

## INDAGINE SULLA TECNICA DI ACQUISIZIONE SISMICA DELLA LINEA CROP 18

Riassunto

Abstract

Premessa

1. Introduzione

2. Analisi dei dati

2.1 Larderello-Travale

2.2 Monte Amiata

3. Parametri di acquisizione preliminari

### RIASSUNTO

Si descrivono le caratteristiche principali dei parametri di acquisizione proposti dal Gruppo Acquisizione e Processing NVR del progetto CROP per il profilo sismico denominato CROP 18.

L'analisi dei dati sismici a riflessione esistenti e le correlazioni tra l'obiettivo e le sorgenti di energia, ordine di copertura e natura del terreno permettono di fornire utili indicazioni circa i parametri da adottare per la registrazione del profilo CROP 18.

### ABSTRACT

The basic seismic acquisition parameters for the recording of the CROP 18 seismic line are here presented. Analysis of the already existing seismic data and of the correlations between the object to be investigated, energy sources, seismic coverage and lithology suggests important indications about the parameters which can be adopted in recording the CROP 18 seismic line.

**PAROLE CHIAVE:** sismica a riflessione, parametri sismici, sorgente di energia, orizzonte

**KEY WORDS:** reflection seismic lines, seismic parameters, energy source, K horizon.

### 1. INTRODUZIONE

La necessità di ottenere informazioni su riflettori cristallini compresi tra la superficie e la Moho, cioè per l'area in esame fino a 25-30 km di profondità, in modo da ottenere una ricostruzione delle strutture profonde, richiede una fase progettuale preliminare al fine di ottimizzare i parametri di acquisizione e processing.

ENEL S.p.A./V.D.T./G. - Via Andrea Pisano, 120, 56100, Pisa

### 2. ANALISI DEI DATI

L'ENEL ha analizzato e reso disponibile l'esame di 36 linee sismiche situate nella regione di Larderello-Travale e 24 linee nella regione del Monte Amiata per un totale di circa 600 km lineari.

#### 2.1 Larderello-Travale

I profili sismici a riflessione registrati in corrispondenza del campo geotermico sono caratterizzati da 3 distinte facies sismiche.

La parte superiore che comprende i primi 3-4 Km della crosta è caratterizzata da bassa riflettività e le riflessioni sono comunemente tarate dalle perforazioni profonde.

Questa unità sismica è limitata alla sua base da un forte orizzonte sismico denominato "K". Tale energetica riflessione mostra una buona continuità in tutta la regione di Larderello e localmente presenta le caratteristiche di *bright spot*; il riflettore presenta tempi variabili da 1.2 a 3.5 twt. Può essere individuato anche nel bacino di Siena dove raggiunge profondità di 4.5 sec twt.

Al di sotto di questo giace un'unità, con spessore di 0.8-1.0 sec twt, caratterizzata da riflessioni che descrivono una geometria a losanghe.

Solo le prime 15 linee sono con sorgente ad esplosivo per un totale di circa 200 Km lineari; i principali parametri di acquisizione erano:

- copertura: 600%
- dispositivo sismico: 24 gruppi con 24 geofoni per traccia
- sparo: al centro in un pozzetto profondo 20 m circa
- campionatura: 2 ms
- tempo di registrazione: 5 sec.

Le modalità di esecuzione con sorgente Vibroseis sono state le seguenti:

- sorgente di energia: n. 3 Vibro
- copertura: 2400
- numero gruppi: 96
- *sweep* di vibrazione: 22 sec con frequenza 14-70

Hz

- campionatura: 4 ms
- tempo di registrazione: 6 sec

Le ultime 5 linee sismiche eseguite nel 1993 per circa 75 Km lineari sono state registrate con i seguenti parametri:

- sorgente di energia: n. 3 Vibro con n. 8 *sweeps*
- frequenza *sweep*: 14-70 Hz

