

Istanza di Permesso di Ricerca  
per Idrocarburi  
**“ZAPPOLINO”**

## SINTESI E PROGRAMMA LAVORI

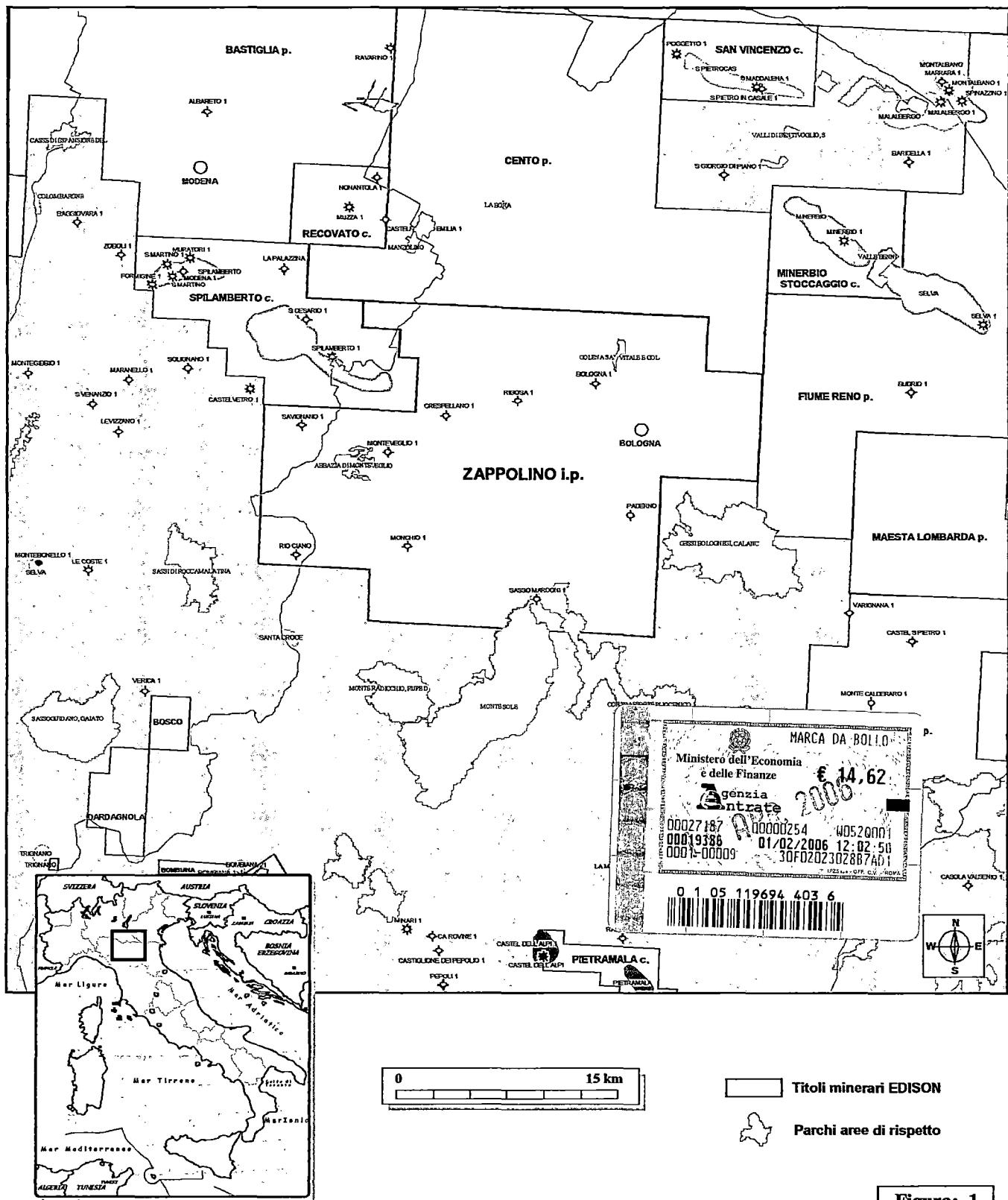


Autore  
Dr. A. Cotti  
Dr. A. Sitta

Esplorazione  
Il Responsabile  
**Dr. G. Bolis**

Milano, Aprile 2006

## **Carta indice ubicazione dell' area**



**Figura: 1**

## INDICE

1. Introduzione pag. 3
2. Attività pregressa svolta nell'area pag. 3
3. Inquadramento geologico dell'area in istanza pag. 5
4. Petroleum system pag. 8
5. Obiettivi della ricerca e conclusioni pag. 10
6. Programma Lavori pag. 12

## 1 Introduzione

L'area dell'Istanza di Permesso di ricerca "Zappolino" è ubicata tra l'Appennino Settentrionale e la Pianura Padana. Le province interessate sono Bologna e Modena.

L'area si estende su di una superficie di 57.990 ha (Fig.1), confina a Nord con la Concessione Spilamberto ed il Permesso Cento, a Sud con aree libere e a Ovest con l'Istanza Sassuolo, mentre ad Est - Nord Est con il Permesso Cento, l'Istanza di perm. "Podere Gallina" ed un'area libera all'interno della quale è presente il Parco dei Gessi Bolognesi (SIC).

