

## **Permesso di ricerca per idrocarburi liquidi e gassosi “Pannocchia”**

---

**Relazione tecnica allegata all'istanza di rinuncia volontaria**

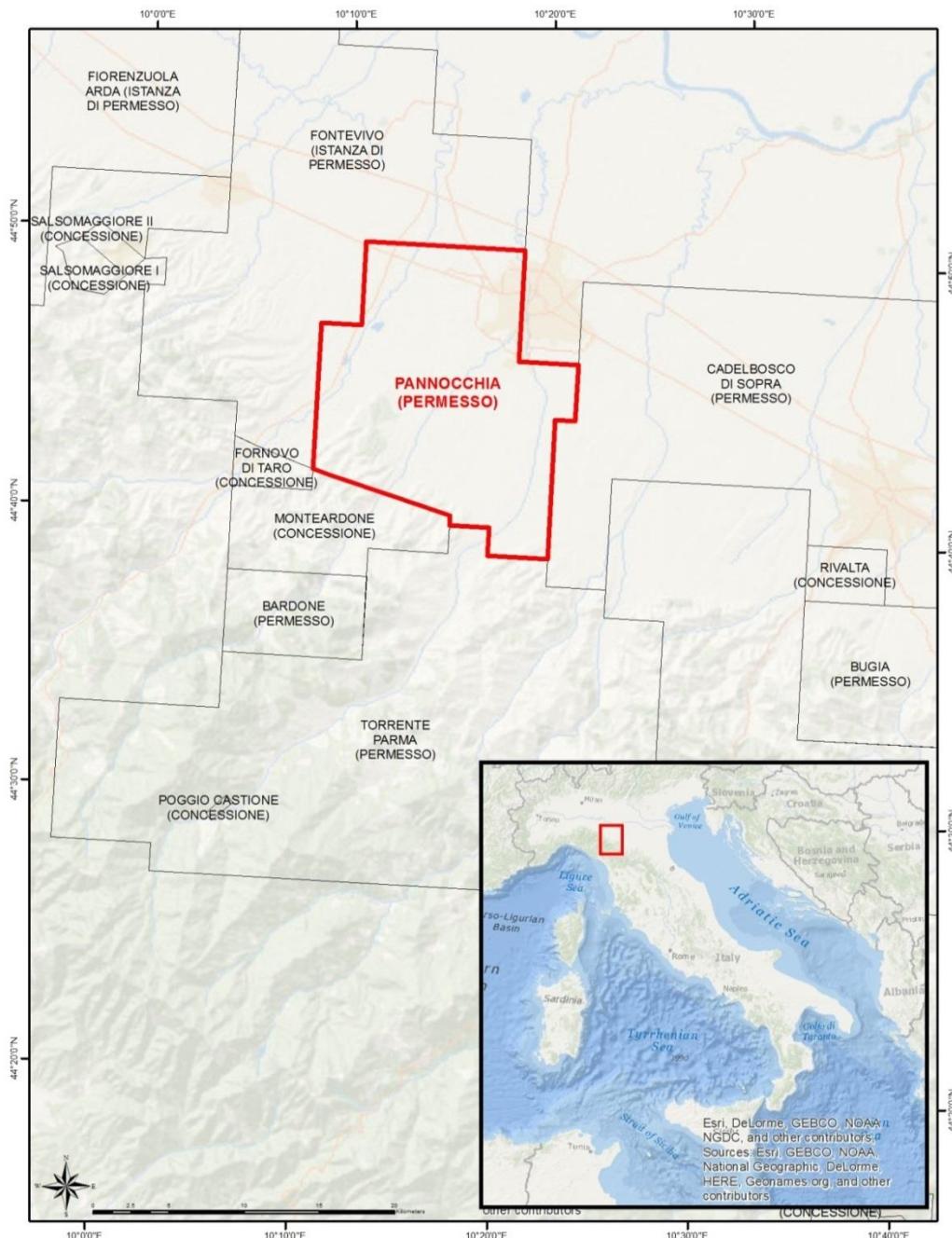
## Indice

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Ubicazione geografica .....</b>                               | <b>2</b>  |
| <b>2. Situazione legale .....</b>                                   | <b>3</b>  |
| <b>3. Stato della ricerca.....</b>                                  | <b>4</b>  |
| 4.1 Principali fasi deformative dell'Appennino Settentrionale ..... | 2         |
| 4.2 Principali unità stratigrafico-strutturali.....                 | 2         |
| 4.3 Inquadramento geologico dell'area del permesso .....            | 4         |
| <b>5. Obiettivi della ricerca .....</b>                             | <b>6</b>  |
| <b>6. Petroleum system.....</b>                                     | <b>8</b>  |
| 6.1 Introduzione.....   | 8         |
| 6.2 Source rock .....   | 8         |
| 6.3 Coperture.....  | 9         |
| 6.4 Reservoir .....   | 9         |
| 6.5 Trappole.....   | 9         |
| <b>7. Database disponibile .....</b>                                | <b>10</b> |
| <b>8. Elenco dei lavori eseguiti .....</b>                          | <b>13</b> |
| <b>9. Conclusioni .....</b>   | <b>16</b> |
| <b>10. Bibliografia .....</b>                                       | <b>17</b> |

## 1. Ubicazione geografica

L'area del permesso "Pannocchia" è ubicata nel settore reggiano-parmense dell'Appennino settentrionale. Comprende i territori della provincia di Parma e dei comuni di Fontevivo, Noceto, Medesano, Collecchio, Fornovo di Taro, Sala Baganza, Felino, Langhirano, Lesignano de Bagni, Traversatolo, Montechiarugolo.

Il permesso ha un'estensione di 25.070 ettari e confina a nord est con l'istanza di permesso Sorbolo, ad est con il permesso Cadelbosco di Sopra, a sud con il permesso Torrente Parma e la concessione Monteardone (Figura 1).



**Fig.1** Ubicazione geografica del permesso "Pannocchia"

## 2. Situazione legale

- In data **16 dicembre 2005** la società Edison S.p.A presenta Istanza per il rilascio del permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "Pannocchia", ubicato in provincia di Parma.
- In data **19 giugno 2008** la Commissione per gli idrocarburi e le risorse minerarie (CIRM) esprime parere favorevole all'assegnazione del titolo.
- In data **8 settembre 2008** la società Edison S.p.A è invitata a presentare alla Regione Emilia Romagna la documentazione per l'ottenimento dell'Istanza, previa valutazione ambientale (ai sensi dell'art.3, comma 1, lettera a dell' Accordo Stato-Regioni del 24 aprile 2001).
- In data **21 dicembre 2009** la Giunta Regionale n.2164/2009 della Regione Emilia Romagna emette la delibera con la quale sancisce che le attività esplorative previste sono compatibili sotto il profilo ambientale, autorizzando l'effettuazione delle indagini sismiche previste nel rispetto di alcune prescrizioni.
- In data **9 dicembre 2008** viene emessa nota della Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna giudicando ammissibile l'esecuzione delle attività esplorative previste nel programma lavori.
- In data **25 gennaio 2010** la Giunta Regionale n.78/2010 della Regione Emilia Romagna esprime l'intesa al conferimento del permesso, nel rispetto delle prescrizioni e delle condizioni indicate nella delibera n. 2164/2009.
- Con D.M. del **7 Luglio 2010**, pubblicato sul BUIG - Anno LIV N.7 viene conferito il permesso di ricerca "Pannocchia" alla Società Edison S.p.A. per la durata di 6 anni.  
L'estensione del permesso è di Km<sup>2</sup> 250,70 e ricade nella provincia di Parma.
- In data **7 settembre 2011** il Dipartimento per l'Energia Direzione Generale per le Risorse Minerarie ed Energetiche Divisione II - Bologna riconosce alla Soc. Edison S.p.A l'assolvimento degli obblighi geofisici sulla base della rielaborazione della linea sismica PR-385-90 iniziata in data 07.06.2011.

