

MINISTERO DELL'ISTRUZIONE DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA
Dipartimento per la formazione superiore e per la ricerca
Direzione Generale per il coordinamento, la promozione e la valorizzazione
della Ricerca
BANDO "AIM" (ATTRACTION AND INTERNATIONAL MOBILITY)

CODICE PROPOSTA: AIM1892731-3

S.S.D.: GEO/03

S.C.: 04/A2

Attività N. 3

1. Area di specializzazione prevalente tra quelle relative alla SNSI

Blue Growth

2. Sintetica descrizione dello stato dell'arte e delle collaborazioni eventualmente già in essere

Nell'ambito del programma strategico del Dipartimento INGEO e del piano di rinnovamento del Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche dell'UdA è stato attivato l'indirizzo di geologia degli idrocarburi. Quest'ultimo è finalizzato alla formazione di figure professionali da impegnare nel campo dell'esplorazione ed estrazione di risorse naturali anche in mare oltre allo stoccaggio di fluidi, inclusa la CO2 con la finalità della riduzione delle emissioni di gas serra. Al momento, tali attività professionali costituiscono uno dei principali sbocchi occupazionali per i giovani laureati in scienze della terra.

La richiesta di geologi specializzati nell'esplorazione, produzione e stoccaggio di fluidi (EPS), inclusi gli idrocarburi, proviene sia da società petrolifere operanti a livello internazionale (tra cui ENI ed Edison) ma anche da compagnie di servizi riconducibili a grandi aziende nazionali e multinazionali (tra le quali Baker Hughes, Schlumberger, Weatherford, Halliburton, Geoservices, ITALFLUID, Micoperi) che operano direttamente con sedi in Abruzzo. In particolare per soddisfare tale esigenza, il Dipartimento INGEO ha stretto accordi strategici con talune di tali aziende per il tirocinio professionale degli studenti e per il reclutamento dei neolaureati.

L'elevata competitività fra gli operatori del campo dell'EPS e l'incessante richiesta di tecnologie sempre più sofisticate nell'esplorazione del sottosuolo rendono il settore continuamente in sviluppo, specie nell'acquisizione, elaborazione e interpretazione di nuovi dati esclusivi, comunemente riservati e coperti da segreto industriale. Tale tipologia d'informazioni del sottosuolo (log di pozzi esplorativi e sismica a riflessione multicanale) oltre alle attività strettamente legate con l'EPS si sono mostrate fondamentali anche nell'ambito scientifico e accademico, dove spesso hanno fornito le basi per la comprensione della struttura e della dinamica terrestre. Dati di sottosuolo acquisiti e concessi dall'industria petrolifera, sono stati utilizzati e vengono tuttora analizzati da almeno 10 ricercatori operanti nel nostro Ateneo per studi geologico-stratigrafici e strutturali di varie aree includenti anche il Mare Adriatico. In particolare, nel contesto dell'offshore Adriatico, tali dati si sono dimostrati indispensabili per la definizione dell'assetto geologico-strutturale del sottosuolo e per la definizione delle strutture attive e responsabili della diffusa sismicità registrata nell'area. Gli studi sulla tettonica attiva, sulla geologia del terremoto, sulla paleosismologia, sugli effetti di sito nell'ambito geologico, affiancati a quelli sull'adeguamento sismico, del recupero degli edifici e sulla vulnerabilità sismica del patrimonio edilizio/storico/monumentale esistente nel campo ingegneristico, costituiscono ulteriori tematiche strategiche perseguite dal Dipartimento e dall'Ateneo nel campo della ricerca e della didattica.

L'apporto delle conoscenze e delle esperienze professionali di un giovane ricercatore operante direttamente nel settore dell'EPS sarebbe fondamentale proprio nell'ottica del raggiungimento di obiettivi comuni prefissati in ambito di Ateneo, in progetti scientifici avviati o in fase di sottomissione con la regione Abruzzo, MIUR, altri Atenei ed enti di ricerca; oltre a tale aspetto questo soggetto sarebbe anche fondamentale per l'aggiornamento del corpo docente e dello staff di ricerca nei campi esclusivi industriali con conseguenti ricadute nella capacità del nostro Ateneo di preparare da un lato studenti specializzati da indirizzare al mondo dell'industria operante sul territorio e dall'altro di ricercatori in grado di saper sfruttare al meglio il dato e il know-out industriale per scopi scientifico-applicativi con tangibili ricadute sulla mitigazione dei rischi (specie quello sismico) e sull'incremento tecnologico della ricerca delle risorse nella regione abruzzese.

3. Descrizione delle attività previste

AREA DI STUDIO

L'area di studio, oltre agli interessi tecnico-scientifici del progetto, è vincolata dalla disponibilità di dati di recente acquisizione e comprende il settore centrale dell'Adriatico includendo la zona prospiciente la costa italiana dalla

Romagna alla Puglia e la costa croata-montenegrina.