## 2 Attività pregressa svolta nell'area

EDISON GAS già alla fine degli anni '60 svolse attività esplorativa sotto varie denominazioni nell'immediato contesto appenninico in senso stretto.

In quel periodo partecipò in associazione con altre Compagnie Petrolifere alla creazione dell'Ufficio Contitolari Ricerche Idrocarburi Appennino Settentrionale (UCRIAS).

EDISON GAS fu contitolare negli ex-permessi Bagni di Romagna, Camugnano, Montefreddo, Montepiano e S. Pellegrino.

Fu invece operatore nei permessi Suviana, Stadirano, Volpedo, Ottone, Bobbio, Bardi, Monte Caio, Monte Acuto, Cortogno, Pavullo, Fanano, Loiano, Monte Cusna, Carpineti, Monte Dosso, Monte Osero, Terenzo, Firenzuola, Monte Altaccio, Montese, Vico Pancellorum e Velleia.

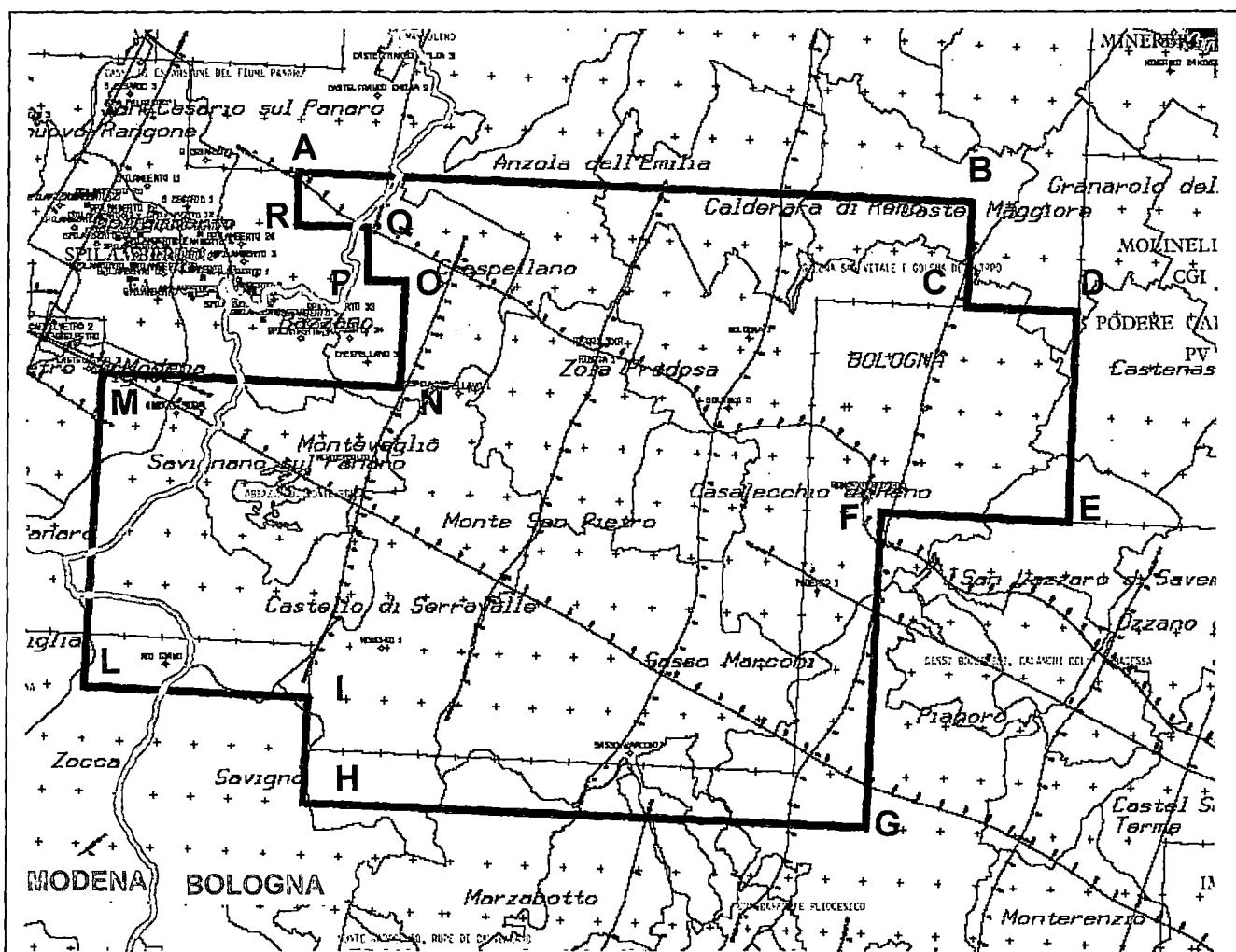
In alcuni di questi permessi vennero eseguiti dei sondaggi esplorativi come Suviana 1 (7810 m TD), Monchio delle Corti (1307 m TD), Pontremoli 1 (3520 m TD), Radicosa 1 (1648 m TD), Sestola 1 (2832 m TD), M. Freddo 2 (5019 m TD), M. Bosso 1 (3603 m TD), S. Michele 1 (1854 m TD) e Volpedo 4 (5625 m TD), tutti minerariamente sterili. Nel pozzo Terenzo 1 (2531 m TD, 1970 Montedison Op.) venne riscontrata la presenza di metano e idrocarburi superiori entro la serie miocenica autoctona ma, viste le scarse caratteristiche petrofisiche del reservoir, il sondaggio venne chiuso ed abbandonato.