### 3. Stato della ricerca

L'attività di esplorazione Edison nel permesso di ricerca "Pannocchia" è stata soprattutto focalizzata all'approfondimento degli studi geologici regionali, riconsiderando i classici modelli evolutivi delle avanfosse appenniniche e inserendo, in un contesto geodinamico più ampio (aree dei permessi Pannocchia - T. Parma e zone limitrofe), i diversi meccanismi deposizionali delle sequenze clastiche oligo-mioceniche. Inoltre, sono stati svolti studi geologici con l'obiettivo di ricostruire l'assetto geostrutturale dell'area e, parallelamente, intraprese indagini geochimiche, applicate alle manifestazioni di idrocarburi in superficie, per una migliore comprensione del sistema petrolifero della regione.

Per concludere, è stato svolto un lavoro di interpretazione sismica di una linea chiave con la realizzazione di sezioni geologiche di sintesi tra i dati di sottosuolo e quelli di superficie.

### 4. Inquadramento geologico regionale

La storia geologica della catena appenninica è legata all'evoluzione dei margini continentali europeo e africano (margini settentrionale e occidentale del promontorio africano denominato "Adria"). Dal Trias inferiore al Cretacico medio, il contesto geodinamico è caratterizzato da una fase di *rifting* che ha portato al progressivo allontanamento dei due margini e all'apertura dell'Oceano Ligure piemontese con formazione di crosta oceanica tra i continenti (Carminati E. & Doglioni C., 2005). Dal Cretacico medio, a causa dell'apertura dell'Atlantico settentrionale e meridionale si osserva un'inversione della cinematica: il movimento tra le due placche da distensivo diventa convergente, provocando la successiva collisione tra la placca europea e il promontorio adriatico. In questa fase il bacino Ligure Piemontese si chiude gradualmente, innescando l'immersione di litosfera oceanica lungo un piano di subduzione emergente verso sud-est, al di sotto del margine continentale adriatico. Con il procedere della subduzione si genera un prisma di accrescione, a spese della litosfera oceanica e della sua copertura sedimentaria, che viene spinto sul margine europeo al momento della collisione, generando la catena a doppia vergenza delle Alpi (Eocene) (Deliana G., 2004). Durante l'Oligocene superiore si assiste ad un'inversione della subduzione (*subduction flip*): la litosfera del margine continentale africano viene coinvolta in un processo di subduzione verso nord-ovest, al di sotto del margine europeo già deformato, con conseguente arretramento dello *slab* verso est (*roll back*) (figura 2 e 3). Queste fasi tettoniche sono responsabili della formazione del prisma di accrescione appenninico, una catena a pieghe e sovrascorrimenti con strutture a vergenza nord-orientale, che coinvolge successioni bacinali appartenenti alle Unità Liguridi e Subliguridi. La migrazione del fronte compressivo verso est ha portato tali successioni bacinali a sovrascorrere sui depositi di avanfossa oligo-miocenici, successivamente coinvolti dal *thrusting* nelle fasi più recenti dell'orogenesi.

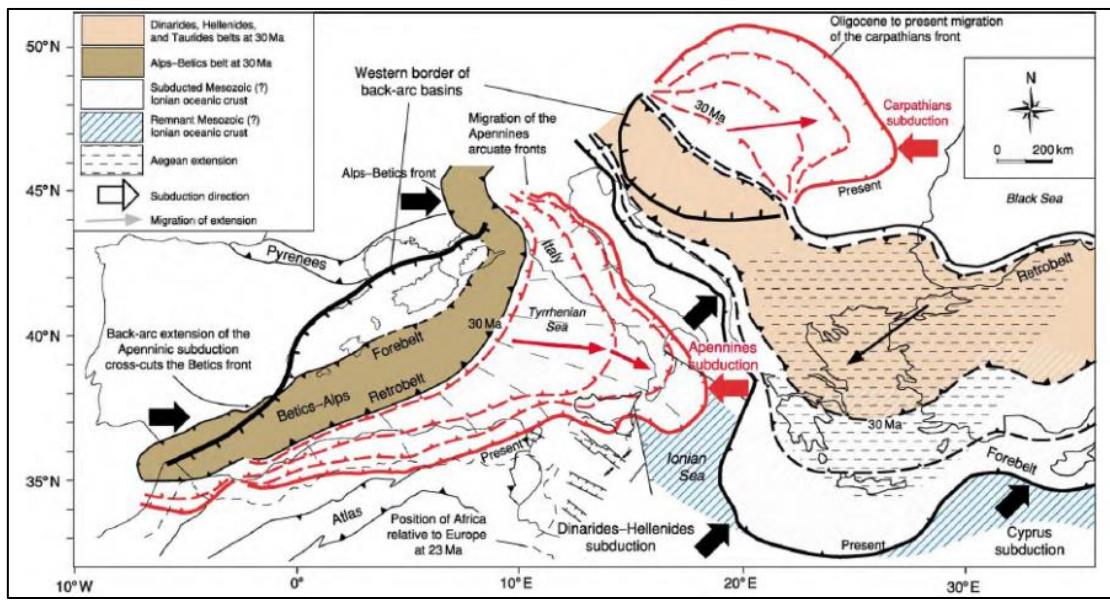


Fig.2 Evoluzione tectonica del Mediterraneo durante gli ultimi 45 Ma. Nella figura sono rappresentati i fronti delle zone di subduzione e relative catene.

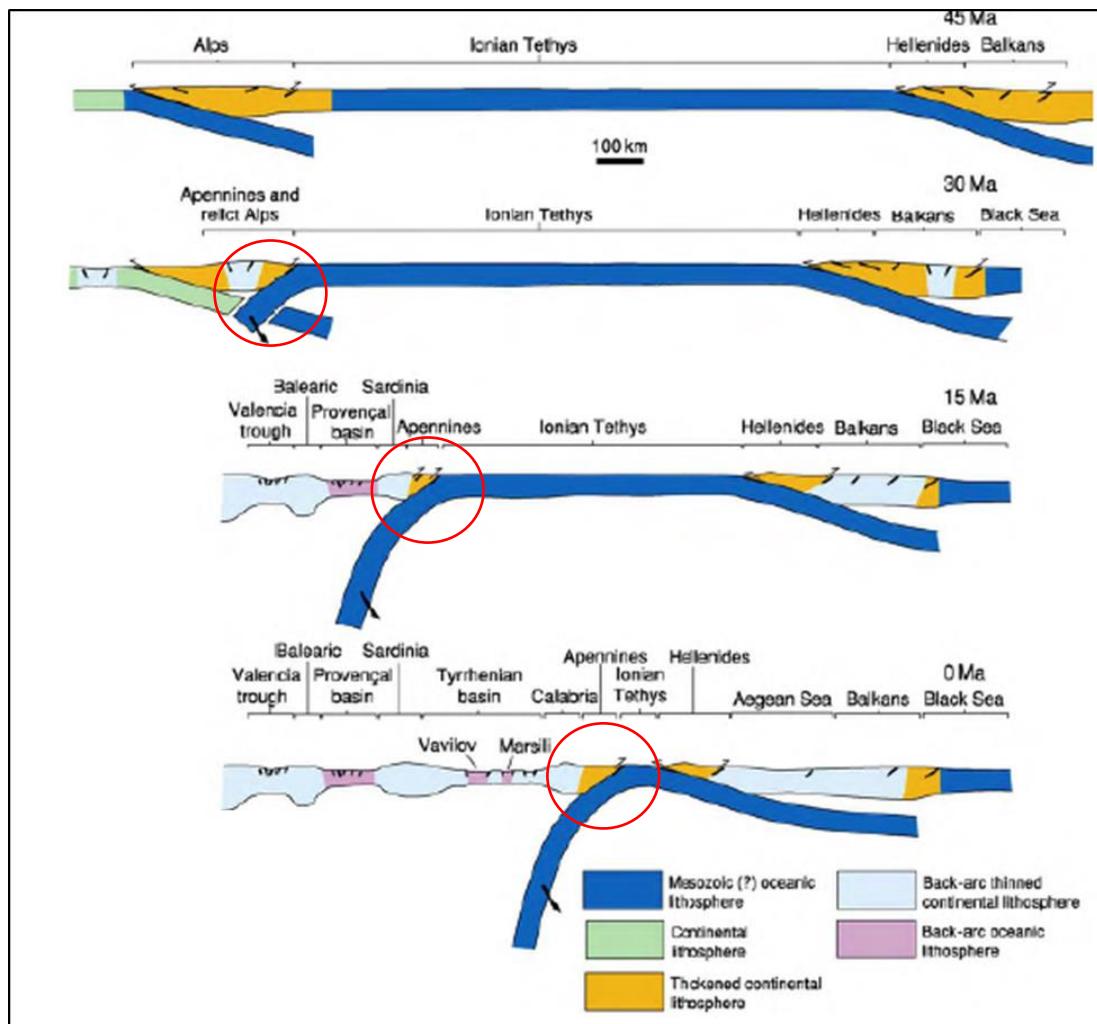


Fig.3 Evoluzione del Mediterraneo durante gli ultimi 45 Ma, come risultato di tre zone di subduzione principali: la subduzione alpina verso est, la subduzione appenninica e la subduzione Dinari/Hellenidi. Nel cerchio in rosso è evidenziato il piano di subduzione appenninico.

