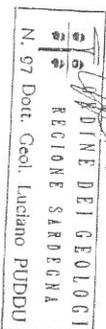
### CONCLUSIONI

Sulla base dei risultati dell'indagine sismica, si può osservare che lo spessore della costra superficiale è alquanto variabile ma che la sua velocità è sempre compresa tra 500 e 600 m/s, indicative di terreni scarsamente addensati.

Per quanto riguarda i rifrattori, sono caratteristici quelli con velocità comprese tra 1.500 m/s e 2.000 m/s in quanto questa velocità potrebbe essere rappresentativa del substrato litoido. La differenza che si registra nella velocità del rifratore tra la base "A" e le basi "B" e "C" potrebbe essere da imputare al fatto che le basi sono disposte ortogonalmente tra loro e ciò evidenzia l'anisotropia del substrato, per altro imputabile alla presenza di fratture parallele o trasversali alla linea dello stendimento.

E' comunque da considerare che, per la lunghezza delle basi sismiche, l'investigazione ha interessato i terreni sino alla profondità di circa 20-25 m dal piano di campagna.

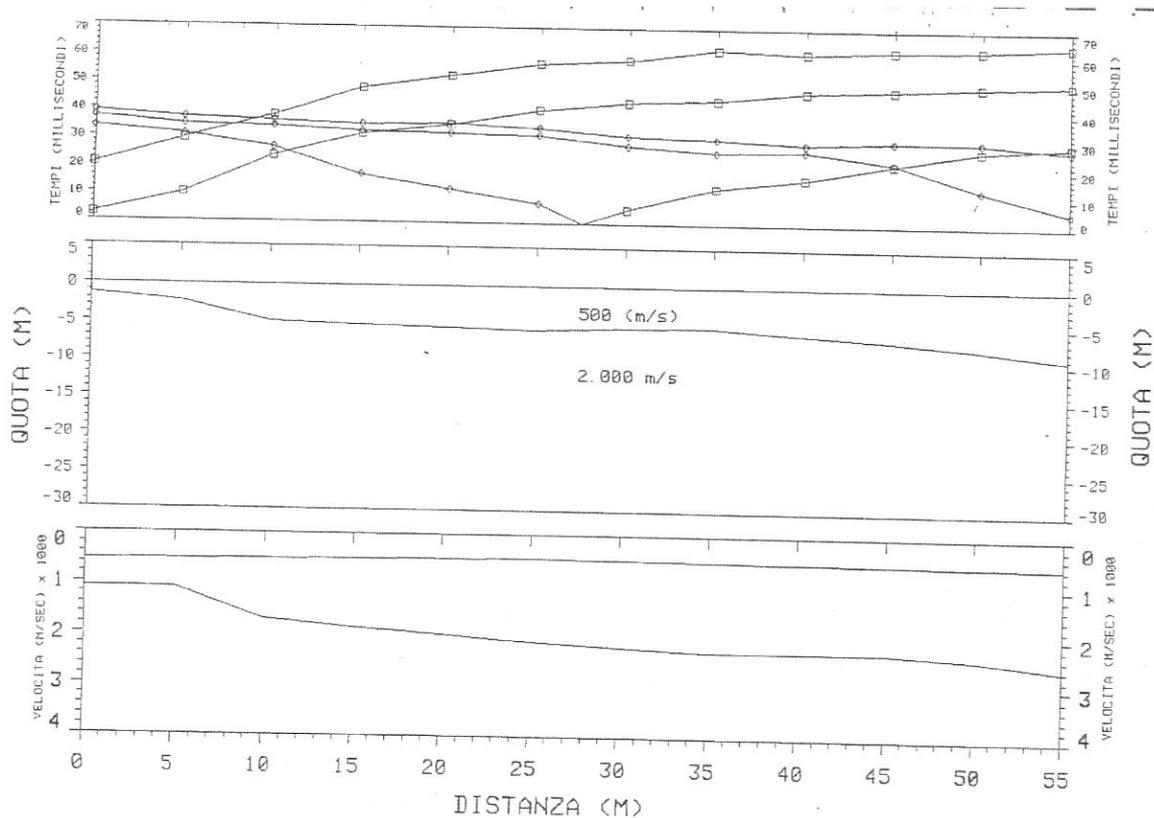
dott. geol. Luciano Puddu



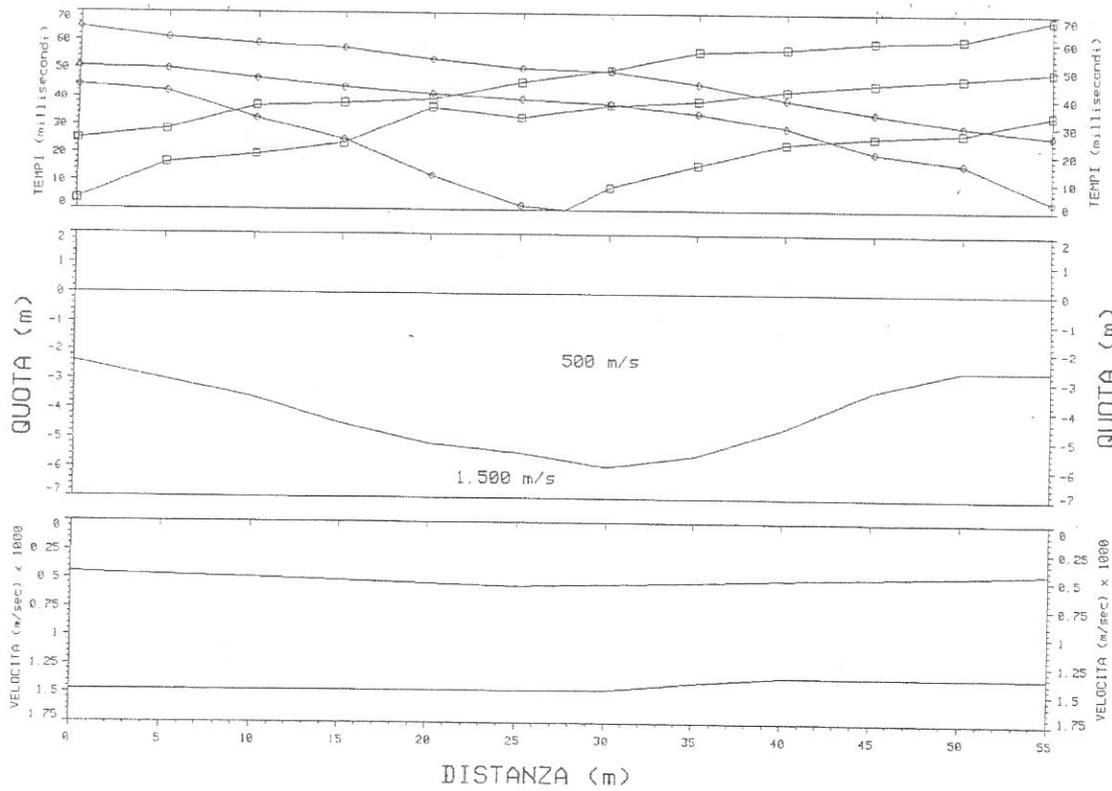
Cagliari, 7 maggio 1999

Sono allegati alla presente:

- n° 3 tavole relative all'interpretazione di ciascun profilo sismico
- n° 15 tavole con la registrazione dei sismogrammi



for: GEOTER - SASSARI		<b>ALGERO AEROPORTO</b>  Azimuth:
by: TECNOGED S.R.L. - CA -		
Data Set: BASE_A	Date: 06/05/1999	
Equipm.: EG40 ES-1225	Source: A	



for: GEOTER - SASSARI		<b>ALGERO AEROPORTO</b> Azimuth:
by: TECNOGEO s.r.l. - CA -		
Data Set: BASE_B2	Date: 05/05/1999	
Equipment: EG40 ES-1225	Spread: B	

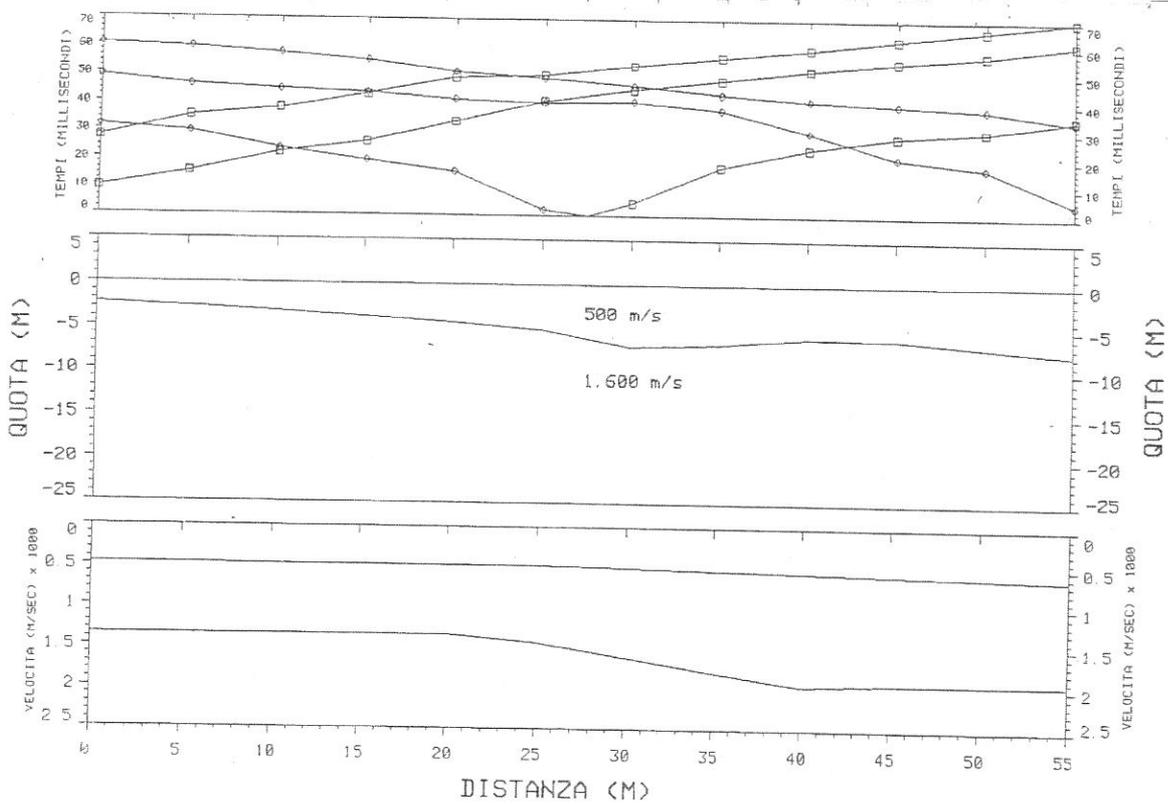
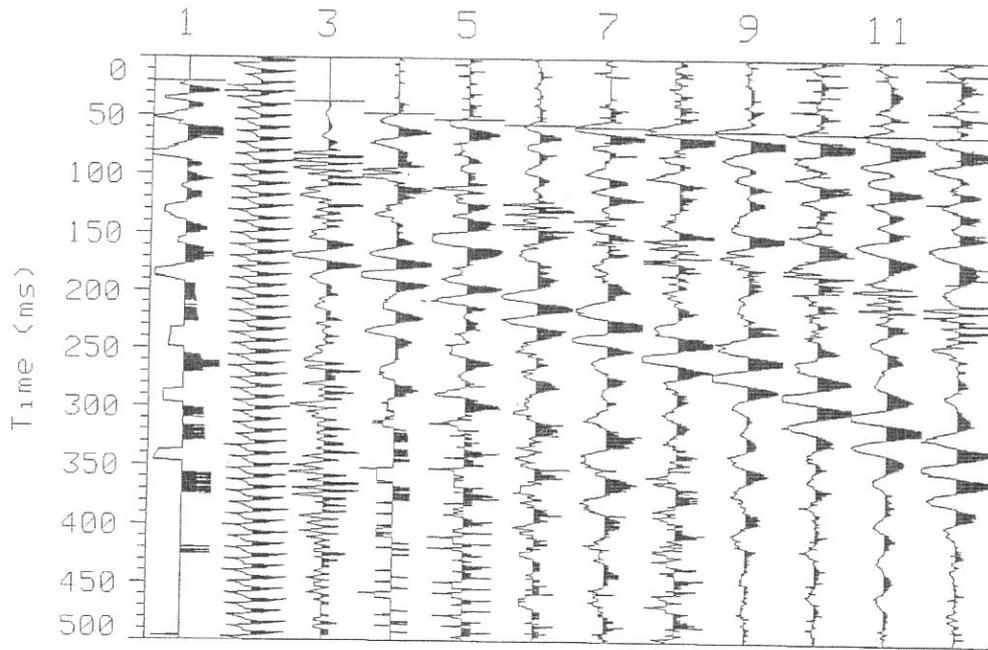
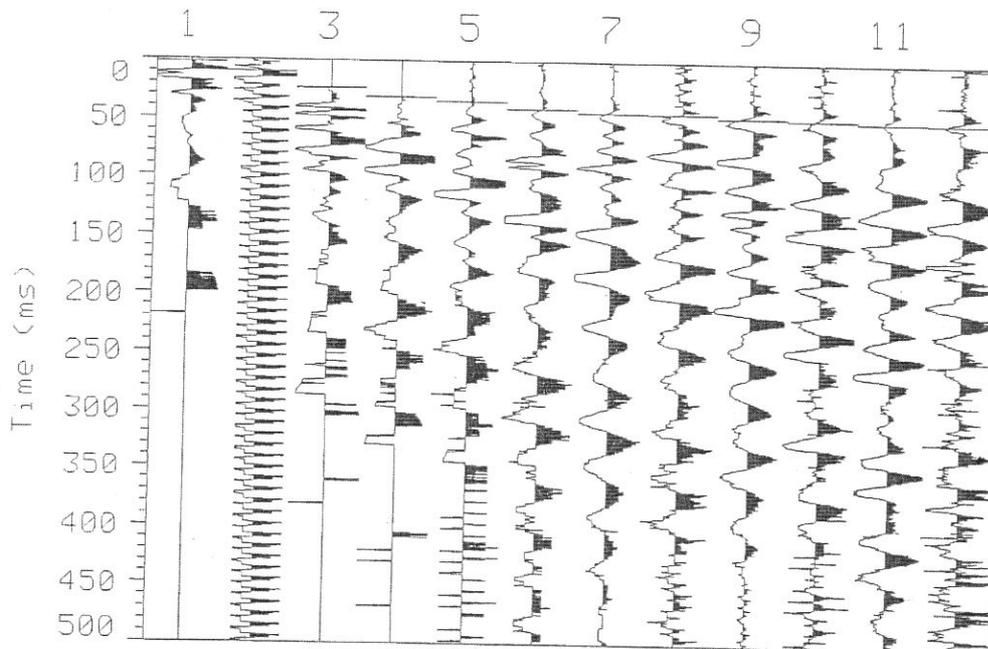