Edison ha perforato, come partner di Eni, il pozzo Savignano 1 (1851 m TD) nel Permesso Bologna (2004) e il pozzo Baggiovara 1 (1735 m TD) nel Permesso Maranello (2003). I pozzi S. Maddalena 1 (1107 m TD) e S. Maddalena 1dir (1345 m TD) sono stati perforati nel 2004 come partner di North Sun nel Permesso S. Vincenzo.

Edison è attualmente presente in diverse aree di ricerca in Pianura Padana tra cui i Permessi di ricerca Fiorenzuola d'Arda, Codogno, Corte dei Frati e San Vincenzo, le Istanze di Permesso Nibbiano, Torrente Parma e Pannocchia (quest'ultima in concorrenza all'Istanza S. Martino) e la Concessione Quarto.

Edison S.p.A. ha tuttora un forte interesse nei confronti dell'attività di ricerca nel settore appenninico-padano, dove ha peraltro in corso studi geologici regionali atti ad approfondire la comprensione del petroleum system delle serie clastiche mioceniche, anche alla luce dei risultati e delle indicazioni recenti ottenuti con la perforazione del pozzo Savignano 1 (Ex perm. Bologna: ENI Op., Edison S.p.A. Partner in J.V.), ricadente nella stessa area chiesta in istanza.

Grazie a questa attività pregressa Edison S.p.A. oltretutto dispone sull'area di un grid sismico 2D che le permette di poter accreditare, all'area in istanza richiesta, un potenziale esplorativo che tuttora risulta non del tutto compreso nella sua validità.



Basemap dell'istanza riportante i dati sismici già a disposizione di Edison ed i pozzi perforati. Sono inoltre riportati i limiti comunali e l'ubicazione dei parchi regionali, delle zone a protezione speciale e dei SIC ricadenti nell'area

### **3 Inquadramento geologico dell'area in istanza**

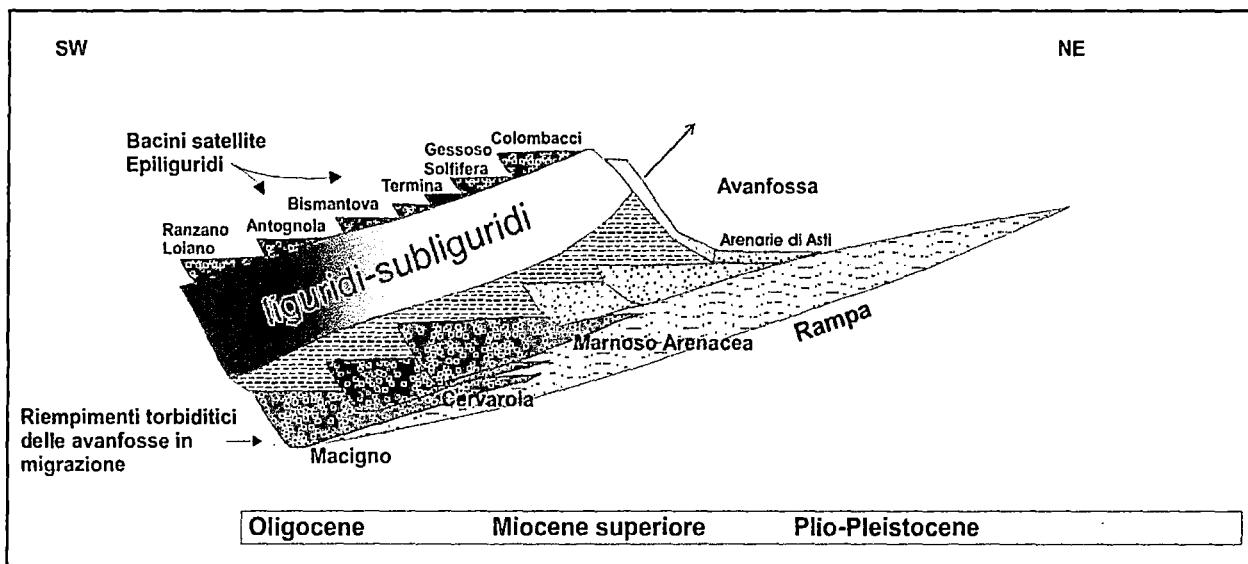
Qui di seguito vengono descritte sinteticamente le principali unità presenti nell'area, cercando di evitare un inutile sovraffollamento di nomi formazionali. Per semplicità, si farà riferimento, a grandi linee, alla suddivisione in unità stratigrafico-strutturali proposta nella Carta geologico-strutturale dell'Appennino emiliano-romagnolo, scala 1:250000 (AAVV., 2002), ed in particolare vengono qui di seguito elencate le Unità affioranti nell'area.