#### 4.1 Principali fasi deformative dell'Appennino Settentrionale

Di seguito sono riassunte, in modo schematico, le principali fasi deformative che hanno condotto all'attuale assetto dell'Appennino settentrionale.

Alle **fasi oligoceniche** sono da attribuire i seguenti fenomeni:

- Nel Rupeliano inf. ha luogo l'esumazione della catena eo-mesoalpina;
- Nel Rupeliano-Chattiano sup. avviene la messa in posto delle Liguridi, già strutturate nel corso del ciclo orogenico alpino, sul dominio Subligure interno;
- Segue la progressiva deformazione della successione Epiligure inferiore;
- Messa in posto (limite Oligocene-Miocene), nel settore occidentale, delle Liguridi a strutturazione eo-mesoalpina e delle unità Subliguridi sul margine interno del bacino del Macigno della falda toscana.

Alla **fase aquitaniana** si possono attribuire due eventi principali:

- Completamento della strutturazione delle Subliguridi;
- Messa in posto dell'insieme Liguridi-Subliguridi sull'intero dominio del Macigno toscano.

Dal Miocene inferiore al Pliocene inferiore prosegue la strutturazione della catena con la progressiva deformazione delle unità più esterne. La fase tettonica del Pliocene medio è responsabile dell'attuale configurazione dell'Appennino settentrionale con la formazione degli archi minori lungo il margine padano della catena.

#### 4.2 Principali unità stratigrafico-strutturali

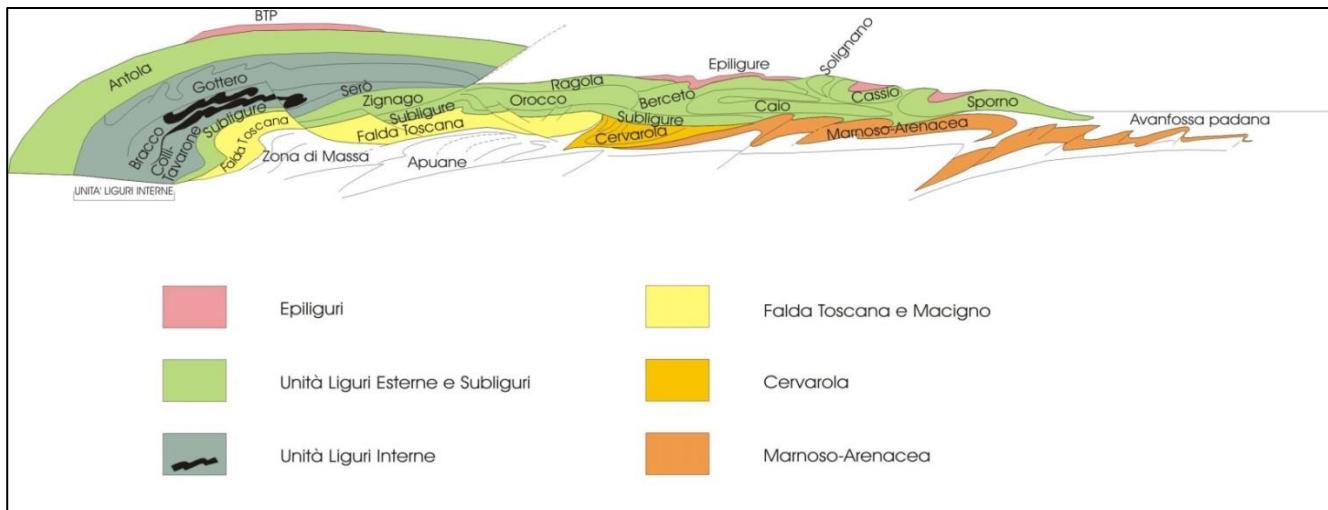
Le unità tettoniche che compongono l'Appennino settentrionale possono essere raggruppate in due famiglie: unità alloctone (Liguri e Subliguri) e unità autoctone (Toscane e Umbro-Marchigiane) (figura 4).

Unità Liguri e Subliguri (alloctone): comprendono sedimenti riferibili all'Oceano Ligure-Piemontese, coinvolti nelle fasi tettoniche che hanno generato il prisma d'accrescione alpino (fasi eo- e Mesoalpina), successivamente deformati a seguito della tettonica appenninica durante l'Oligocene. Le Unità Liguri sono suddivise in base alla loro posizione strutturale in:

- Unità Liguri Interne, ossia le unità tettoniche contenenti rocce con caratteristiche sicuramente oceaniche, costituite da ofioliti "in situ" alla base della successione sedimentaria.
- Unità Liguri Esterne: unità tettoniche che contengono le ofioliti in forma di olistoliti o di componenti detritici nelle rocce clastiche (arenarie e conglomerati); queste unità sono generalmente costituite dai Flysch ad Elmintoidi e dai loro Complessi di Base (formazioni clastiche a dominante argillosa). I Complessi di Base rappresentano rocce deposte e deformate durante le fasi eo-alpine, sopra le quali si impostano in discordanza i Flysch ad Elmintoidi deformati a partire dalle fasi meso-alpine.
- Le Unità Subliguri sono essenzialmente costituite dai Flysch calcarei eocenici e dai loro Complessi di Base. Tali unità rappresentano la parte del Dominio Ligure originariamente in continuità con l'Adria, e sono perciò alla base dell'alloctono. Le Unità Liguri Interne sono parzialmente sovrascorse sulle Unità Liguri Esterne ed entrambe, generalmente con l'interposizione delle unità Subliguri, sono impilate sulle unità "autoctone", cioè Toscane e Umbro-Marchigiane. Sopra le Unità Liguri poggiano in discordanza le Unità Epi-Liguri, deposte tra la fase meso-alpina ed il Messiniano.

Unità toscane e umbro-marchigiane (autoctone): comprendono sedimenti depositi nei bacini di avanfossa appenninici e dei loro substrati. Tali successioni sono datate dal Paleozoico al Miocene e sono state incluse nel prisma di accrescione appenninico con l'avanzare del fronte di deformazione. Tradizionalmente, nella catena affiorante vengono distinte tre unità strutturali che si ritiene corrispondano ad altrettanti bacini di avanfossa: Macigno (Oligocene superiore-Miocene inferiore), Bobbio-Cervarola (Miocene inferiore) e Marnoso-Arenacea (Miocene medio e superiore).

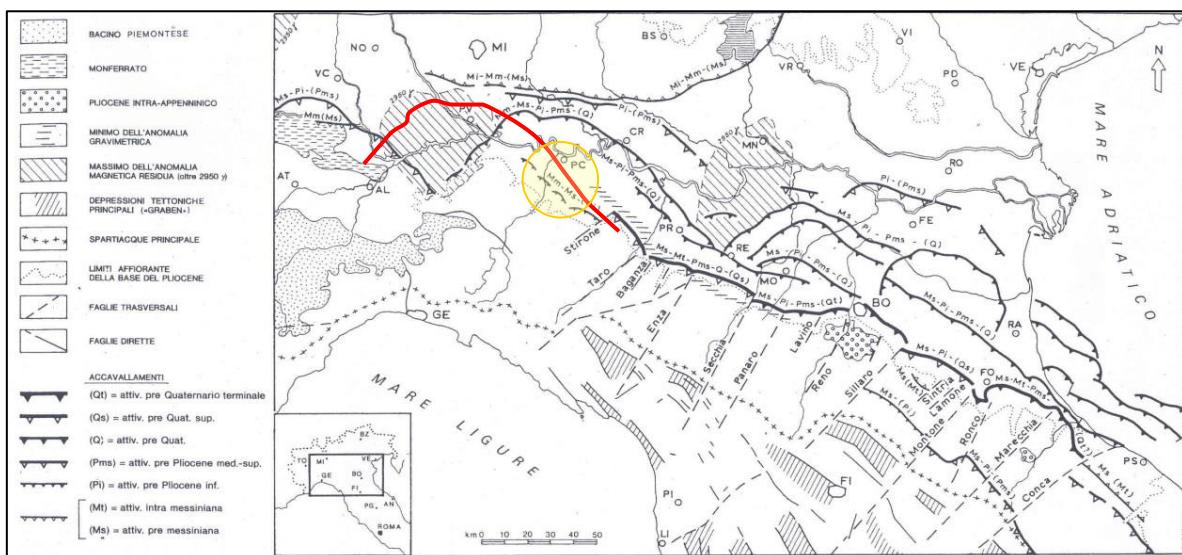
Le unità di avanfossa più recenti (Pliocene e Pleistocene) non fanno parte della catena affiorante, ma sono situate nel sottosuolo della Pianura Padana e non sono sovrascorse dalle Unità Liguri, ma solo in parte dalle unità di avanfossa deformate in precedenza.



