



Ricerca di Sistema elettrico

## Caratterizzazione di una zona di faglia nell'area del bacino del Sulcis: Sismica a riflessione

Plaisant A., Multineddu D., Maiu A.  
Giustiniani M., Civile D., Petronio L.

## CARATTERIZZAZIONE DI UNA ZONA DI FAGLIA NELL'AREA DEL BACINO DEL SULCIS: SISMICA A RIFLESSIONE

Plaisant A., Maiu A., Multineddu M. (Sotacarbo)

Petronio L., Giustiniani M., Civile D. (OGS)

Settembre 2016

### Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2015

Area: B "Generazione di energia elettrica con basse emissioni di carbonio"

Progetto: B.2 "Cattura e sequestro della CO<sub>2</sub> prodotta dall'uso di combustibili fossili"

Obiettivo: "Produzione di energia elettrica da combustibili fossili, cattura e sequestro della CO<sub>2</sub>"

Responsabile del Progetto: F.R. Picchia ENEA

Il presente documento descrive le attività di ricerca svolte all'interno dell'Accordo di collaborazione "Produzione di energia elettrica da combustibili fossili, cattura e sequestro della CO<sub>2</sub>"

Responsabile scientifico ENEA: Paolo Deiana

Responsabile scientifico Sotacarbo: Enrico Maggio

## Indice

SOMMARIO.....	4
1 INTRODUZIONE AL PROGETTO.....	5
2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE E RISULTATI.....	6
3 ALLEGATO .....	9

## Sommario

Il presente lavoro si inserisce nell'ambito dell'Accordo di Programma MSE-ENEA sulla Ricerca di Sistema Elettrico, Piano Annuale di Realizzazione 2015, relativamente al tema di ricerca B.2 "Cattura e sequestro della CO<sub>2</sub> prodotta dall'uso di combustibili fossili" e riguarda le attività c.4 "Caratterizzazione di una zona di faglia nell'area del bacino del Sulcis". Il documento descrive le attività di acquisizione, elaborazione ed interpretazione di linee sismiche ad alta definizione ricadenti all'interno del permesso di ricerca M.te Ulmus, nell'area di Matzaccara. Il progetto, ha lo scopo di caratterizzare la parte meridionale del bacino carbonifero del Sulcis, nell'area compresa tra i comuni di Carbonia, San Giovanni Suergiu, Portoscuso e la linea di costa, al fine di valutare e capire l'andamento delle formazioni geologiche presenti e di verificare la presenza/prosecuzione della Faglia di Matzaccara.

A tale scopo è stato eseguito un rilievo sismico ad alta risoluzione finalizzato alla definizione geologico-strutturale dell'area posta a Nord dell'abitato di Matzaccara.

## 1 Introduzione al progetto

Il confinamento geologico della CO<sub>2</sub> rappresenta, dopo la cattura e il trasporto, l'ultima fase della tecnica denominata "Carbon dioxide Capture and Storage (CCS)". Il CCS viene considerato una tecnica "ponte" nel medio periodo che può contribuire a mitigare i cambiamenti climatici minimizzando l'impatto ambientale derivante dall'uso dei combustibili fossili, finché questi continueranno a essere essenziali per garantire la fornitura energetica e non saranno disponibili su ampia scala tecnologie e fonti energetiche "carbon-free". Lo stoccaggio geologico della CO<sub>2</sub> consiste nel confinare per un periodo di tempo indefinito (dell'ordine delle decine di migliaia di anni) grandi volumi di anidride carbonica di origine antropica in formazioni geologiche profonde, porose e permeabili (reservoir) sigillate da rocce impermeabili (caprock), riducendo così le emissioni. La sicurezza dei siti di stoccaggio si fonda sulla provata tenuta nel tempo del complesso di stoccaggio (sistema reservoir-caprock) ed è al centro della regolamentazione esistente

Il bacino del Sulcis è stato scelto come test-site per un progetto pilota di stoccaggio geologico di anidride carbonica; l'obiettivo principale è quello dell'immagazzinamento all'interno dell'acquifero salino posto stratigraficamente al di sotto dei livelli carboniferi. Allo stato attuale si sta procedendo alla caratterizzazione geologica, strutturale e geochimica dell'area, per definire le caratteristiche del Bacino. Nel caso si riscontrassero condizioni favorevoli, si procederà successivamente a test di iniezione per la valutazione della fattibilità dello stoccaggio geologico.