#### **Avanfossa Oligo-Miocenica - unità esterne**

##### **Unità Falterona, Acquerino, Cervarola-Marnoso-Arenacea**

Nonostante la galassia di nomi formazionali generi sovente fraintendimenti, le unità succitate sono costituite da depositi generalmente associati alla migrazione dell'avanfossa da Sud-Ovest a Nord-Est. Con ciò si comprendono anche sedimenti che non sono tipici di quest'ambiente deposizionale, ma che comunque rappresentano equivalenti temporali e stratigrafici delle torbiditi vere e proprie. Si ha quindi a che fare con sedimenti depositatisi in paleoambienti diversi (dai bacini di wedge-top, alla scarpata, all'avanfossa, alle rampe più distali) a loro volta in continua evoluzione, dal Rupeliano al Messiniano inferiore.

Le formazioni appartenenti a questa unità non affiorano nell'area in istanza ma è al suo interno che sono presenti i principali target della ricerca per l'area in esame, secondo la Società scrivente.



Migrazione dei sistemi d'avanfossa dall'Oligocene al Plio-Pleistocene (Modificato da: Ricci Lucchi, 1986).

#### **Unità Subliguri (Creta Sup.-Base Miocene)**

Le unità subliguri sono mal rappresentate nell'area in esame, se si eccettuano alcuni affioramenti in Val Samoggia. La loro scarsa preservazione deriva dal fatto che sono strutturalmente collocate alla base del complesso alloctono.



### Unità Liguri

Le Unità Liguri s.s., come descritte dalla carta geo-strutturale dell'Appennino emiliano-romagnolo 1:250.000 edita dalla Regione Emilia-Romagna, non affiorano nell'area in esame ma in alcuni settori dell'area in istanza sono molto prossime alla superficie e sono presenti nel profilo litostratigrafico di vari sondaggi della zona.

Le Unità qui brevemente descritte sono quelle che risultano essere più limitrofe o affioranti nell'area in istanza.

#### Unità inf. dei Flysch ad Elminiodi (Campaniano – Maastrichtiano)

Complessi di base, litoareniti e ruditi ofiolitiche, argilliti e calcilutiti, brecce, marne e calcari marnosi, arenarie e peliti torbiditiche

#### Unità Ofiolitiche s.s. (Giurassico - Cretaceo sup.)

Diaspri, Calcari a Calpionelle, brecce, ruditi e litoareniti ofiolitiche, Ofioliti

#### Unità Sporno-Carpegna (Cretaceo inf. - Eocene)

Torbiditi arenacee e peltiche, argille varicolori, marne e calcari marnosi torbiditici, ofioliti e brecce ofiolitiche.

#### Unità Samoggia-Sillaro (Cretaceo inf.-Eocene medio?)

Argille varicolori, calcilutiti e arenarie torbiditiche.

#### Successione Epiligure (Eocene - Messiniano)

Le Unità Epiligure affiorano estesamente nell'area in istanza. La Successione Epiligure si è depositata al di sopra delle coltri liguri dopo la fase tettonica mesoalpina, dal Luteziano-Bartoniano, all'Aquitiano per gli autori della Carta geologico-strutturale dell'Appennino emiliano-romagnolo, scala 1:250000 (2002), mentre generalmente vengono considerati come sedimenti epiligure anche quelli depositatesi tra Aquitiano e Messiniano, prima della fase tettonica intramessiniana.

Questi sedimenti si depositavano alle spalle del fronte tettonico in avanzamento, in bacini relativamente piccoli e differenziati; la loro posizione strutturale, tuttavia, ne ha permesso la conservazione.

Le Formazioni più note di questa successione sono (in ordine stratigrafico): Marne di Monte Piano, Arenarie di Ranzano, Marne di Antognola, Formazione di Contignaco, Gruppo di Bismantova (raggruppante diverse formazioni che presentano facies di piattaforma e scarpata) e Formazione del Termina.

#### Successione post Fase Intramessiniana

Questa unità presenta alla base la Formazione Gessoso-solfifera, corrispondente al basso eustatico registrato in tutto il Mediterraneo. Successivamente ed in parte contemporaneamente, gli stessi gessi vengono rimaneggiati in depositi gravitativi. Al di sopra di questi sedimenti si sviluppano facies di mare poco profondo interdigitate con i calcari micritici ("colombacci").

### Successione Plio-Pleistocenica

Le Argille Azzurre testimoniano la trasgressione post-messiniana, mentre le condizioni paleoambientali rimangono generalmente stabili per tutto il Pliocene; localmente si assiste alla costituzione di sistemi arenacei più o meno sviluppati associati anche a depositi conglomeratici

Nel Pleistocene medio si depositano le Sabbie Gialle di Imola, comprendenti depositi marino-marginali e continentali.