**Fig. 4** Principali unità tettoniche dell'Appennino Settentrionale.

#### 4.3 Inquadramento geologico dell'area del permesso

L'area del permesso "Pannocchia" si colloca nella Pianura Padana parmense (foglio Parma), ove si rinvengono i fronti sepolti delle Pieghi Emiliane che si estendono da Casteggio, S. Colombano, Cortemaggiore, Soragna, Palazzetto fino a Reggio Emilia (figura 5).



**Fig.5** Schema tettonico-strutturale della Pianura Padana. Nel cerchio in giallo l'area in cui ricade il permesso "Pannocchia".

Il bacino sedimentario padano è caratterizzato da una vasta depressione delimitata dai rilievi appenninici e alpini, colmata da un potente accumulo di depositi marini e alluvionali di età pliocenica e quaternaria (figura 6).

L'attuale conformazione strutturale del bacino trae origine dalle spinte tettoniche che, a partire dal Miocene superiore, hanno coinvolto l'Appennino padano, provocandone la deformazione secondo un modello a falde sovrapposte ed embrici NE vergenti (Pieri & Groppi, 1982).

Nell'area sono presenti quasi tutte le unità tettoniche che, nel loro insieme, costituiscono l'intero edificio appenninico emiliano. A partire dal basso, al nucleo dell'omonima struttura, affiora l'Unità umbro-marchigiana-romagnola di Salsomaggiore. La struttura mostra in affioramento un asse con direzione NO-SE e graduale immersione verso SE. Tale struttura, costituita da terreni miocenici, risulta ricoperta dalle coltri liguri a SO. Nella zona meridionale è presente una porzione della complessa struttura a sinclinali rovesciate del Flysch di Monte Sporno che nell'area rappresenta l'unità ligure inferiore. Nel settore sud-occidentale sono presenti anche le unità più alte dell'edificio appenninico: le Unità tettoniche Cassio e Solignano. Inoltre è interessante rilevare l'estensione notevole dei sedimenti neo-autoctoni plio-quaternari, aventi facies marine, ben rappresentati soprattutto nella valle del T. Sporzana. Nelle aree di pianura sono noti due grandi accavallamenti, in gran parte sepolti, con orientamento NO-SE. Si tratta di gruppi di strutture anticinali associate a piani di scollamento e *thrust* immergeenti verso SO.

Il primo arco è impostato in corrispondenza dell'attuale margine morfologico dell'Appennino. Il secondo, più a settentrione, si estende dall'Appennino vogherese fino a Reggio Emilia, sull'allineamento Cremona - Parma. L'arco di accavallamenti più meridionale è conosciuto nella letteratura geologica con il nome "Fronte di sovrascorrimento Pede-appeninico"; il secondo, più settentrionale, è denominato "Fronte di sovrascorrimento Esterno" e costituisce l'arco di accavallamenti sepolti attualmente attivi nel Bacino Padano.

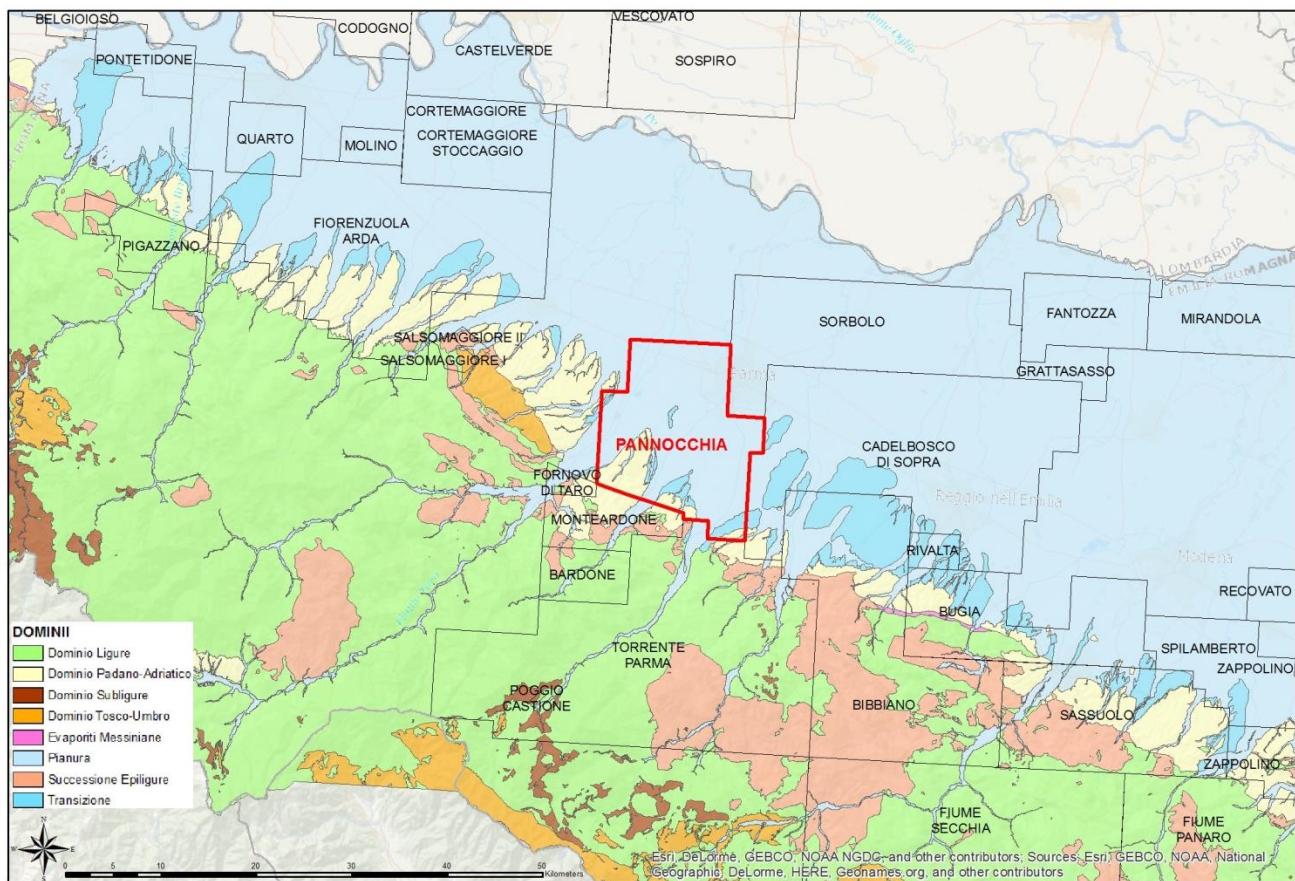
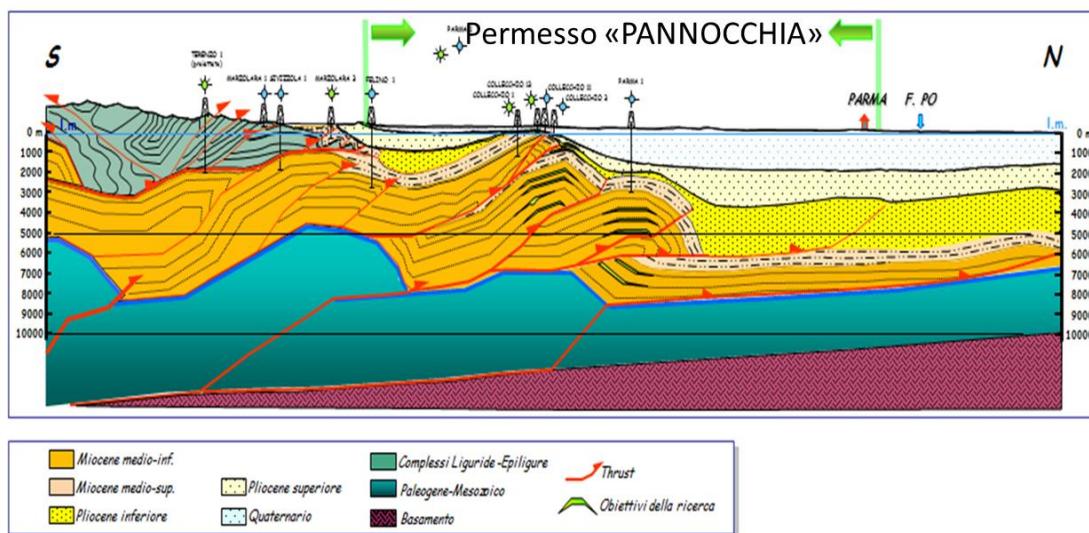