Plate: 10a

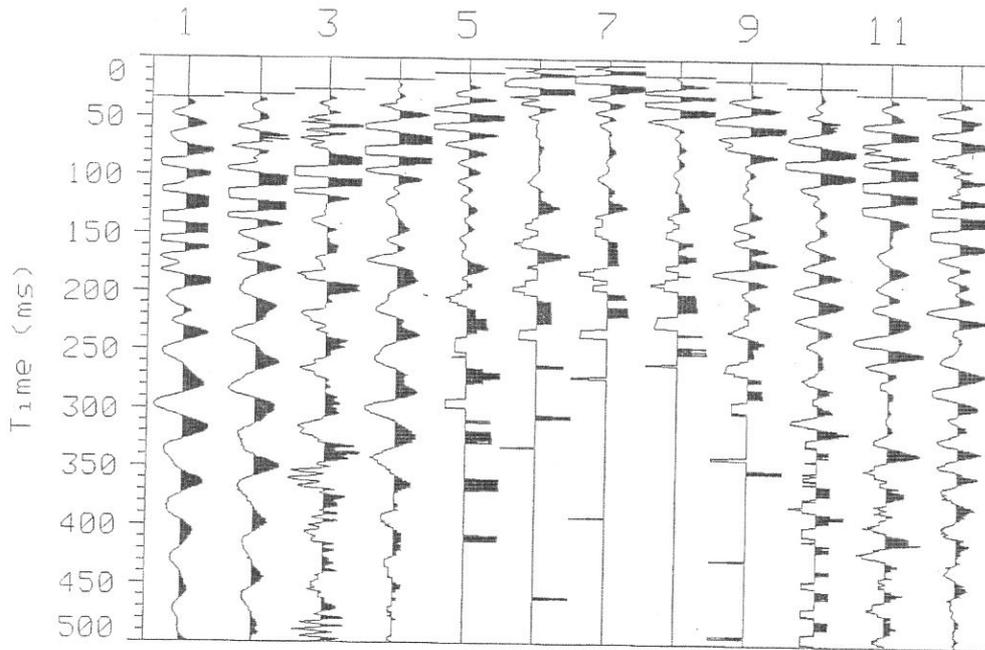
for: GEOTER - SASSARI		<b>ALGERO AEROPORTO</b> Azimuth:
by: TECNOGEO s.r.l. - CA -		
Data Set: BASE_C2	Date: 05/05/1999	
Equipment: EG40 ES-1225	Spread: C	