In catena si ha lo sviluppo di bacini intramontani tipo "piggy-back", come quello che si sviluppa subito a sud della collina di Bologna, nella zona di Sasso Marconi, ed orientato in senso ONO-ESE.

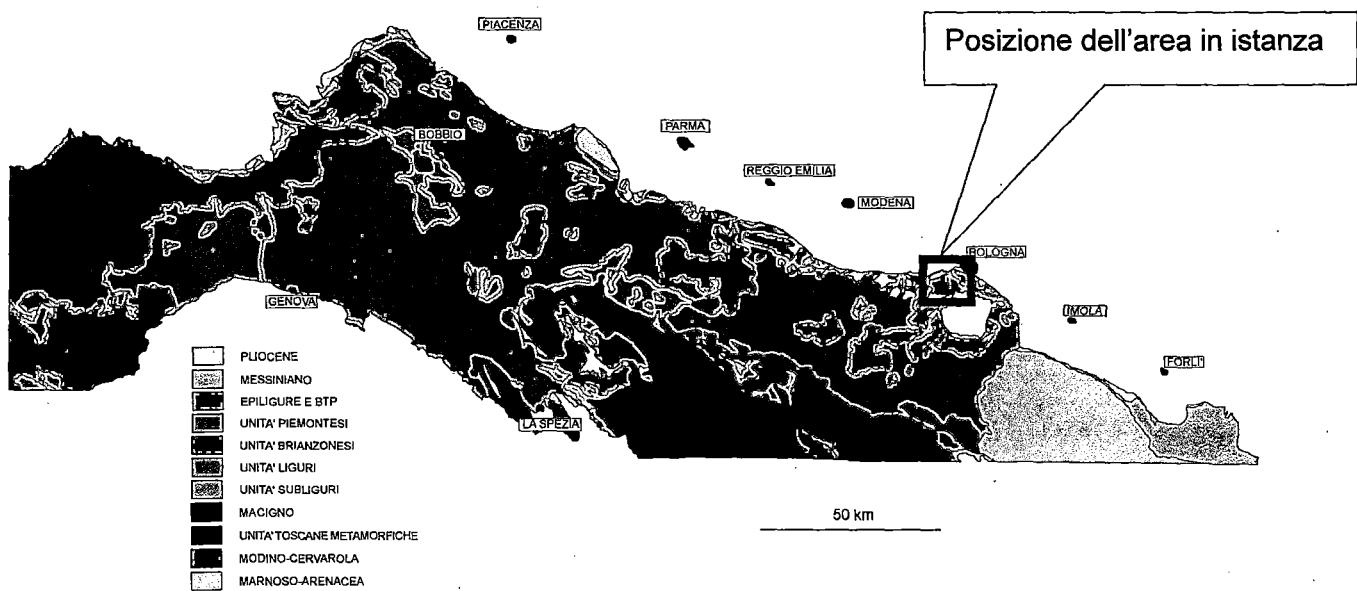


Fig. 5: Carta geologica semplificata dell'Appennino settentrionale

## **4 Petroleum system**

Il petroleum system dell'area si può considerare ben provato, se si considera la presenza dei campi tuttora in produzione o esauriti e le numerose manifestazioni di idrocarburi superficiali in Appennino, descritte come dismigrazioni di idrocarburi liquidi molto leggeri (alta maturità termica) e gassosi da reservoir profondi.

### **Roccia madre**

I dati riguardanti la roccia madre degli idrocarburi rinvenuti nell'Appennino Settentrionale e nei campi della Pianura Padana aventi il Miocene come reservoir sono stati tratti dalla bibliografia esistente.

Gli olii dei campi aventi reservoir miocenici (tipo Cortemaggiore) sono risultati di chiara origine termogenica ed hanno una caratterizzazione geochimica chiara sia per le correlazioni olio-roccia madre che per quelle olio-olio.

Sono idrocarburi liquidi molto leggeri (28-52° API) poveri in asfalteni ed in zolfo, assimilabili a condensati e con una caratterizzazione isotopica derivante dalla presenza di  $^{13}\text{C}$  in tenori decisamente elevati; talora risultano fortemente biodegradati ma hanno comunque raggiunto generalmente un alto grado di evoluzione.

La correlazione tra oli e rocce madri ha evidenziato la similitudine tra essi e le caratteristiche geochimiche delle formazioni delle Marne di Gallare e soprattutto della Marnoso-Arenacea. Si dovrebbe trattare di source depositatesi in ambiente non molto riducente.

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

### **Reservoir**

I reservoir principali dell'area sono i seguenti, partendo dalle unità più antiche:

**1)** facies terrigene della Unità Cervarola (o equivalenti), costituite da torbiditi arenaceo-pelitiche in strati da medi a sottili e localmente da strati più spessi di arenarie grossolane talora conglomeratiche oltre che da corpi costituiti da frane intraformazionali. (Langhiano).