Fig. 6 Carta geologica dell'Appennino settentrionale, foglio Parma.

## 5. Obiettivi della ricerca

Il principale obiettivo minerario nell'area del permesso Pannocchia era costituito dalla ricerca di gas e/o olio nella serie terrigena del Miocene inferiore e medio (figura 7).

I pozzi finora perforati hanno raggiunto per lo più livelli mineralizzati molto superficiali nella serie (campi di Vigatto-Collecchio) mentre i tempi più profondi del Miocene inferiore e medio sono stati esplorati parzialmente.



**Fig.7** Sezione geologica schematica attraverso il permesso "Pannocchia" ed obiettivi minerali principali.

Di seguito vengono riportati i principali risultati di campi e di pozzi perforati nell'area:

### Giacimento di Collecchio

Il giacimento di Collecchio è ubicato 6 km circa a sud-ovest di Parma ed è stato scoperto nel 1961. Sulla struttura sono stati perforati 15 pozzi di cui 8 sono risultati mineralizzati a gas metano con tracce di idrocarburi superiori.

Il reservoir principale del campo è costituito da un livello, denominato "Crostone", costituito da ghiaie e sabbie del Quaternario (Calabriano), ad una profondità media di 195m. Le caratteristiche petrofisiche del livello sono buone, con una porosità media del 28 % e permeabilità elevata.

La trappola è di tipo strutturale, caratterizzata da una blanda anticinale fagliata con asse principale orientato in direzione NW-SE.

Dopo la perforazione del Collecchio 1 bis che doveva esplorare la serie profonda, la ricerca relativa a questo obiettivo è stata abbandonata.

### Giacimento di Vigatto

Il campo di Vigatto è stato scoperto da ENI nel 1963 con il pozzo n°2, che ha rinvenuto due livelli porosi, a 680 m e a 820 m, entrambi mineralizzati a olio e gas. Sono stati perforati 9 pozzi di cui 3 produttivi.

La trappola è mista, stratigrafico-strutturale, geometricamente definita da un'anticinale fagliata, i cui termini miocenici sono troncati ed erosi dall'unconformity pliocenica. I sedimenti pliocenici discordanti costituiscono la copertura.

La successione miocenica (Serravalliano-Tortoniano) è caratterizzata dalla presenza di discrete bancate di sabbie, talora grossolane, con intercalazioni di marne siltose e argille.

Nel campo di Vigatto sono stati individuati tre livelli mineralizzati, due ad olio ed uno a gas, nella sequenza clastica tortoniana.

Il gas prodotto è termogenico, secco ( $d_{13}C_1 = -42$ ,  $C+2 < 0,9\%$ ), difficilmente giustificabile con la profondità del reservoir di 600 m. E' quindi ipotizzabile che gli idrocarburi rinvenuti siano dismigrati da source o reservoir primari più profondi.

### Pozzo Porporano

Il pozzo Porporano è stato perforato nel 1984, rinvenendo mineralizzati a gas alcuni livelli nella serie miocenica.

Il sondaggio è ubicato sul trend strutturale più esterno rispetto al fronte che delimita i campi di Casalecchio e Vigatto (figura 8).

### Pozzo Palazzetto

Sondaggio ubicato sul culmine di un'anticinale appartenente al trend strutturale delle pieghe emiliane vergenti verso NE. L'obiettivo del pozzo era costituito dai livelli porosi del Miocene, mineralizzati a gas nel campo di Vigatto.

La profondità finale raggiunta è di 3109 m, al top delle marne del Langhiano. La sequenza del Serravalliano attraversata è litologicamente paragonabile a quella che affiora nella struttura di Salsomaggiore, trattandosi di alternanze di arenarie quarzose a cemento carbonatico, marne e livelli di conglomerati. Sono stati riscontrati due livelli mineralizzati a gas, con scarse caratteristiche petrofisiche.

## 6. Petroleum system

### 6.1 Introduzione

Il sistema petrolifero miocenico dell'area è caratterizzato da una roccia madre non ancora individuata con certezza, della quale sono state identificate alcune caratteristiche. Dall'analisi geochimica e isotopica del carbonio, effettuata su alcuni campioni di olio, si è accertato che la roccia madre è argillosa e di età cretacica superiore. Inoltre, dalla presenza di Radon in associazione con il metano prelevato da vulcani di fango analizzati, si evince che essa contiene Uranio, indice della presenza di orizzonti ricchi di sostanza organica (blackshales). Poiché il potenziale di idrocarburi dei livelli noti di blackshales è molto ridotto, si ipotizza che possa esistere un bacino di età Aptiano- Cenomaniana contenente una successione più potente di rocce ricche in materia organica, analogo a quelle delle Alpi meridionali.

Il reservoir principale dell'area è costituito dall'unità di avanfossa terziaria, nota come "Marnoso arenacea equivalente" ed è caratterizzato da un lobo torbiditico depositosi in un bacino confinato topograficamente tra il pendio della coltre Ligure a sud e gli alti in crescita nel Serravalliano.

Il ricoprimento della falda Ligure funge da sovraccarico tettonico e contribuisce al rapido ingresso della roccia madre in finestra a olio. Per l'area in oggetto, il processo di maturazione e migrazione segue il modello proposto da Capozzi e Picotti (2010) per l'area di Salsomaggiore, in base al quale si evince che il massimo seppellimento è avvenuto nel Burdigaliano. A partire dal Langhiano, si verifica l'espulsione e la migrazione degli idrocarburi, con la contemporanea crescita della struttura. Attualmente si ipotizza che la roccia madre si trovi al limite inferiore della finestra ad olio.

### 6.2 Source rock

Gli olii dei campi associati a reservoir miocenici (tipo Cortemaggiore), sia in Appennino che in Pianura Padana risultano possedere una chiara origine di tipo termogenico.

Gli idrocarburi liquidi rinvenuti sono molto leggeri (28-52° API) poveri in asfalteni e in zolfo, e assimilabili a condensati, mostrano una caratterizzazione isotopica (in termini di presenza di  $^{13}\text{C}$ ) in tenori decisamente elevati. Ad essi sono associati gli idrocarburi gassosi, oggetto principale della produzione ad esempio nel campo di Collecchio: si tratta di idrocarburi, talora fortemente biodegradati, che hanno comunque raggiunto un alto grado di evoluzione.

In base all'analisi di olii e rocce madri, si evince una correlazione con le caratteristiche geochimiche delle formazioni delle Marne di Gallare e, soprattutto, della Marnoso-Arenacea (es. campo di Cortemaggiore).

La prova più eclatante che indica la Marnoso-Arenacea come probabile source rock, è fornita della presenza di un valido biomarker, quale l'oleanano, sia nell'olio dei giacimenti che nell'olio estratto dalla roccia.

Le analisi geochimiche effettuate sui campioni di pozzo e sui campioni prelevati in affioramento nelle formazioni mioceniche indiziate (area di Salsomaggiore), non hanno dato risultati incoraggianti e pongono più di un dubbio al riguardo del loro effettivo potenziale generativo.