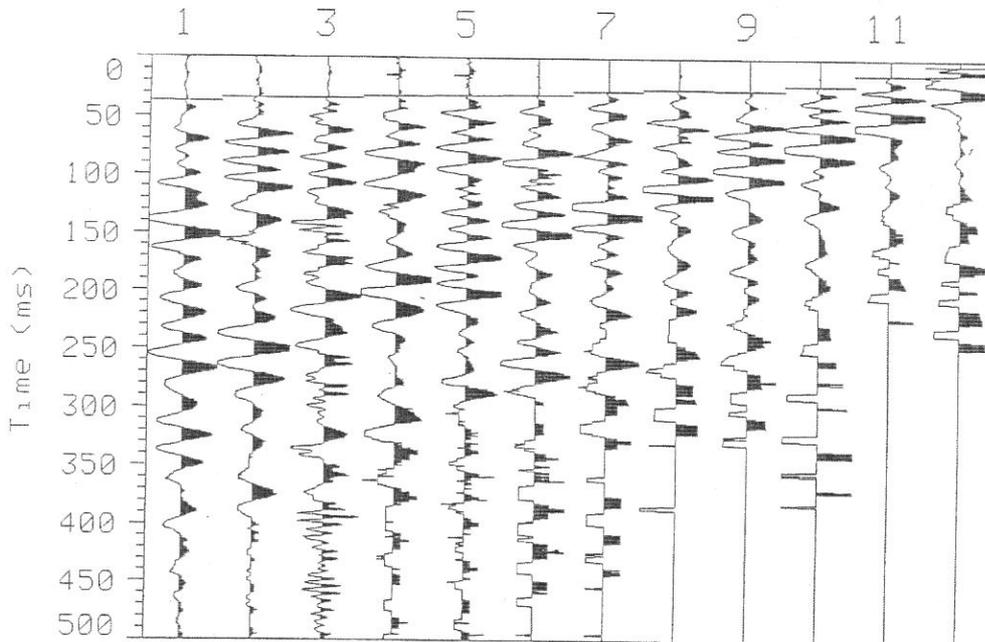
GEOTER - SASSARI		ALGHERO AEROPORTO	
TECNOGEO s.r.l. - CA -			
Spread: BASE	Date: 06/05/1999	Record ID: 406	Azimuth:
Equip: EG&G ES-1225	Location: -17		



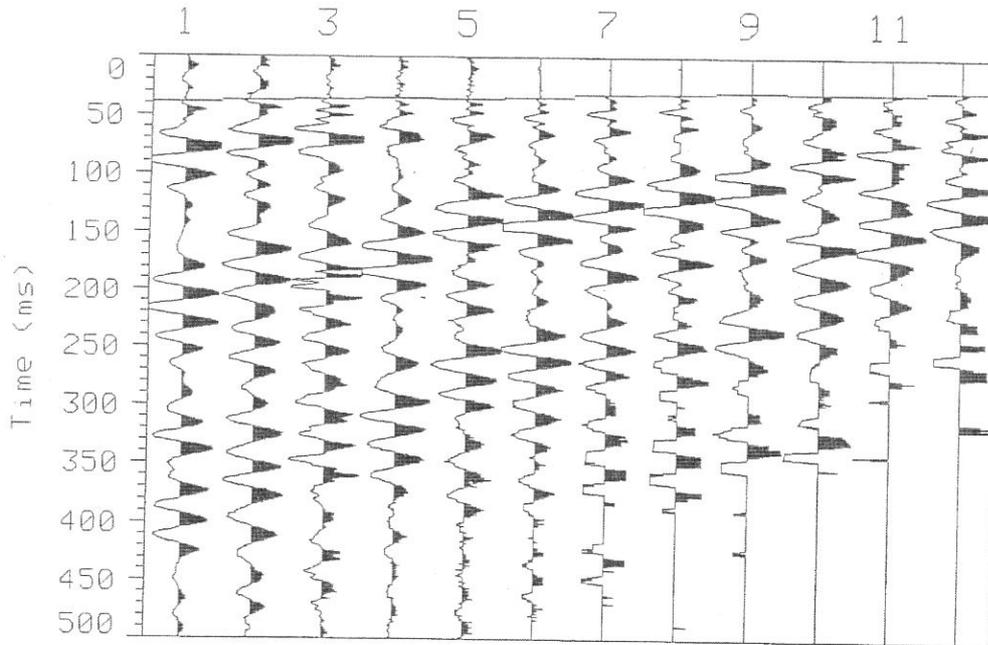
GEOTER - SASSARI		ALGHERO AEROPORTO	
TECNOGEO s.r.l. - CA -			
Spread: BASE	Date: 06/05/1999	Record ID: 407	Azimuth:
Equip: EG&G ES-1225	Location: -2.5		



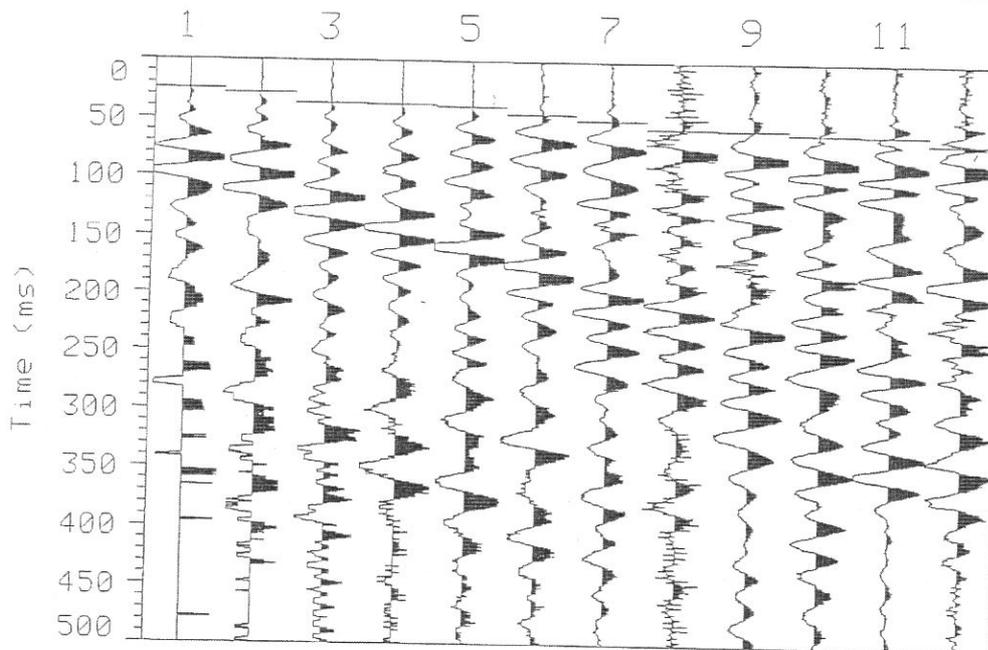
GEOTER - SASSARI		ALGHERO AEROPORTO	
TECNOGEO s.r.l. - CA -			
Spread: BASE	Date: 06/05/1999	Record ID: 408	Azimuth:
Equip: EC4G ES-1225	Location: 27.5		