**2)** facies terrigene della Unità Marnoso-Arenacea (o equivalenti), costituite da alternanze di marne, peliti, arenarie più o meno cementate e livelli conglomeratici (Serravalliano-Tortoniano). Le serie incontrate ai pozzi del settore dei campi di T.Baganza-M. delle Vigne mostrano (sotto uno spessore di 1000-1200 m di coltri liguridi) facies costituite da alternanze di livelli e banchi di sabbie più o meno cementate e di livelli a ciottoli con argille più o meno marnose.

Ci si può attendere che anche la successione incontrata da buona parte dei pozzi in prossimità ed entro l'area in istanza contenga sedimenti geneticamente correlati. La denominazione di Marnoso Arenacea, pertanto si intende solo per analogia di età, ma non di facies.

3) Unità Fusignano-Colombacci. La prima è costituita da bancate di arenarie litiche e/o quarzose con intercalazioni di argille varicolori, livelli conglomeratici e di gessi risedimentati. La F.ne Colombacci è costituita prevalentemente da argille varicolori con sottili livelli arenacei (Miocene superiore).

4) Le Sabbie di Cortemaggiore sono presenti, anche se in modo discontinuo, sulle Pieghi Emiliane dal Bolognese al Piacentino. Essa è costituita da sabbie e conglomerati intercalati da livelli argilosì e rappresenta uno dei principali serbatoi dell'area pedeappenninica (Miocene superiore).

5) Livelli sabbiosi ("shaling-out" o "pinch-out") nelle Argille del Santerno, con i sedimenti fini generalmente prevalenti nel Pliocene.

I valori di porosità e permeabilità medie per la Pianura Padana sono rispettivamente: 25%-30% e 80-300 md. Sono valori medi estratti dai dati sui campi posizionati in Pianura Padana a profondità variabili dai 750 ai 2500 m entro le formazioni mioceniche (Cortemaggiore, Verghereto, Fusignano, Marnoso-Arenacea).

Il grado di cementazione riscontrato dalle descrizioni litologiche dei pozzi non induce a pensare ad una riduzione repentina dei valori di porosità primaria nei livelli arenaceo-conglomeratici al di sotto delle coltri liguridi, mentre per quanto riguarda la continuità degli stessi corpi sedimentari verso SE, entro l'area in istanza, si può dire che non è in contraddizione con i modelli sedimentari di distribuzione attualmente in corso di elaborazione, anche se non esistono pozzi utili per una taratura in questo settore appenninico.

### Coperture

Le coperture alle trappole summenzionate sono assicurate sia dalle serie argilloso marnose mioceniche intercalate agli stessi livelli serbatoio che dalle serie argillose plio-quaternarie che si drappeggiano sulle strutture talora affioranti della zona.

La validità di tali coperture è testimoniata ad esempio dalla presenza di campi che producono da livelli pliocenici o messiniani.

Anche la successione alloctona ligure ed epiligure può, nelle zone più interne essere considerata come copertura per i reservoir miocenici.

### Trappole

Le trappole per i reservoir langhiano-tortoniani dovrebbero essere essenzialmente strutturali, mentre miste (combinazioni di elementi strutturali e stratigrafici) quelle per i reservoir messiniani. La successione pliocenica potrebbe essere interessata da trappole strutturali, miste, e puramente stratigrafiche, anche se l'area è matura dal punto di vista esplorativo e le trappole strutturali plioceniche dovrebbero già essere state indagate tutte.



## **5 Obiettivi della ricerca e conclusioni**

Il principale obiettivo minerario che si intende perseguire nell'area è costituito quindi dalla ricerca di gas e/o olio nella serie terrigena del Miocene medio e superiore, assimilabile ai depositi dell'Unità della Marnoso-Arenacea, oltre che, secondariamente, ai depositi clastici grossolanji assegnabili alla Fm. Cortemaggiore del Miocene superiore.

L'obiettivo rappresentato dai termini arenacei porosi langhiano-tortoniani è stato scarsamente perseguito nel passato, sottovalutandone il potenziale, dato che gli stessi non hanno mai assunto un ruolo importante, come produzione, tra i reservoir della P. Padana.

Le scoperte relativamente recenti in depositi coevi nell'area del parmense (concessioni Monteardone e Fornovo di Taro) dimostrano una volta di più come, in un'area considerata matura, sussista ancora del potenziale esplorativo. Inoltre, si deve tenere presente come il Langhiano e specialmente il Burdigaliano siano sostanzialmente sconosciuti.

Riteniamo inoltre necessario sottolineare come i campi Spilamberto (scoperta: 1956), Santerno (scoperta: 1953) e Marzeno (scoperta: 1960), in prossimità dell'area in istanza, producano o abbiano prodotto dalla Fm. Marnoso-Arenacea, dimostrando così ciò l'importanza nell'area delle serie clastiche di avanfossa mioceniche.

In Pianura Padana e lungo l'Appennino settentrionale, da Nord-Ovest a Sud-Est, i depositi del Miocene medio e superiore presentano facies sempre più distali.

I sedimenti affioranti nei pressi di Salsomaggiore fanno pensare a depositi prossimali (piattaforma o *mixed system sensu* Mutti et al., 2003) essenzialmente costituiti da spessi strati di arenarie da grossolane a fini e conglomerati gradati poligenici, con strutture tipo HCS, bioturbati, separati da piccoli spessori di sedimenti marnosi bioturbati e organizzati in una sequenza "coarsening & thickening upward" spessa diverse centinaia di metri.