Il progetto viene diretto e coordinato dalla società SOTACARBO S.p.A. (Società di Tecnologia Avanzate Low CARBOn). La SOTACARBO S.p.A. si occupa dello sviluppo e del miglioramento di tecnologie dedicate alla cattura dell'anidride carbonica prodotta dalla gassificazione (allo scopo di produrre energia elettrica) di carbone e biomasse e al successivo stoccaggio geologico controllato.

La Sotacarbo S.p.A. società Concessionaria del Permesso di ricerca mineraria "Monte Ulmus", in data 30/03/21016 con l'Ordine 41/16 - Prot. 341/16, ha affidato all'OGS-Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale l'attività di acquisizione, elaborazione e interpretazione di 3 linee sismiche ad alta definizione ricadenti all'interno del permesso di ricerca M.te Ulmus, nell'area posta a Nord dell'abitato di Matzaccara. L'obiettivo del lavoro è quello di verificare la presenza/prosecuzione della faglia diretta sepolta osservata su un profilo sismico regionale acquisito nel 2008 e recentemente reinterpretato (Civile et al. 2015).

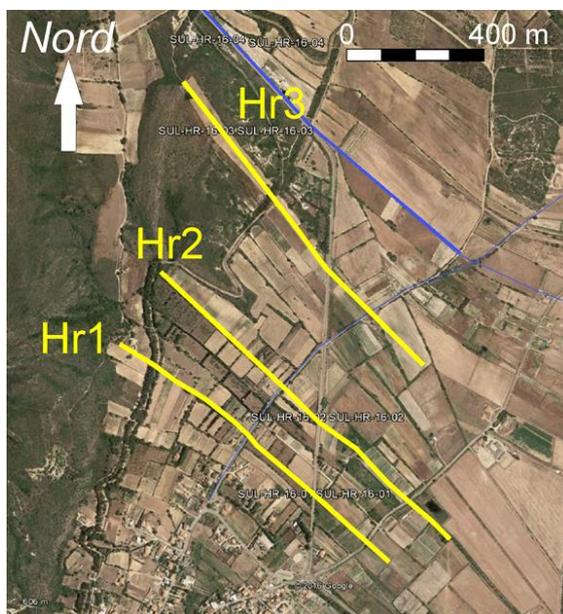
Il dataset sismico acquisito consiste di 3 linee sismiche a riflessione multicanale ad alta risoluzione lunghe circa 1 km ad andamento parallelo, denominate, da sud verso nord: HR\_1, HR\_2 e HR\_3.

## 2 Descrizione delle attività svolte e risultati

Il lavoro svolto dall' OGS-Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale è stato sviluppato in 3 fasi distinte:

- Acquisizione
- Elaborazione
- Interpretazione

Preventivamente la fase di acquisizione, è stato svolto un sopraluogo per valutare la geometria migliore, in relazione a diversi fattori, quali la morfologia del terreno, la consistenza e la tipologia dei terreni da attraversare, la loro destinazione d'uso, l'accessibilità ai fondi, la presenza di edifici e la consistenza della rete viaria. Il sopraluogo ha consentito di definire la migliore geometria delle linee sismiche, e di identificare i terreni all'interno dei quali sarebbero passate le linee. Le linee sono state quindi posizionate come riportato in Figura 1.



**Figura 1 – Ubicazione delle 3 linee sismiche a riflessione**

In affiancamento con il personale Sotacarbo, è stata svolta poi una fase di permitting, che ha consentito di svolgere l'attività con l'autorizzazione dei proprietari dei fondi.

La fase di acquisizione si è svolta nel periodo tra l'11 e il 29 giugno, ed è consistita in una prima parte nella quale sono state riportate sul terreno le traiettorie delle tre linee sismiche tramite dei picchetti che contraddistinguevano le posizioni dei ricevitori (geofoni).

Successivamente lungo ciascuna delle tre linee sono state eseguite: la posa dei geofoni, l'energizzazione con sorgente sismica Vibroseis (Minivib), la registrazione del dato ed il recupero della strumentazione ivi compresi i picchetti (Fig.2).