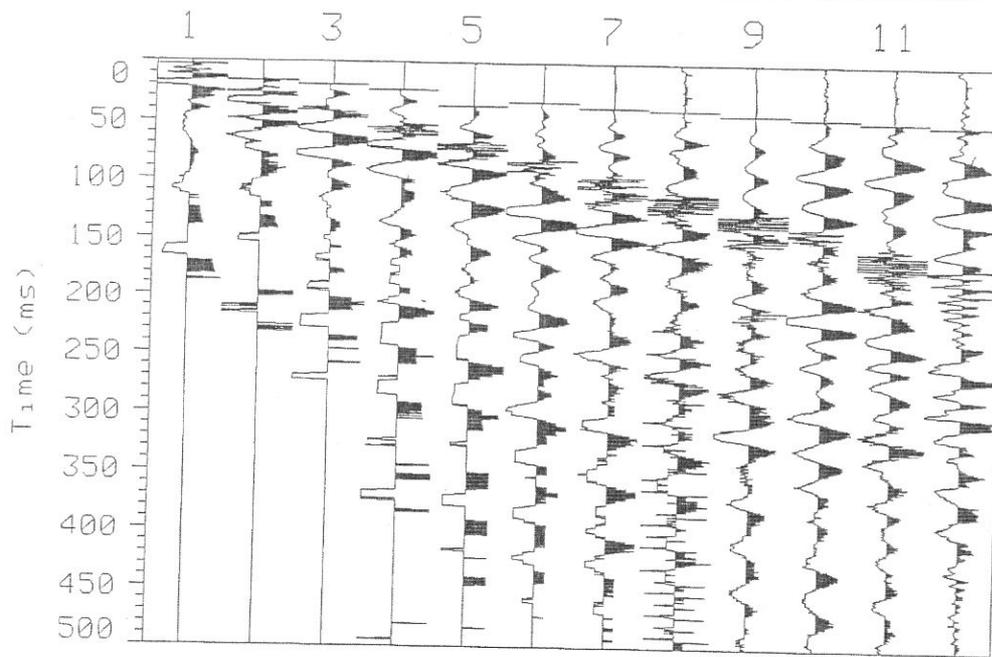
GEOTER - SASSARI		ALGHERO AEROPORTO	
TECNOGEO s.r.l. - CA -			
Spread: BASE	Date: 06/05/1999	Record ID: 409	Azimuth:
Equip: EC4G ES-1225	Location: 57.5		



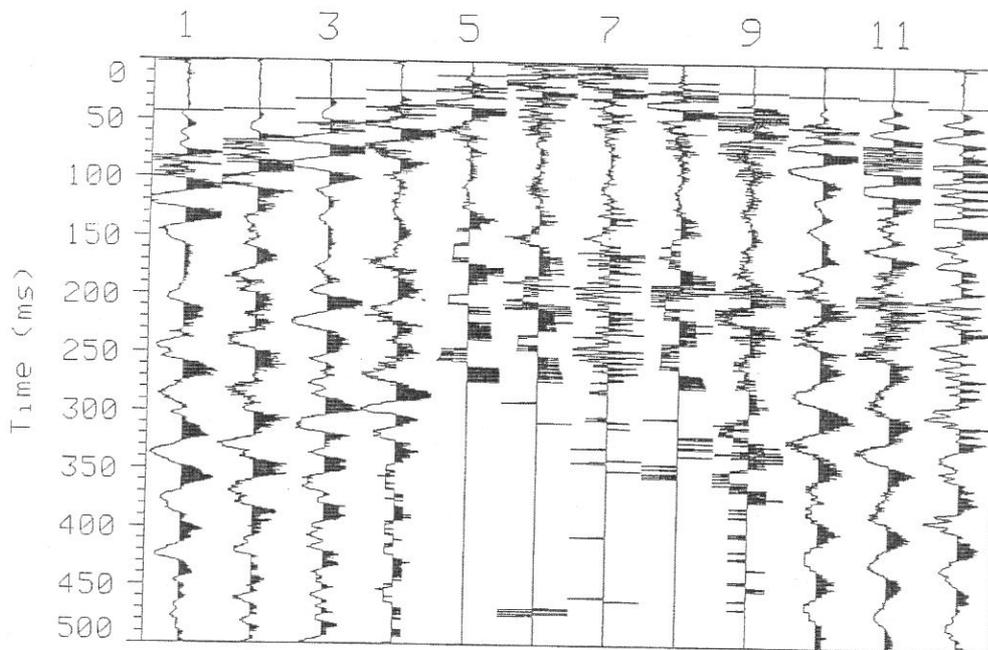
GEOTER - SASSARI		ALGHERO AEROPORTO	
TECNOGEO s.r.l. - CA -			
Storad: BASE	Date: 06/05/1999	Record ID: 41	Azimuth:
Equi: EG40 E6-1225	Location: 72.5		



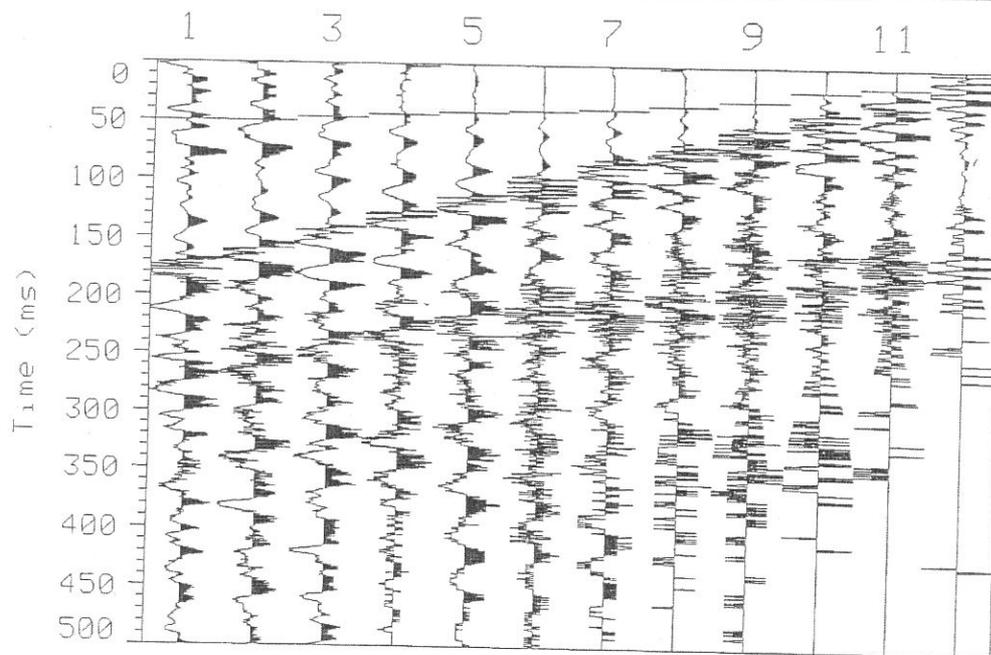
GEOTER - SASSARI		ALGHERO AEROPORTO	
TECNOGEO s.r.l. - CA -			
Storad: BASE_B	Date: 06/05/1999	Record ID: 0	Azimuth:
Equi: EG40 E6-1225	Location: -1?		