Si ritiene che questi sedimenti siano da ricondurre a correnti di densità alimentate da un corpo deltizio non troppo distante e depositi in un bacino marino poco profondo.

I depositi in facies distale della Marnoso Arenacea affiorano estesamente in Romagna ed in Umbria, mentre le facies più prossimali sono presumibilmente sepolte al di sotto delle coltri Liguridi nell'Appennino settentrionale ed affiorano localmente nella struttura di Salsomaggiore.

L'area in istanza si colloca geograficamente tra i due settori succitati, di conseguenza le facies presenti in questa zona potranno presentare caratteristiche intermedie tra quelle già descritte. I sedimenti in oggetto possono infatti appartenere, in dipendenza da tempo e luogo, a sistemi deposizionali di dimensioni relativamente limitate, tipo *mixed system*, oppure all'avanfossa torbiditica vera e propria. Gli affioramenti dell'Appennino bolognese e romagnolo sembrano confermare queste speculazioni.

Obiettivo principale della ricerca sarà pertanto lo studio in sottosuolo dei termini terrigeni del Serravalliano (tempo-equivalenti a quelli riscontrati nell'area di Salsomaggiore e mineralizzati ai campi di M. delle Vigne e T. Baganza) e del Tortoniano, unitamente ai livelli arenacei del Langhiano (equivalente alla Formazione Cervarola). Si tratterà di trappole prettamente strutturali e/o miste presenti al di sotto delle coltri tettoniche, nella fascia più esterna dell'edificio appenninico, verso il margine di questo con la Pianura Padana.

I trend strutturali interessati dalla ricerca saranno sia quelli connessi allo stesso fronte compressivo di Spilamberto, sia quelli più interni, sottostanti alle prime coltri liguridi, a loro volta deformate dalla spinta di questi thrust connessi, secondo la ricostruzione deformativa perseguita da Edison, alle più recenti fasipressive appenniniche.

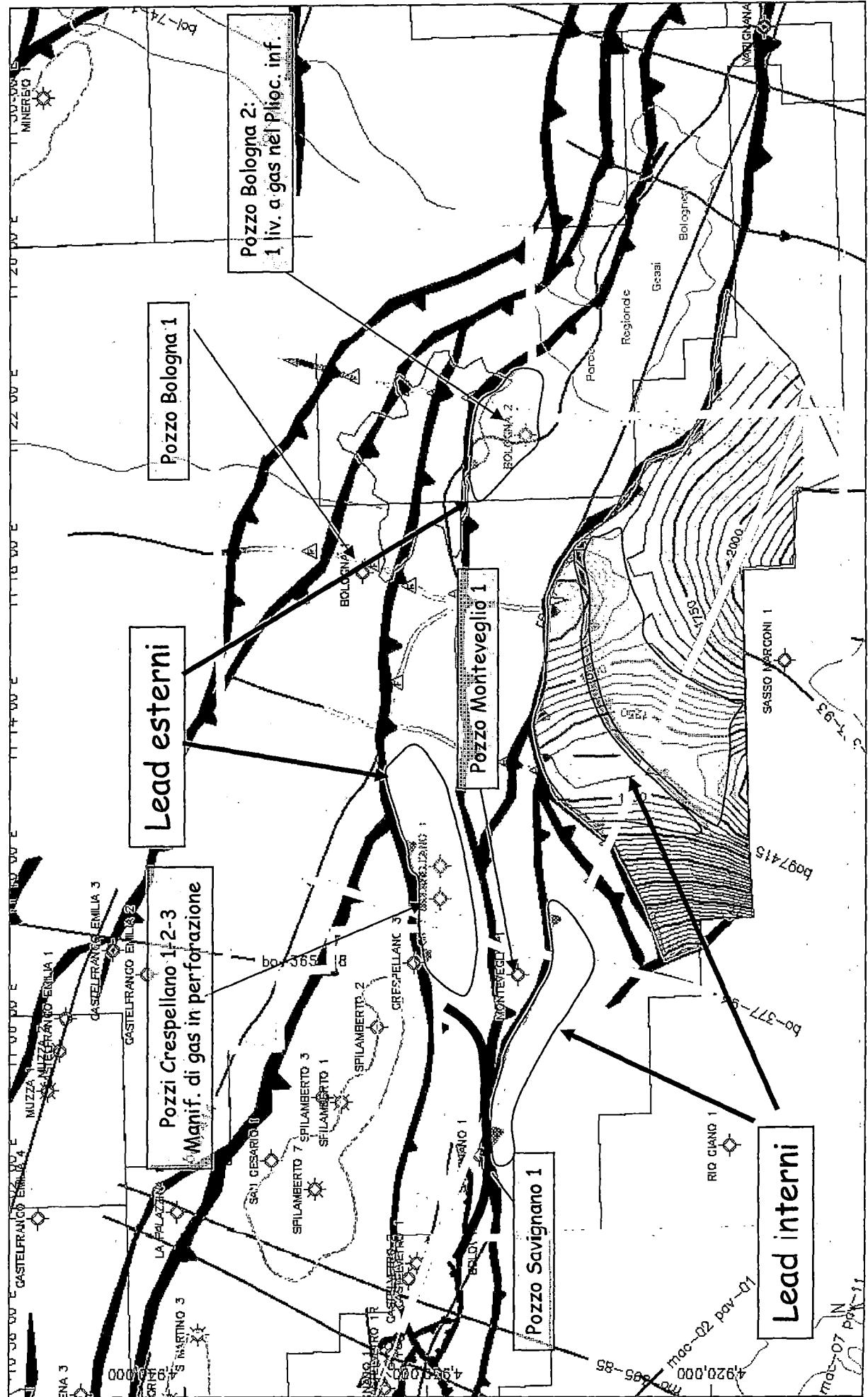
Sulle eventuali strutture connesse a questi trend interni, non ancora del tutto definibili nel loro sviluppo con i dati sismici attualmente a disposizione, possono essere identificati leads con aree chiuse di rilevante estensione e quindi con importante interesse esplorativo (all.2).