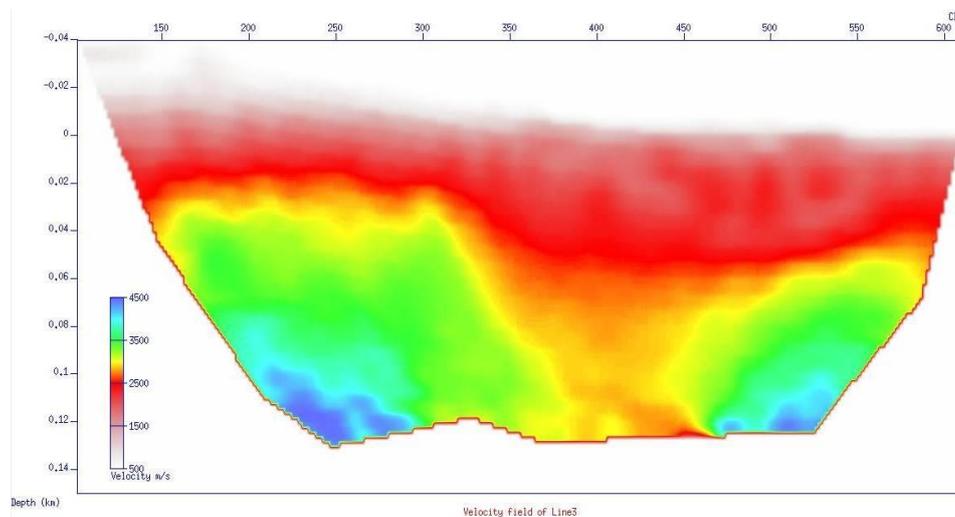
L'acquisizione è stata preceduta da dei test per valutare i parametri di acquisizione più adatti in base al terreno attraversato; inoltre nel corso del rilievo sono state eseguite le misure vibrometriche per valutare i livelli di ampiezza del sistema energizzante, e la sua interferenza con le strutture presenti.

Per ogni scoppio, sono state effettuate due vibrate, quindi, prima di procedere alle fasi di elaborazione, i record acquisiti nella stessa posizione sono stati sommati al fine di aumentare il rapporto segnale/rumore. L'elaborazione delle tre linee sismiche ad alta risoluzione è stata focalizzata all'aumento del rapporto segnale/rumore principalmente tramite l'attenuazione dei rumori coerenti e incoerenti. Per ogni linea elaborata sono stati eseguiti molti test al fine di individuare le tecniche di processing avanzate più idonee

per estrarre maggiori informazioni dal dato sismico e ottimizzare la scelta dei parametri da applicare. Una delle tecniche applicate è stata l'inversione tomografica dei tempi dei primi arrivi, che viene utilizzata per stimare le correzioni statiche in modo più accurato, e permette di ottenere il campo della velocità sismica della parte superficiale (Fig. 3), e prevede il picking manuale dei primi arrivi, come mostrato in Figura 4. I dati acquisiti sono stati quindi elaborati in una seconda fase.



**Figura 2 – Picchettamento e prove vibrometriche lungo la linea HR\_3.**



**Figura 3 - Campo di velocità tomografica della linea sismica HR\_3**

L'elaborazione dei dati è proseguita con:

- Recupero delle ampiezze delle onde sismiche per compensare la perdita di energia dovuta alla loro propagazione nel sottosuolo;
- Applicazione di un bilanciamento d'ampiezze per rendere uniforme la risposta dei geofoni;
- Deconvoluzione del dato per compensare l'assorbimento selettivo delle frequenze da parte del terreno;
- I dati sono stati ordinati in Common-Depth-Point, ed a ciascun CDP è stata poi applicata la correzione dinamica (o di Normal Move Out);
- Analisi di velocità di stack che permette di avere le velocità e quindi di sommare insieme tutte le tracce appartenenti allo stesso CDP al fine di ottenere le sezioni stack;

- I dati sono stati quindi migrati per ottenere un'immagine sismica paragonabile ad una sezione geologica.

L'elaborazione del dato ha consentito di riconoscere tre strati principali con caratteristiche diverse e ben riconoscibili tra di loro.