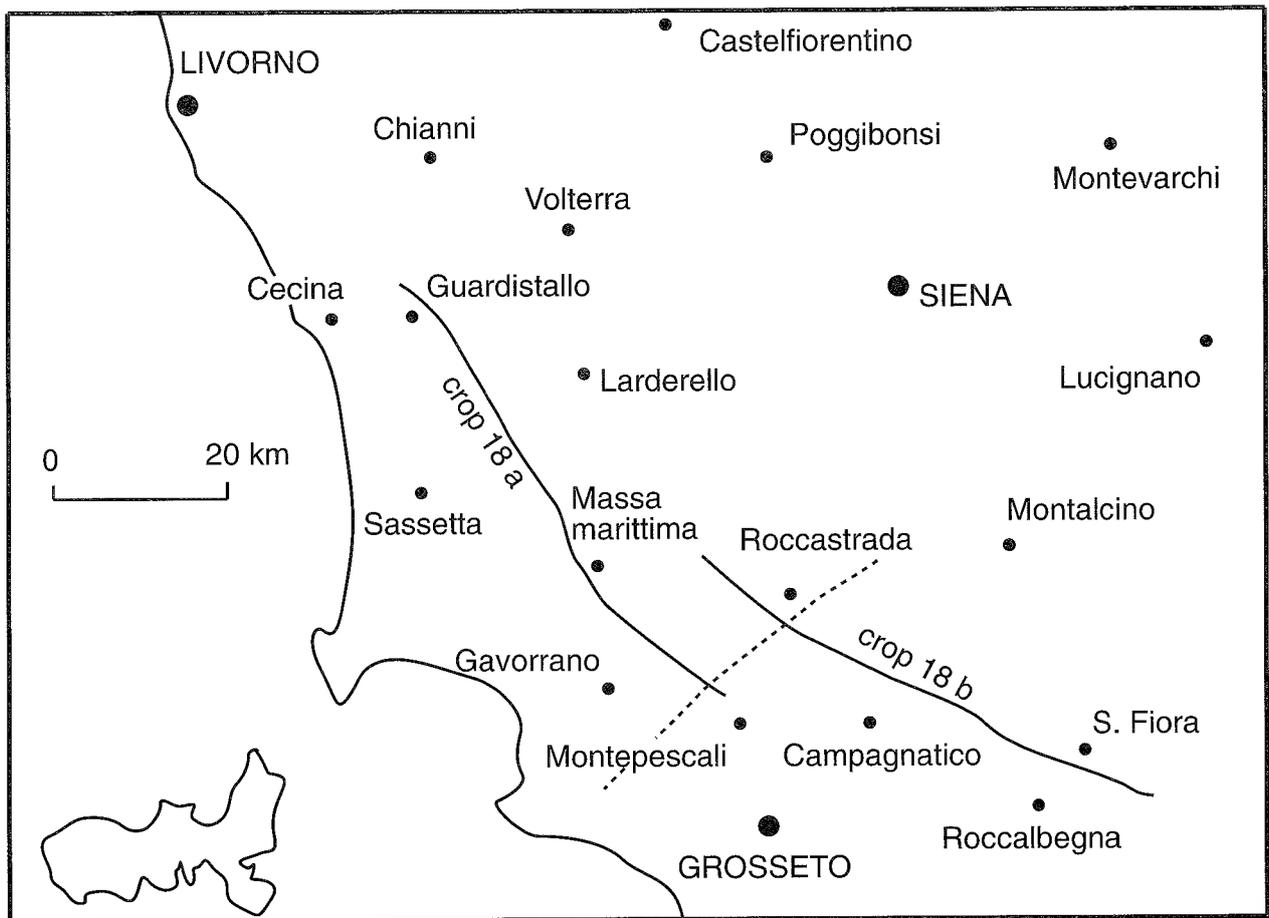


Fig. 1 Il tracciato di massima del profilo sismico CROP 18 è indicato dalla linea continua; il tratto del profilo CROP 03, dove questo interseca la linea CROP 18, è indicato dalla linea tratteggiata

- lunghezza sweep: 28 sec.
- pattern Vibro: 10-40 m
- campionatura: 2 ms
- tempo di registrazione: 6 sec.
- filtro taglia basso: 8 Hz
- filtro taglia alto: 87.5 Hz
- numero canali: 120
- intervallo tra gruppi: 30 m
- copertura: 3000 %

## 2.2 Monte Amiata

Solo 3 delle linee sismiche sono con sorgente ad esplosivo e copertura 600%, le rimanenti sono con sorgente Vibroseis e copertura 3000%. Il confronto tra sorgente ad esplosivo e Vibroseis è difficile perchè i parametri di acquisizione sono molto diversi come copertura, *group interval*, *offset max* e *pattern* di emissione e ricezione.