Un altro obiettivo perseguitibile è rappresentato dal potenziale residuo della successione terrigena plio-pleistocenica. Questo tema è effettivamente maturo, ma tuttavia non sufficientemente esplorato dal punto di vista delle trappole stratigrafiche.

La sommità dei temi esplorativi miocenici descritti, al di sotto delle coltri Liguri ed Epiliguri sono ipotizzati essere ubicati a profondità variabili dai **2500 ai 3000/3500 m**, in funzione delle strutture più o meno interne che si vogliono considerare.

I temi più superficiali pliocenici, ubicati al raccordo tra gli ultimi affioramenti appenninici e la Pianura, sono invece posti a profondità utili variabili tra **800 e 2000 m**.

**Mappa base (TWT) con indicati i principali trend tettonici ed i possibili lead e temi esplorativi evidenziati sui line drawing schematici allegati al rapporto**



## **6 Programma Lavori**

Sulla base di quanto esposto Edison S.p.A., avendo individuato dei temi di ricerca perseguitibili su tutta l'area, alcuni dei quali provati in aree limitrofe, prevede l'esecuzione del seguente ciclo esplorativo.

### ➤ **Rapporto ambientale**

Preparazione del rapporto ambientale come prescritto dal D.P.R. del 18.4.94, Art. 2, Allegato III/A.e

**Investimento previsto: 40.000 €**

### ➤ **Generazione data-base sismico e di sottosuolo digitale**

Generazione di un database dei dati di sottosuolo (pozzi) e dei dati sismici esistenti su base digitale mediante vettorizzazione degli stessi e caricamento su workstation (Geoframe) associatamente alla raccolta di tutte le informazioni geominerarie dell'area, per poter rendere omogenei tali dati con quelli più recenti presenti nei titoli vigenti nell'area, al fine di procedere quindi con le ricostruzioni regionali attraverso un valido supporto informativo.

**Investimento previsto: 50.000 €**

### ➤ **Modeling geochemico**

Campionamento delle principali source rock dell'area e delle manifestazioni superficiali. Rock Eval Analysis dei campioni prelevati e valutazione del petroleum system con l'utilizzo di software quali Basin Mode (attualmente in uso in Edison).

**Investimento previsto : 50.000 €**

### ➤ **Geofisica**

- Acquisto di un grid sismico di linee 2D (100 km) già esistenti per definire con maggior dettaglio l'assetto strutturale dell'area e confermare le zone più prospettive per gli obiettivi descritti

**Investimento previsto: 350.000 €**

- Rielaborazione di circa 250 km di linee sismiche (linee da acquistare + linee già in database) utilizzando software tecnologicamente più avanzati al fine di migliorare per quanto possibile il responso sismico

**Investimento previsto: 100.000 €**

- Acquisizione sismica 2D di circa 100 km qualora fosse confermata la presenza di almeno un "lead" di interesse, previo studio di fattibilità per l'utilizzo dei parametri più adeguati per l'area.

**Investimento previsto: 1.200.000 €**



- Elaborazione Pre-Stack-Depth-Migration di 3 profili selezionati (50 km) per definire l'ubicazione dell'eventuale sondaggio. **Investimento previsto: 40.000€**

➤ **Perforazione di un pozzo esplorativo**

In funzione dei risultati degli studi e dei lavori programmati e qualora venisse confermata la presenza di un "prospect" economicamente valido, verrà programmata **entro 48 mesi** la perforazione di un pozzo esplorativo con TD pari a **3000-3500 m**, programmando di raggiungere gli obiettivi più profondi della serie miocenica, a seguito ovviamente dell'acquisizione di tutte le autorizzazioni necessarie da parte dei vari Enti preposti.

**Investimento previsto: 8.000.000 €.**

Il programma lavori suddetto comporterà un impegno finanziario totale di: **9.830.000 €**

**GIORDANO SERENA**  
Direttore  
Business Unit Idrocarburi  
Edison S.p.A.