### 6.3 Coperture

Le coperture sono assicurate sia dagli orizzonti argilloso-marnosi miocenici intercalati agli stessi livelli reservoir, sia dalle serie argillose plio-quaternarie che drappeggiano sulle strutture talora sub-affioranti della zona.

La validità di tali coperture è testimoniata, ad esempio, dalla presenza dei reservoir quaternari ("Crostone") nel campo di Collecchio, posti ad una profondità media di ca 100-150 m da l.m. e sopra ai quali sono presenti le argille marine quaternarie.

### 6.4 Reservoir

I reservoir principali dell'area, dal basso verso l'alto, sono i seguenti:

- Facies prossimali della Marnoso-Arenacea, costituita da alternanze di marne e arenarie più o meno cementate (Langhiano?-Serravalliano-Tortoniano). L'unità Marnoso Arenacea corrisponde alla più recente delle tre unità in cui è suddiviso il prisma sedimentario che costituisce il riempimento dell'avanfossa appenninica (Macigno-Cervarola-Marnoso Arenacea). Essa è costituita prevalentemente da sedimenti del Miocene medio e superiore, generati da torbiditi arenaceo-pelitiche ed arenacee. Tale unità affiora solo nella zona di Salsomaggiore, in finestra tettonica. I pozzi perforati nel basso Appennino parmense e reggiano (Terenzio, Sivizzola, Felino, Torrente Baganza, Vignale, S.Polo d'Enza, Albinea) raggiungono sedimenti attribuiti a questa unità sotto le unità Liguri più esterne (Unità Sporno).
- Fusignano-Colombacci: la prima formazione è costituita da bancate di arenarie litiche e/o quarzose con intercalazioni di argille varicolori, livelli conglomeratici e gessi risedimentati. La Formazione Colombacci è costituita prevalentemente da argille varicolori con sottili livelli arenacei e la sua distribuzione è probabilmente limitata alla parte nordorientale dell'area (Miocene superiore).
- Sabbie di Cortemaggiore: presente, anche se in modo discontinuo, sulle Pieghi Emiliani dal Bolognese al Piacentino. Tale formazione è costituita da sabbie e conglomerati intercalati da livelli argillosi e rappresenta uno dei principali serbatoi dell'area pedeappenninica (Miocene superiore).
- Livelli sabbiosi ("shaling-out" o "pinch-out") nelle Argille del Santerno che costituiscono i sedimenti predominanti nel Pliocene.

### 6.5 Trappole

Definire il tipo di trappole presenti in questo settore della Pianura Padana è alquanto complesso, vista la mancanza di una valida copertura di dati sismici a sostegno della ricostruzione dell'assetto strutturale. Nell'area del permesso Pannocchia le principali trappole potenzialmente presenti sono principalmente di tipo strutturale :

- *Thrust* più o meno articolati e compartmentati;
- *Thrust propagation folds* con chiusura a 4 vie per pendenza o contro faglia;
- *Truncation* di livelli arenacei contro piani di *thrust* o faglie inverse.

Non sono ad ogni modo da trascurare possibili trappole stratigrafiche o di tipo misto quali:

- *Pinch-out / shaling out*;
- *Turbidite base of slope / slope channels*;
- *Truncations* di livelli arenacei contro superfici di erosione.

## 7. Database disponibile

L'area del permesso è coperta da una sola linea sismica 2D, denominata PR-385-90, sulla quale è stato eseguito il *reprocessing* sismico da parte di Spectrum Geo Ltd, con l'obiettivo di delineare al meglio i target della successione terrigena del Miocene inferiore-medio (Marnoso Arenacea eq.) (figura 8).

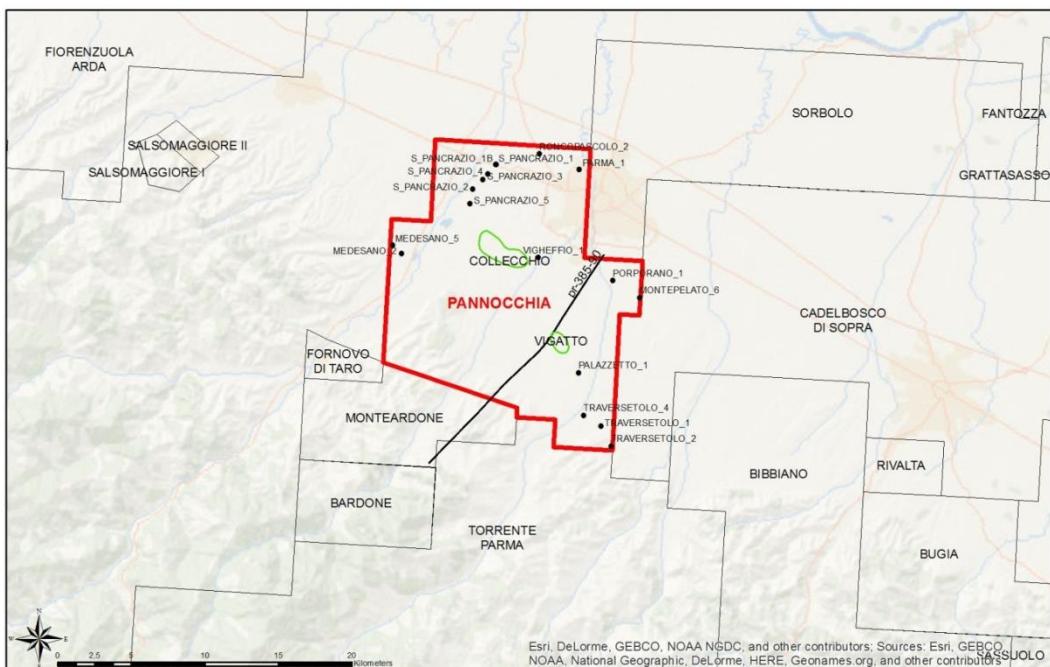


Fig.8 Mappa geografica del permesso "Pannocchia". In rosso sono indicati i confini del permesso, in nero la linea sismica e i pozzi.

Nell'area dell'istanza, l'attività di ricerca è iniziata nel primo dopoguerra, con la perforazione dei pozzi Fontevivo-Bellena e successivamente, negli anni '60, con le scoperte dei campi di Collecchio e Vigatto.

I target perforati sono principalmente ubicati in corrispondenza degli alti strutturali dell'arco delle pieghe emiliane, dove le serie mioceniche sono sub-affioranti ed il plio-quaternario risulta ridotto.

Nella tabella seguente si riportano i principali pozzi perforati nell'area ed i relativi esiti minerari.