Sui dati Vibroseis sono evidenti riflessioni attribuibili all'orizzonte "K" a tempi variabili tra 1.7 e 3.5 sec. twt.

La qualità dei dati Vibroseis in particolare per le linee da AM-01 ad AM-07 (fig. 2) registrate nel 1987 è particolarmente buona. Chiaro ed energico l'orizzonte "K" su

quasi tutte le linee, quasi sempre individuato il contatto Liguridi-anidriti triassiche che mostra spesso discreta continuità.

In sezioni come l'AM-2 è netto il contatto calcari-serie anidritica ed è spesso interpretabile con discreta attendibilità il tetto delle filladi paleozoiche anche se nella regione Nord dell'Amiata non esistono tarature con pozzi profondi che possano validare tali passaggi litologici.

Questa interpretazione è tuttavia abbastanza attendibile considerato il carattere delle riflessioni in oggetto ed il loro paragone con le linee sismiche della regione Sud del Monte Amiata dove sono disponibili numerose perforazioni anche profonde ed alcuni VSP.

Per quanto riguarda il rapporto condizioni litologiche superficiali e responso sismico, in corrispondenza di affioramenti di formazioni carbonatiche del basamento si riscontra l'assenza o la bassa qualità di segnali profondi (linee Vibroseis Lar 26, Lar 27, Lar 28) per cui nell'esecuzione del profilo CROP 18 è opportuno limitare al minimo l'acquisizione in corrispondenza di tali formazioni.

Nella progettazione e tracciamento del profilo CROP 18 (fig. 1) si è cercato per quanto possibile di evitare l'acquisizione in corrispondenza di tali formazioni.