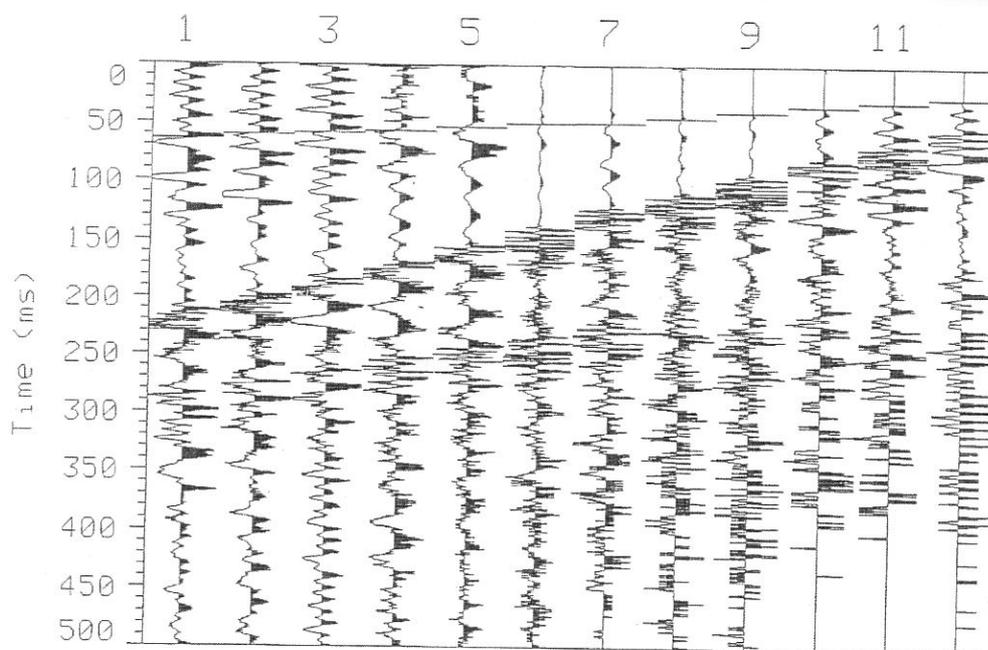
GEOTER - SASSARI		ALGHERO AEROPORTO	
TECNOGEO s.r.l. - CA -			
Spread: BASE_B	Date: 06/05/1999	Record ID: 0	Azimuth:
Equip: EGAG ES-1225	Location: -2.5		



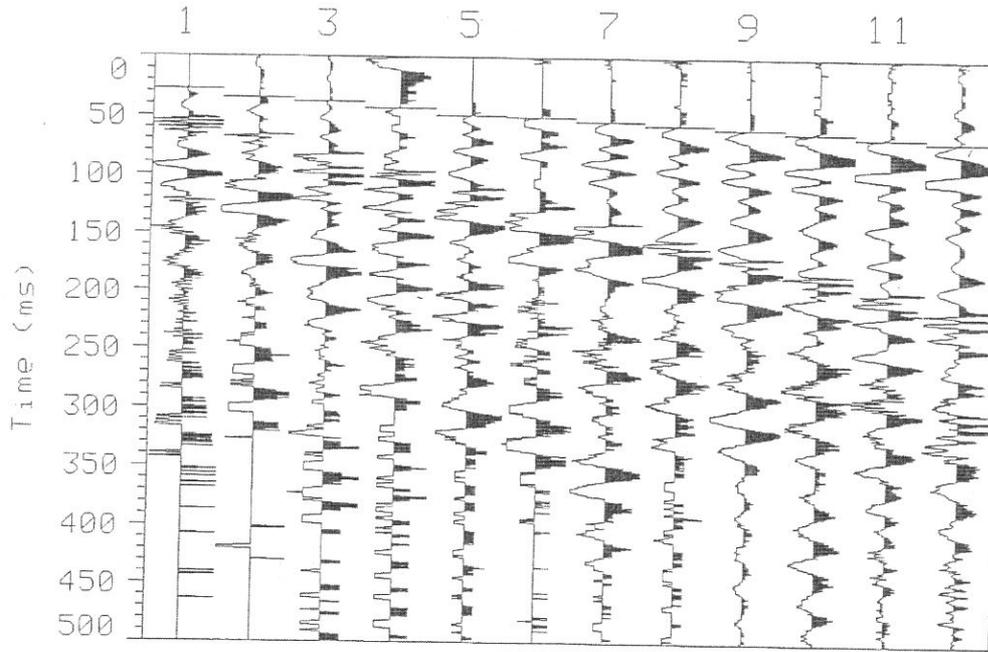
GEOTER - SASSARI		ALGHERO AEROPORTO	
TECNOGEO s.r.l. - CA -			
Spread: BASE_B	Date: 06/05/1999	Record ID: 0	Azimuth:
Equip: EGAG ES-1225	Location: 27.5		