| NOME POZZO       | TITOLO     | OPERATORE | ANNO | PROF | ES |
|------------------|------------|-----------|------|------|----|
| BELLENA 1        | FIDENZA    | AGIP      | 1936 | 918  | NP |
| BELLENA 2        | FIDENZA    | AGIP      | 1937 | 754  | NP |
| BELLENA 3        | FIDENZA    | AGIP      | 1938 | 847  | NP |
| BELLENA 4        | FIDENZA    | AGIP      | 1939 | 724  | GA |
| BELLENA 5        | FIDENZA    | AGIP      | 1940 | 872  | NP |
| BELLENA 6        | FIDENZA    | AGIP      | 1940 | 846  | NP |
| BELLENA 7        | FIDENZA    | AGIP      | 1940 | 785  | GA |
| BELLENA 8        | FIDENZA    | AGIP      | 1941 | 975  | NP |
| BELLENA 9        | FIDENZA    | AGIP      | 1941 | 821  | NP |
| BELLENA 10       | FIDENZA    | AGIP      | 1941 | 594  | NP |
| BELLENA 11       | FIDENZA    | AGIP      | 1941 | 700  | NP |
| BELLENA 12       | FIDENZA    | AGIP      | 1941 | 862  | NP |
| BELLENA 13       | FIDENZA    | AGIP      | 1941 | 1078 | NP |
| BELLENA 14       | FIDENZA    | AGIP      | 1941 | 539  | NP |
| BELLENA 15       | FIDENZA    | AGIP      | 1942 | 872  | NP |
| BELLENA 16       | FIDENZA    | AGIP      | 1942 | 980  | NP |
| BELLENA 17       | FIDENZA    | AGIP      | 1943 | 982  | NP |
| BELLENA 18       | FIDENZA    | AGIP      | 1944 | 14   | NP |
| BELLENA 19       | FIDENZA    | AGIP      | 1945 | 1062 | NP |
| BELLENA 19 APP   | FIDENZA    | AGIP      | 1953 | 1492 | NP |
| BELLENA 20       | FIDENZA    | AGIP      | 1945 | 919  | NP |
| COLLECCHIO 1     | COLLECCHIO | AGIP      | 1961 | 315  | NP |
| COLLECCHIO 1 A   | COLLECCHIO | AGIP      | 1961 | 201  | GA |
| COLLECCHIO 1 B   | COLLECCHIO | AGIP      | 1961 | 317  | GA |
| COLLECCHIO 1 BIS | COLLECCHIO | AGIP      | 1961 | 1493 | GA |
| COLLECCHIO 1 C   | COLLECCHIO | AGIP      | 1961 | 318  | GA |
| COLLECCHIO 1 D   | COLLECCHIO | AGIP      | 1961 | 292  | GA |
| COLLECCHIO 2     | COLLECCHIO | AGIP      | 1961 | 406  | GA |
| COLLECCHIO 3     | COLLECCHIO | AGIP      | 1961 | 750  | NP |
| COLLECCHIO 4     | COLLECCHIO | AGIP      | 1961 | 353  | GA |
| COLLECCHIO 5     | COLLECCHIO | AGIP      | 1961 | 350  | GA |
| COLLECCHIO 6     | COLLECCHIO | AGIP      | 1961 | 348  | NP |
| COLLECCHIO 7     | COLLECCHIO | AGIP      | 1961 | 350  | GA |
| COLLECCHIO 8     | COLLECCHIO | AGIP      | 1961 | 350  | NP |
| COLLECCHIO 9     | COLLECCHIO | AGIP      | 1962 | 330  | NP |
| COLLECCHIO 10    | COLLECCHIO | AGIP      | 1962 | 311  | GA |
| COLLECCHIO 11    | COLLECCHIO | AGIP      | 1962 | 352  | NP |
| COLLECCHIO 12    | COLLECCHIO | AGIP      | 1962 | 319  | GA |
| COLLECCHIO 13    | COLLECCHIO | AGIP      | 1962 | 301  | GA |
| COLLECCHIO 14    | COLLECCHIO | AGIP      | 1962 | 340  | NP |
| COLLECCHIO 15    | COLLECCHIO | AGIP      | 1962 | 256  | NP |
| FONTEVIVO 1      | FIDENZA    | AGIP      | 1931 | 200  | OL |
| FONTEVIVO 2      | FIDENZA    | AGIP      | 1933 | 956  | NP |
| FONTEVIVO 2 BIS  | FIDENZA    | AGIP      | 1932 | 227  | NP |
| FONTEVIVO 3      | FIDENZA    | AGIP      | 1932 | 500  | NP |
| FONTEVIVO 4      | FIDENZA    | AGIP      | 1932 | 580  | NP |
| FONTEVIVO 5      | FIDENZA    | AGIP      | 1931 | 542  | NP |
| FONTEVIVO 6      | FIDENZA    | AGIP      | 1932 | 280  | NP |
| FONTEVIVO 7      | FIDENZA    | AGIP      | 1932 | 311  | NP |
| FONTEVIVO 8      | FIDENZA    | AGIP      | 1933 | 249  | NP |
| FONTEVIVO 9      | FIDENZA    | AGIP      | 1933 | 192  | OL |
| FONTEVIVO 10     | FIDENZA    | AGIP      | 1933 | 444  | NP |
| FONTEVIVO 11     | FIDENZA    | AGIP      | 1933 | 192  | OL |
| FONTEVIVO 12     | FIDENZA    | AGIP      | 1933 | 191  | OL |
| FONTEVIVO 13     | FIDENZA    | AGIP      | 1933 | 197  | OL |
| FONTEVIVO 14     | FIDENZA    | AGIP      | 1933 | 243  | NP |
| FONTEVIVO 15     | FIDENZA    | AGIP      | 1933 | 230  | NP |
| FONTEVIVO 16     | FIDENZA    | AGIP      | 1934 | 235  | NP |
| FONTEVIVO 17     | FIDENZA    | AGIP      | 1934 | 207  | NP |
| FONTEVIVO 18     | FIDENZA    | AGIP      | 1934 | 197  | OL |
| FONTEVIVO 19     | FIDENZA    | AGIP      | 1936 | 2431 | NP |
| FONTEVIVO 20     | FIDENZA    | AGIP      | 1935 | 196  | OL |
| FONTEVIVO 21     | FIDENZA    | AGIP      | 1936 | 204  | OL |

|                       |                     |      |      |      |    |
|-----------------------|---------------------|------|------|------|----|
| FONTEVIVO 22          | FIDENZA             | AGIP | 1936 | 198  | OL |
| FONTEVIVO 23          | FIDENZA             | AGIP | 1936 | 206  | NP |
| FONTEVIVO 24          | FIDENZA             | AGIP | 1936 | 217  | NP |
| FONTEVIVO 25          | FIDENZA             | AGIP | 1936 | 202  | OL |
| FONTEVIVO 26          | FIDENZA             | AGIP | 1936 | 212  | NP |
| FONTEVIVO 27          | FIDENZA             | AGIP | 1937 | 278  | NP |
| FONTEVIVO 28          | FIDENZA             | AGIP | 1937 | 198  | NP |
| FONTEVIVO 29          | FIDENZA             | AGIP | 1938 | 196  | OL |
| FONTEVIVO 30          | FIDENZA             | AGIP | 1954 | 2806 | NP |
| FONTEVIVO APPENNINO 1 | FIDENZA             | AGIP | 1939 | 1115 | NP |
| FONTEVIVO APPENNINO 3 | FIDENZA             | AGIP | 1941 | 1321 | NP |
| FONTEVIVO APPENNINO 4 | FIDENZA             | AGIP | 1942 | 358  | GA |
| FONTEVIVO APPENNINO 5 | FIDENZA             | AGIP | 1941 | 350  | NP |
| FONTEVIVO APPENNINO 6 | FIDENZA             | AGIP | 1943 | 1219 | NP |
| GHIARA 1 DIR          | FIDENZA             | AGIP | 1984 | 2497 | GA |
| GHIARA 2 DIR          | FIDENZA             | AGIP | 1986 | 2000 | NP |
| MEDESANO 1            | FIDENZA             | AGIP | 1975 | 334  | GA |
| MEDESANO 2            | FIDENZA             | AGIP | 1978 | 500  | GA |
| MEDESANO 3            | FIDENZA             | AGIP | 1978 | 500  | NP |
| MEDESANO 4            | FIDENZA             | AGIP | 1978 | 500  | NP |
| MEDESANO 5            | FIDENZA             | AGIP | 1979 | 144  | GA |
| MEDESANO 6            | FIDENZA             | AGIP | 1979 | 146  | NP |
| MONTEPELATO 6         | PORPORANO           | AGIP | 1959 | 2295 | NP |
| PALAZZETTO 1          | PORPORANO           | AGIP | 1983 | 3109 | GA |
| PARMA 1               | FIDENZA             | AGIP | 1959 | 3295 | NP |
| PARMA 2               | PARMA               | AGIP | 1961 | 2938 | NP |
| PORPORANO 1           | PORPORANO           | AGIP | 1984 | 2798 | GA |
| RONCOPASCOLO 1        | FIDENZA             | AGIP | 1962 | 2250 | NP |
| RONCOPASCOLO 2        | FIDENZA             | AGIP | 1966 | 1898 | NP |
| S.PANCRAZIO 1         | FIDENZA             | AGIP | 1941 | 1302 | NP |
| S.PANCRAZIO 1 B       | FIDENZA             | AGIP | 1953 | 1334 | NP |
| S.PANCRAZIO 2         | S.PANCRAZIO         | AGIP | 1942 | 1077 | NP |
| S.PANCRAZIO 3         | S.PANCRAZIO         | AGIP | 1942 | 806  | NP |
| S.PANCRAZIO 4         | S.PANCRAZIO         | AGIP | 1943 | 870  | NP |
| S.PANCRAZIO 5         | FIDENZA             | AGIP | 1943 | 671  | NP |
| TRAVERSETOLO 1        | PORPORANO           | AGIP | 1964 | 1808 | GA |
| TRAVERSETOLO 2        | PORPORANO           | AGIP | 1964 | 1352 | NP |
| TRAVERSETOLO 3        | TRAVERSETOLOALBINEA | AGIP | 1964 | 1990 | NP |
| TRAVERSETOLO 4        | PORPORANO           | AGIP | 1964 | 1711 | NP |
| VIGATTO 1             | PORPORANO           | AGIP | 1962 | 1963 | NP |
| VIGATTO 2             | PORPORANO           | AGIP | 1963 | 1389 | OL |
| VIGATTO 3             | PORPORANO           | AGIP | 1963 | 18   | GA |
| VIGATTO 4             | PORPORANO           | AGIP | 1963 | 990  | NP |
| VIGATTO 5             | PORPORANO           | AGIP | 1963 | 1334 | NP |
| VIGATTO 6             | VIGATTO             | AGIP | 1963 | 902  | NP |
| VIGATTO 7             | PORPORANO           | AGIP | 1963 | 18   | NP |
| VIGATTO 8             | PORPORANO           | AGIP | 1963 | 1720 | OL |
| VIGATTO 9             | PORPORANO           | AGIP | 1963 | 796  | NP |
| VIGATTO 10 DIR        | PORPORANO           | AGIP | 1985 | 994  | NP |
| VIGHEFFIO 1           | VIGHEFFIO FIDENZA   | AGIP | 1963 | 1491 | NP |