Nell'area del Monte Amiata si riscontra totale assenza

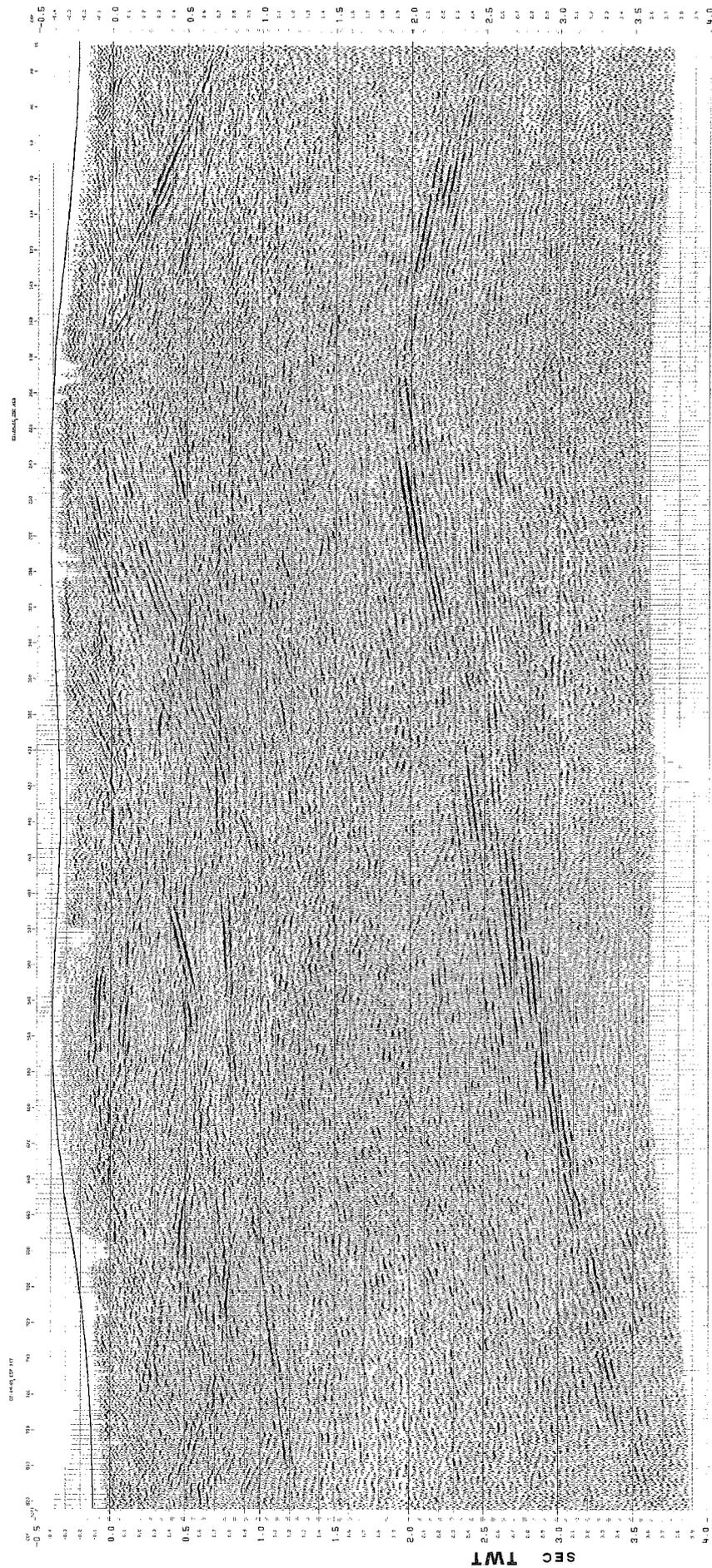


Fig. 2 Linea sismica Vibrosis AM-07 (non migrata). Si nota l'elevata energia dell'orizzonte K (3.5 - 1.9 sec. TWT) e le riflessioni delle strutture superficiali (Liguri e serie toscana carbonatica).