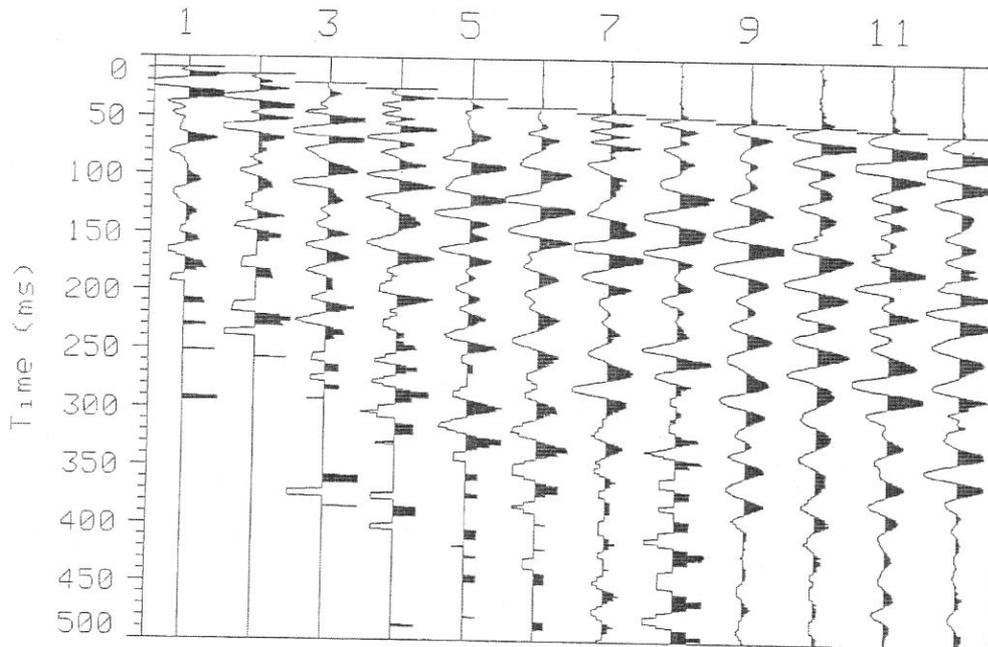
GEOTER - SASSARI		ALGHERO AEROPORTO	
TECNOGEO s.r.l. - CA -			
Spread: BASE_B	Date: 06/05/1999	Record ID: 0	Azimuth:
Equip: EG4G ES-1225	Location: 57.5		



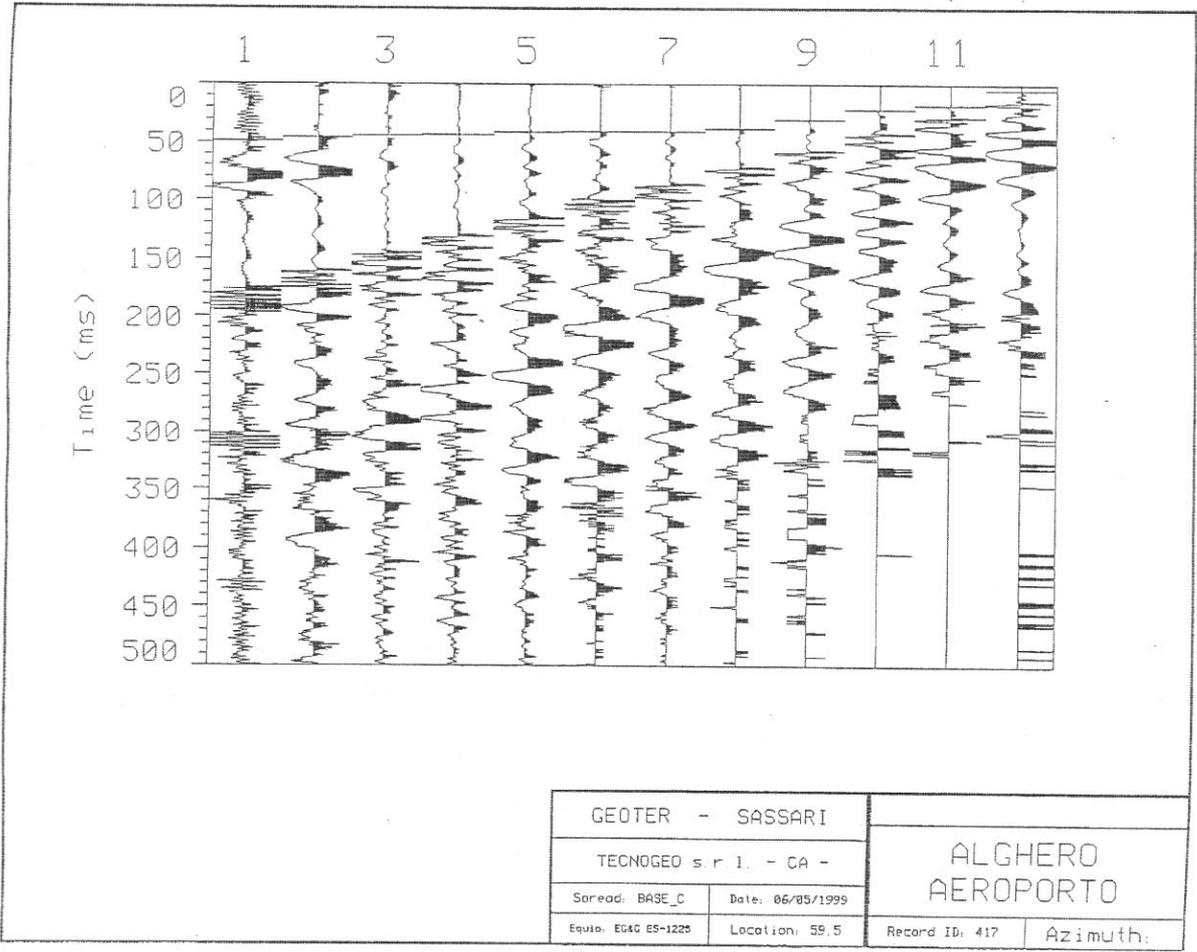
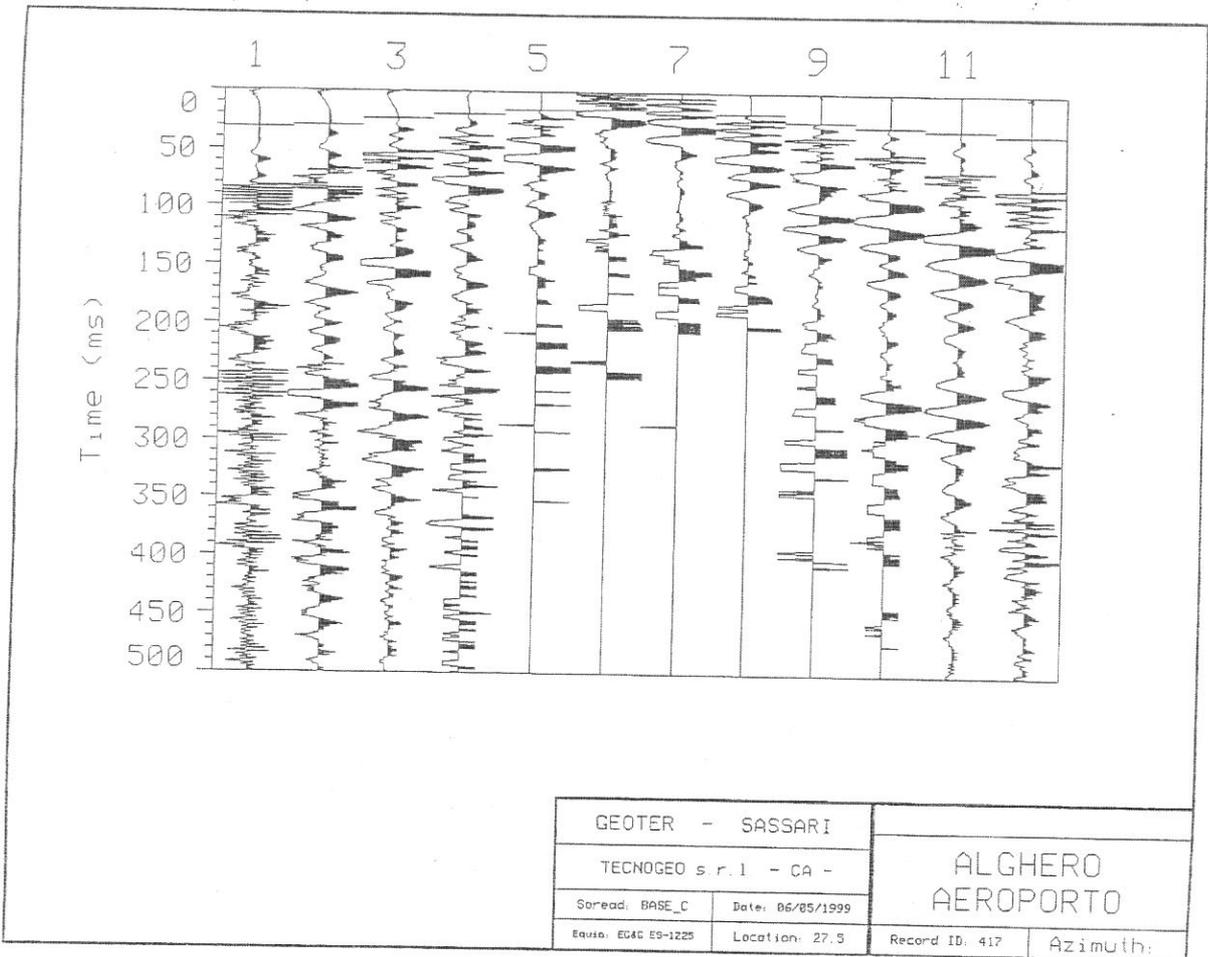
GEOTER - SASSARI		ALGHERO AEROPORTO	
TECNOGEO s.r.l. - CA -			
Spread: BASE_B	Date: 06/05/1999	Record ID: 0	Azimuth:
Equip: EG4G ES-1225	Location: 72.5		