ATTIVITA'

Le attività previste prevedono l'analisi di dati di sottosuolo comunemente utilizzati per l'esplorazione, lo sfruttamento e lo stoccaggio degli idrocarburi. Tali dati consistono in log stratigrafici e geofisici di pozzi esplorativi perforati in Adriatico e di survey 2 e 3D di sismica industriale a riflessione acquisita e processata/riprocessata da compagnie geofisiche, in possesso delle stesse (Spectrum, ION) o di compagnie petrolifere (prevalentemente ENI ed Edison). L'analisi di questi dati deve necessariamente essere condotta da un ricercatore che abbia un'elevata formazione professionale strettamente connessa al settore dell'industria petrolifera; in particolare deve avere elevate competenze nell'ambito della correlazione geologico-stratigrafica e geofisica di log di pozzi esplorativi ma anche nell'elaborazione e nell'interpretazione di dati sismici 2-3D a riflessione. Tali peculiari esperienze sono di difficile raggiungimento per ricercatori che operano solo nell'ambito accademico e della ricerca, data la scarsità di dati pubblici di qualità di recente acquisizione, a causa della stretta riservatezza del dato industriale ma anche per la specificità della figura professionale strettamente connessa al settore industriale esplorativo.

Oltre all'attività scientifica da effettuarsi in collaborazione con lo staff di ricerca del dipartimento, il ricercatore effettuerà seminari al corpo docente per l'aggiornamento sull'utilizzo dei software industriali e sulle tecniche di analisi dei dati sismici in 3D.

PRINCIPALI OBIETTIVI e FINALITA'

A) studio del sistema petrolifero plio-quadernario di avansfossa mineralizzato a gas e possibile riutilizzo per lo stoccaggio della CO₂

Lo scopo è quello di analizzare la successione plio-quadernaria adriatica che costituisce uno degli esempi più tipici di riempimento di un'avansfossa dove sono ricostruibili tutti gli stadi comprendenti la formazione, deformazione e colamento del bacino. L'analisi dei corpi torbiditici, principali reservoir del gas adriatico, incluse le relazioni con le clinoformi ai bordi del bacino permetterà di ricostruire un modello tettonico deposizionale con notevoli implicazioni nell'esplorazione futura, sviluppo e possibile riutilizzo dei campi esistenti in termini di stoccaggio di CO₂. Una nuova tecnica di analisi quantitativo-statistica della geometria delle clinoformi verrà utilizzata allo scopo di avanzare previsioni sulla localizzazione di clinotemi caratterizzati da litologie reservoir, con ampia applicazione per quanto riguarda il loro utilizzo come nuovi target per la ricerca petrolifera e come siti di stoccaggio di CO₂.

B) studio del sistema petrolifero profondo triassico mineralizzato a olio e tettonica salina

La successione triassica rappresenta l'intervallo meno esplorato sebbene contenga le principali source rocks dell'olio rinvenuto nei campi scoperti in Adriatico. Questo studio si prefigge di analizzarne spessori, facies ed estensione areale al fine di dedurre un modello tettonico-deposizionale alla scala del bacino per indirizzare nuove ricerche o implementare scoperte già esistenti. Particolare attenzione verrà data alla distribuzione e caratterizzazione della tettonica salina in relazione allo sviluppo delle strutture compressive anche recenti. In particolare, saranno caratterizzati le facies sismiche e gli spessori dei depositi triassici, allo scopo di ricostruire la probabile distribuzione di facies saline mobili (alite) e facies rigide (gessi/anidriti e carbonati), con importanti conseguenze per quanto riguarda la localizzazione di possibili rocce madri di idrocarburi e di livelli tettonici di scollamento.

C) Strutture quadernarie e attive, campo di stress e sismicità in Adriatico centrale

Lo studio interesserà la fascia deformativa che dalla costa romagnola attraversa trasversalmente l'Adriatico centrale fino alla costa meridionale croata-montenegrina, oltre alla zona prospiciente il Promontorio garganico. Verranno mappate e caratterizzate le strutture recenti e quelle attive, analizzandone le relazioni con la sismicità strumentale/storica; quindi si cercherà di dedurre il relativo campo di stress e le implicazioni sullo stato tensionale in situ e delle fratture, utile per la modellizzazione preliminare per la produzione e lo stoccaggio dei fluidi.