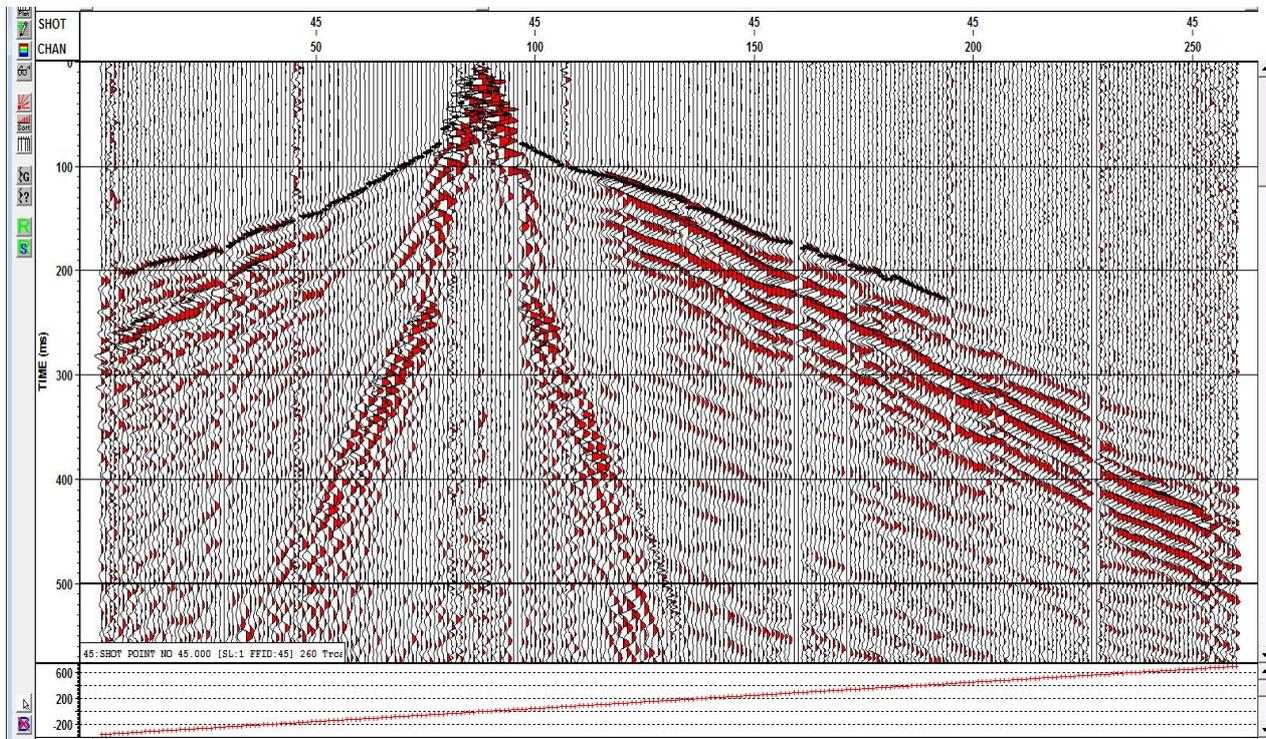


Figura 4 - Esempio di picking dei primi arrivi effettuato lungo la HR\_3.

Infine è stata effettuata l'interpretazione delle 3 linee sismiche che ha permesso di riconoscere la prosecuzione settentrionale della Faglia di Matzaccara e di caratterizzarne l'assetto strutturale. È stato identificato un orizzonte marker superficiale che ha permesso di valutare con una certa affidabilità la posizione e il rigetto delle faglie. Questo riflettore, che separa successioni caratterizzate da velocità sismiche e quindi da litologie molto differenti, è stato tentativamente correlato, sulla base dei dati di letteratura e di pozzo disponibili, con il tetto della formazione vulcanica denominata Rioliti Iperalcaline di Monte Ulmus/Unità di Monte Ulmus.

Si può dire che la Faglia di Matzaccara prosegue verso nord, a partire dalla Linea 105, per oltre 2 km con un andamento NNO all'incirca parallelo a quello della struttura posta alla base della dorsale vulcanica ubicata a ovest dell'abitato di Matzaccara, mentre sembra terminare all'altezza della Linea HR\_3.

### 3 Allegati