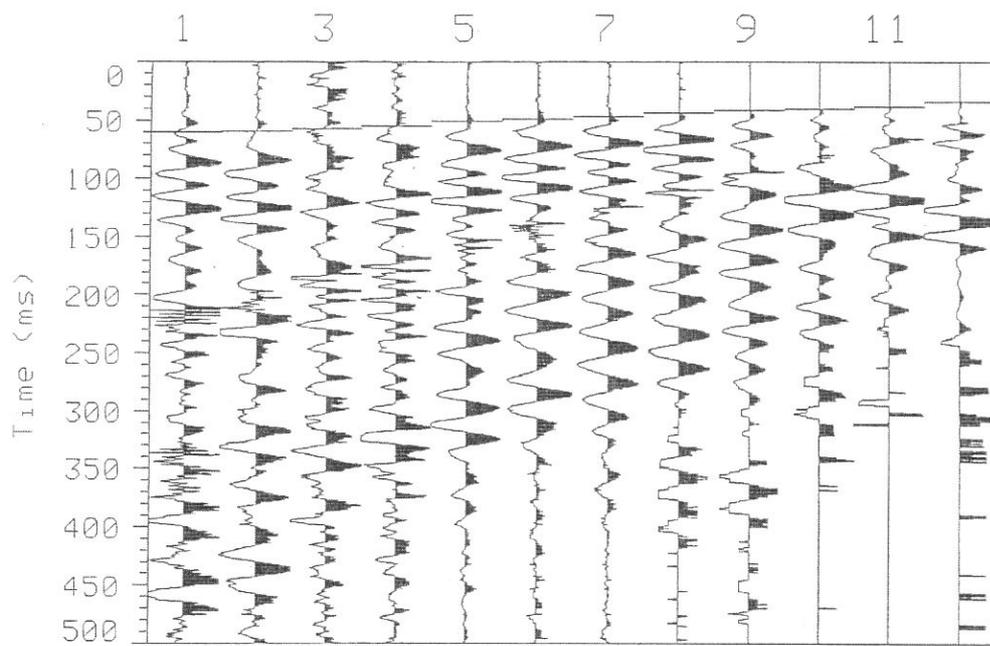


GEOTER - SASSARI		ALGHERO AEROPORTO	
TECNOGEO s r l. - CA -			
Staread: BASE_C	Date: 06/05/1999	Record ID: 416	Azimuth:
Equip: EG4G ES-1225	Location: -17		



GEOTER - SASSARI		ALGHERO AEROPORTO	
TECNOGEO s r l. - CA -			
Staread: BASE_C	Date: 06/05/1999	Record ID: 417	Azimuth:
Equip: EG4G ES-1225	Location: -4.5		





GERTER - SASSARI		ALGHERO AEROPORTO	
TECNOGEO s.r.l. - CA -			
Spread: BASE_C	Date: 06/05/1999	Record ID: 417	Azimuth:
Equip: EG6C ES-1226	Location: 72.5		