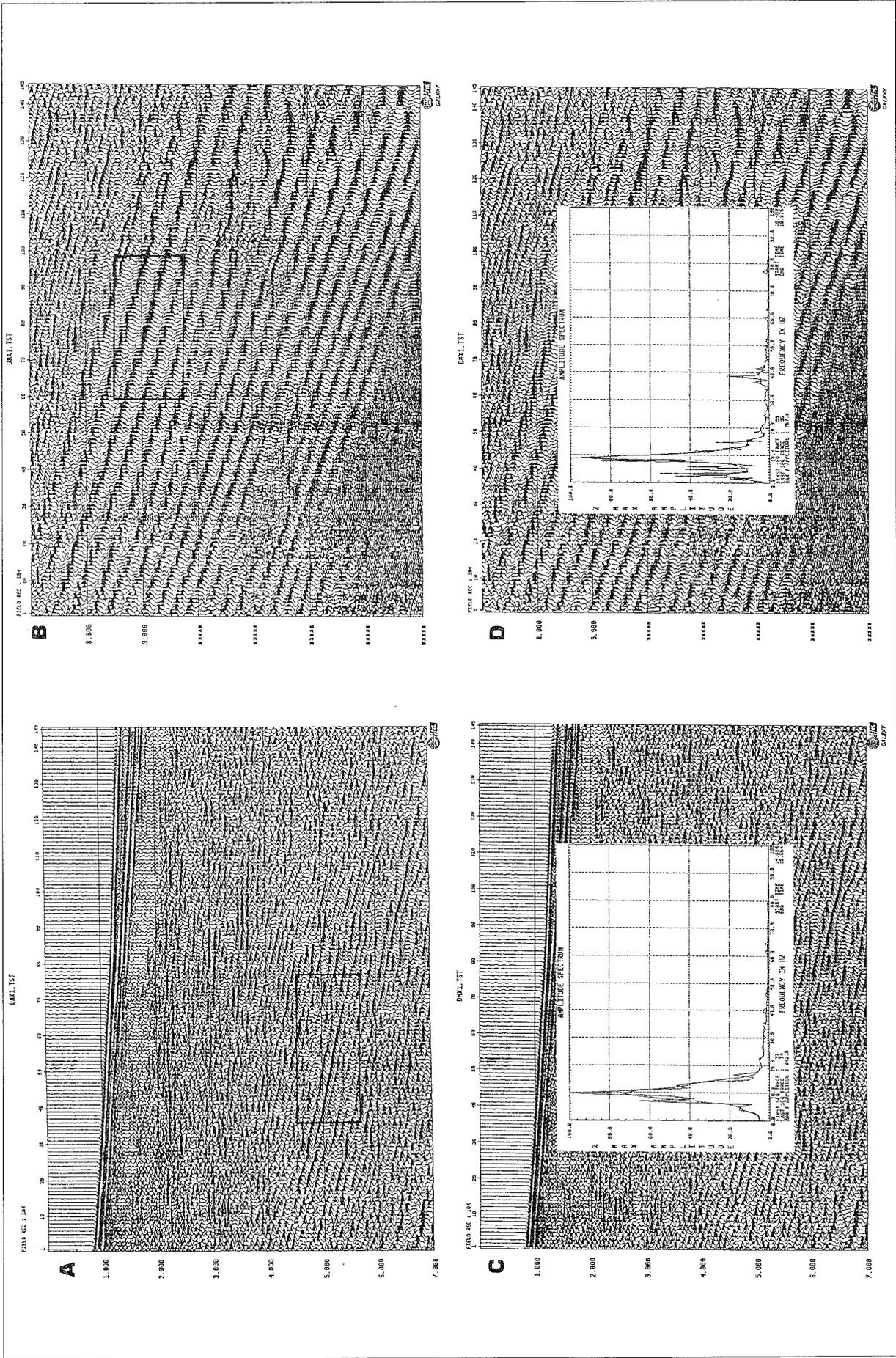


Fig. 3 analisi spettrale del rumore (SP6, OFFSET 1500 m, dati non filtrati); A e B - finestre utilizzate; C e D - spettro di frequenza.

di responso sismico sia superficiale che profondo in quelle linee che attraversano le formazioni vulcaniche (Fio 1, Am 3).

### 3. PARAMETRI DI ACQUISIZIONE PRELIMINARI

Il profilo CROP 18 è stato suddiviso in due segmenti: Montescudaio-Ribolla e Sassofortino-Castell'Azzara.

Per entrambe le tratte il Gruppo d'Acquisizione e Processing Sismica NVR propone un'acquisizione con sorgente ad esplosivo.

I principali parametri d'acquisizione sono i seguenti:

- sorgente ad esplosivo in pozzetti singoli
- sparo al centro con spread simmetrico ed *offset* max

5730

— *source interval*: 100 m

— copertura: 3200%

— *group interval* 60 m

— numero di canali: 192

— *pattern* lineare di ricezione con 24 geofoni per gruppo.

Alcuni parametri finali vengono scelti in fase di acquisizione operativa quali quantità e profondità di carica in funzione del *geophone array*, *recording filters* ecc.,

previa analisi spettrale del rumore (figg. 2-2a, 3-3a) e analisi dei filtri di registrazione con diverse frequenze di *cut off*.

Nel segmento Sassofortino-Castell'Azzara si prevede di utilizzare, per un tratto di 10-12 km, sorgente di energia ad esplosivo con impiego di squadre elidril (con perforatrici elitrasportate).

La qualità dei risultati di una linea sismica dipende, in buona parte, dai parametri sismici di acquisizione.

In generale vengono adottate soluzioni che soddisfino gli obiettivi del progetto tenendo conto di criteri di ottimizzazione economici ed operativi.

Nell'adottare i parametri di acquisizione sopra descritti si è tenuto conto, naturalmente, dei dati acquisiti con le precedenti linee a terra.

In particolare a tutt'oggi i dati *brute-stack* della linea 03 confortano in questa scelta. Si individuano, infatti, lungo il profilo:

— riflettori profondi netti a 7/8 sec. e talora intorno a 14 sec.

— orizzonti intermedi del tipo "K" a 4/5 sec. nella parte toscana della linea 03 ad ovest di Pienza

— orizzonti al di sopra di 3 sec.

Si individuano altresì strutture sismiche superficiali note e discontinuità tettoniche.