PROGRAMMA DELLE ATTIVITA'

Le attività previste prevedono il seguente programma suddiviso in tre anni:

Primo anno

- Creazione di un progetto tramite software specifico con caricamento di well logs e 2-3D seismic surveys; qualora non disponibili in forma digitale i dati di pozzo verranno digitalizzati e caricati nel progetto. Eventuali dati riservati in possesso di compagnie potranno essere analizzati in sede mantenendo la confidenzialità dell'informazione originale;
- analisi geologico-stratigrafica dei dati di pozzo, con particolare riferimento agli intervalli plio-quadernari e triassici, con individuazione di formation tops, marker e intervalli chiave, utili per la successiva fase di calibrazione degli orizzonti sismici e la definizione della sismostratigrafia. Revisione e omogeneizzazione dei dati (biozonazione e cronostratigrafia aggiornata) finalizzata alla correlazione bio- e crono-stratigrafica dei log di pozzo attraverso la realizzazione di transetti di correlazione trasversali e longitudinali alla fascia adriatica di interesse. A tal fine sarà eseguita, in collaborazione e sotto la supervisione di ricercatori operanti presso l'Ud'A, una revisione tramite analisi biostratigrafica comparata dei foraminiferi planctonici/bentonici e dei nannofossili calcarei dei cuttings/carote estratti dai pozzi più indicativi e completi che attraversano la successione quadernaria.
- Calibrazione dei dati sismici con i dati di pozzo tramite profili di velocità/check-shot/VSP data o sismogrammi sintetici. Definizione della sismostratigrafia dell'intervallo quadernario con individuazione di orizzonti/intervalli sismici oltre a marker bio- e lito-stratigrafici;
- 4) Interpretazione preliminare dei dati sismici 2D con tracciamento degli orizzonti e delle faglie; definizione geologico-stratigrafica delle sequenze deposizionali e del modello deposizionale (clinoformi, deep basin, ecc).

Secondo anno

- Interpretazione geologico-stratigrafica e strutturale integrata dei dati sismici 3D; stages presso aziende petrolifere per l'interpretazione di dati confidenziali;
- Definizione di modelli di velocità e conversione di sezioni/volumi sismici da tempi a profondità. Realizzazione di mappe degli elementi geologico-stratigrafici (isocrone, isobate, isocore, isopache, ecc.) e di mappe strutturali con definizione dell'età della deformazione e delle strutture attive;

- Interpretazione, estrazione di orizzonti, attributi sismici e mappe;

Terzo anno

- Realizzazione di sezioni bilanciate, backstripping e simulazioni in forward modelling finalizzate alla ricostruzione dell'evoluzione del bacino triassico e di quello plio-quadernario;

- Ricostruzione di modelli tettonico-deposizionali dell'intervallo triassico e quadernario, con implicazioni sui relativi petroleum systems;

- Caratterizzazione e parametrizzazione delle faglie recenti/attive (lunghezza, profondità, linkage, rigetto, tassi di slip) e loro relazioni con la sismicità;

- Ricostruzione dei paleo-stress e di quello attuale anche tramite l'analisi dei break-out dei pozzi, modelling geomeccanico dello stress.

Il piano prevede anche la divulgazione sotto forma di report scientifico dei risultati dello studio condotto agli enti pubblici e di ricerca con accordi di cooperazione e alle aziende che hanno fornito supporto e/o dati riservati.

4. Aspetti di coerenza della richiesta con l'area di specializzazione prevalente

Il piano operativo proposto prevede diverse implicazioni nell'ambito delle attività di estrazione e produzione di petrolio e gas nell'offshore adriatico (Area SNSI Blue Growth) e di stoccaggio di idrocarburi gassosi o di CO₂ per l'abbattimento dell'effetto serra (settore delle Blue Growth ed Energia). Alcune ripercussioni di tali studi sono dirette proprio al miglioramento delle conoscenze sul sistema petrolifero adriatico più superficiale mineralizzato a gas e su quello più profondo mineralizzato ad olio, tramite l'utilizzo di dati di sottosuolo industriali aggiornati e di recente acquisizione o rielaborazione.

Oltre a queste due tematiche aventi ricadute dirette sulla definizione, il miglioramento delle conoscenze e la proposta di nuovi target per la ricerca e lo sfruttamento degli idrocarburi liquidi e gassosi in Adriatico, importanti implicazioni riguardano anche lo stoccaggio del gas e della CO₂. Inoltre, lo studio geologico dei depositi recenti e delle strutture che li deformano permetterà di individuare le strutture attive e sismogeniche in Adriatico centrale, ponendo le basi per la definizione della pericolosità sismica, dei possibili effetti diretti e indiretti dei sismi (scuotimento, tsunami, ecc) sulle infrastrutture operanti/in progetto in Adriatico e sulle città costiere. Questo studio potrà quindi anche essere utilizzato per la pianificazione territoriale e la mitigazione dei rischi, includendo anche quelli associati all'estrazione degli idrocarburi.