**Tabella 1** Principali pozzi perforati nell'area ed i relativi esiti minerari.

## 8. Elenco dei lavori eseguiti

- **Rielaborazione sismica della linea PR-385-90**

In data 7 Giugno 2011 sono iniziati, da parte di Spectrum Geo Ltd., i lavori di rielaborazione della sismica 2D PR-385-90, ricadente nel permesso di Ricerca “Pannocchia”. Il lavoro è stato completato da Spectrum Geo Ltd. UK nel centro elaborazione dati, tra maggio e agosto 2011 (tabella 2 e 3).

La linea PR-385-90 si estende da sud-ovest verso nord-est lungo il permesso “Pannocchia”, nei pressi di Parma.

In base all’analisi dei risultati relativi al *processing* sismico si evince un miglioramento nella continuità del dato nella parte occidentale della sezione. Il prodotto del *processing* è il ‘*final DMO post-stack migration*’.

|                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| AREA:                     | PANNOCCHIA         |
| LINE:                     | PR-385-90          |
| SP:                       | 2520-3174          |
| FFID:                     | 505-287            |
| REC:                      | 2449-3246          |
| GROUP INT:                | 30 m               |
| DATA FOR TEST PROCESSING: | 21.8 Km            |
| FOLD COVERAGE:            | 24%                |
| ELEVATIONS RANGE:         | FROM 520 m TO 52 m |
| SOURCE:                   | DYNAMITE           |

**Tabella 2** Parametri di acquisizione della linea sismica PR-385-90.

|  |
|--|
| Reformat SEGY to internal format.  |
| Merge seismic and geometry information.  |
| Trace Edits for bad/reverse channels.  |
| Gain Recovery - Application of T2 Gain curve.  |
| Preliminary NMO, statics & residys for FK application.   |
| Shot domain FK Filter.   |
| passing dips between +/- 12 ms per trace with application of wrap around statics, NMO and AGC.   |
| Deconvolution - 240 ms operator, 48 ms predictive gap.   |
| Residual statics - Application of surface consistent residual statics .  |
| NMO  |
| Residual statics - Application of surface consistent residual statics.   |
| FX Filter - 7 trace operator, 42 trace/500 ms window 50% overlap.  |
| Bandpass Filter 4/8 - 70/80 Hz.  |
| Equalisation – 1000 ms AGC.  |
| Kirchoff Pre-stack Time Migration.   |
| NMO/MUTE   |
| Statics Application of statics to 0 m datum.   |
| Equalisation - Application of 2000 ms AGC.   |
| Stack Root N Scaling.  |
| Coherency Enhancement.   |
| Zero Phase – statistical zero phase conversion.  |
| Time Variant filter<br>0.0 – 2.0 secs      4/8 - 60/70 Hz.<br>3.0 – 5.0 secs      4/8 - 40/50 Hz.<br>8.0      secs      4/8 - 30/40 Hz |
| Equalisation – 1000 ms AGC.  |

**Tabella 3** Workflow relativo al reprocessing della linea sismica PR-385-90.

- Studi sull'assetto geologico-strutturale ed evoluzione del sistema petrolifero dell'Appennino parmese (permesso Torrente Parma, Istanza di permesso "Pannocchia"). Implicazioni esplorative. Vincenzo Picotti e Alessio Ponza (Geologia), Rossella Capozzi e Davide Oppo (Geochemica) e Sonia Arragoni, Marco Ligi e Nevio Zitellini (Reprocessing).

**Il lavoro è stato eseguito dalla società GEOPHI nel 2011.**

Lo studio aveva come scopo la descrizione dell'assetto geologico-strutturale e della geochemica delle venute spontanee di un'area dell'Appennino settentrionale e di pianura prospiciente, inquadrata nei settori di "Torrente Parma" e nel permesso "Pannocchia" per una migliore comprensione del sistema petrolifero.

- **Interpretazione geologica dei dati disponibili.**

Generazione di un database digitale di sottosuolo e della sismica esistente, caricamento dei dati di pozzo disponibili (logs e tagli stratigrafici) su progetto dedicato, tramite il software *Petrel*. Lavoro di correlazione tra pozzi e di successiva interpretazione geologica dei principali orizzonti miocenici e pliocenici e dell'assetto strutturale (*thrusts*). Individuazione preliminare della configurazione geometrica delle trappole stratigrafiche e strutturali presenti.

## 9. Conclusioni

Nell'area del Permesso "Pannocchia", la presenza di alcuni campi scoperti negli anni '60 (Collecchio, Vigatto) faceva ipotizzare che vi potessero essere zone/compartimenti di strutture non ancora drenate e tuttora di interesse dal punto di vista economico.

Inoltre, si riteneva che la presenza di Edison anche a sud, nel contiguo Permesso Torrente Parma, avrebbe potuto concorrere ad una ricostruzione del quadro geo-strutturale regionale più completa ed attendibile, consentendo una migliore definizione del potenziale geominerario in questa zona dell'Appennino settentrionale.

La rielaborazione sismica della linea PR-385-90 non ha purtroppo permesso di caratterizzare con sufficiente accuratezza i target prevalentemente miocenici previsti e, nel contempo, ha delineato una estrema frammentazione e complessità strutturale nell'ambito del permesso, con ricadute negative anche sui potenziali volumi degli idrocarburi associati ad eventuali trappole. Inoltre, gli studi G&G ed i dati acquisiti nel Torrente Parma hanno fatto propendere per il rilascio volontario del titolo, con questo declassando di fatto anche l'interesse minerario per il "Pannocchia".

Concludendo, considerando che la corretta definizione di eventuali obiettivi minerari avrebbe comportato eccessivi investimenti per l'acquisto/acquisizione di nuovi dati sismici in rapporto ai risultati prevedibili, senza dimenticare oltretutto le notevoli difficoltà da superare sotto il profilo ambientale nel caso di qualsivoglia progetto esplorativo da affrontare (campagne sismiche, sondaggi), come da esperienza maturata nel confinante Torrente Parma, Edison ha deciso di presentare Istanza di rinuncia volontaria del Permesso "Pannocchia".

## 10. Bibliografia

- Guide Geologiche Regionali – Appennino Ligure-Emiliano – Società Geologica Italiana, 1994.
- Cremonini G. & Ricci Lucchi F. Guida alla geologia del margine appenninico-padano, S.G.I., Guide Geologiche Regionali, Bologna, 1982.
- Pieri M. & Groppi G.: Subsurface geological structure of the Po Plain, C.N.R., Prog. Fin. Geodinamica, Pubbl. 414, 23 pp., 1981.
- Carminati E. & Doglioni C. (2005): Mediterranean tectonics. In Encyclopedia of Geology, Elsevier, 135-146.
- Deiana G.(2004): Elementi di Tettonica.