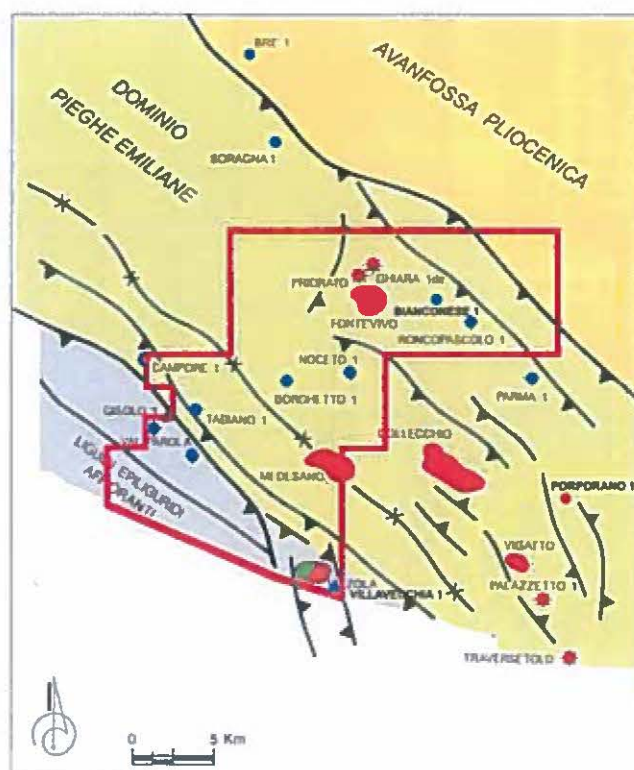


SVILUPPO RISORSE NATURALI srl

**Permesso di ricerca per idrocarburi
"SANTA MARGHERITA"**

STUDIO GEOLOGICO-GEOFISICO SUL POTENZIALE MINERARIO



Marzo 2010

INDICE

- 1. UBICAZIONE GEOGRAFICA**
- 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO**
- 3. OBIETTIVI MINERARI**
- 4. LAVORI ESEGUITI NELL'AREA**
- 5. POTENZIALE MINERARIO**

1. UBICAZIONE GEOGRAFICA

L'area del permesso di ricerca per idrocarburi denominata "Santa Margherita" è situata nella porzione centro-meridionale della Pianura Padana, nei territori della provincia di Parma, e più precisamente è compresa tra il campo a gas di Cortemaggiore a nord-ovest e quelli di Torrente Baganza – Monte delle Vigne a sud-est.

Dal punto di vista geologico, l'area si trova ai margini meridionali del bacino di avanfossa terziaria della Pianura Padana, ed è ubicata proprio in corrispondenza del fronte esterno delle cosiddette "pieghe emiliane".

L'estensione dell'area corrisponde a 30.883 ettari, caratterizzati da una topografia quasi esclusivamente pianeggiante nella parte centro-orientale, con quote che non superano i 100 m sul livello del mare, mentre è più collinare nella parte sud-occidentale, con quote massime entro i 500m, in corrispondenza dell'anticlinale di Salsomaggiore.

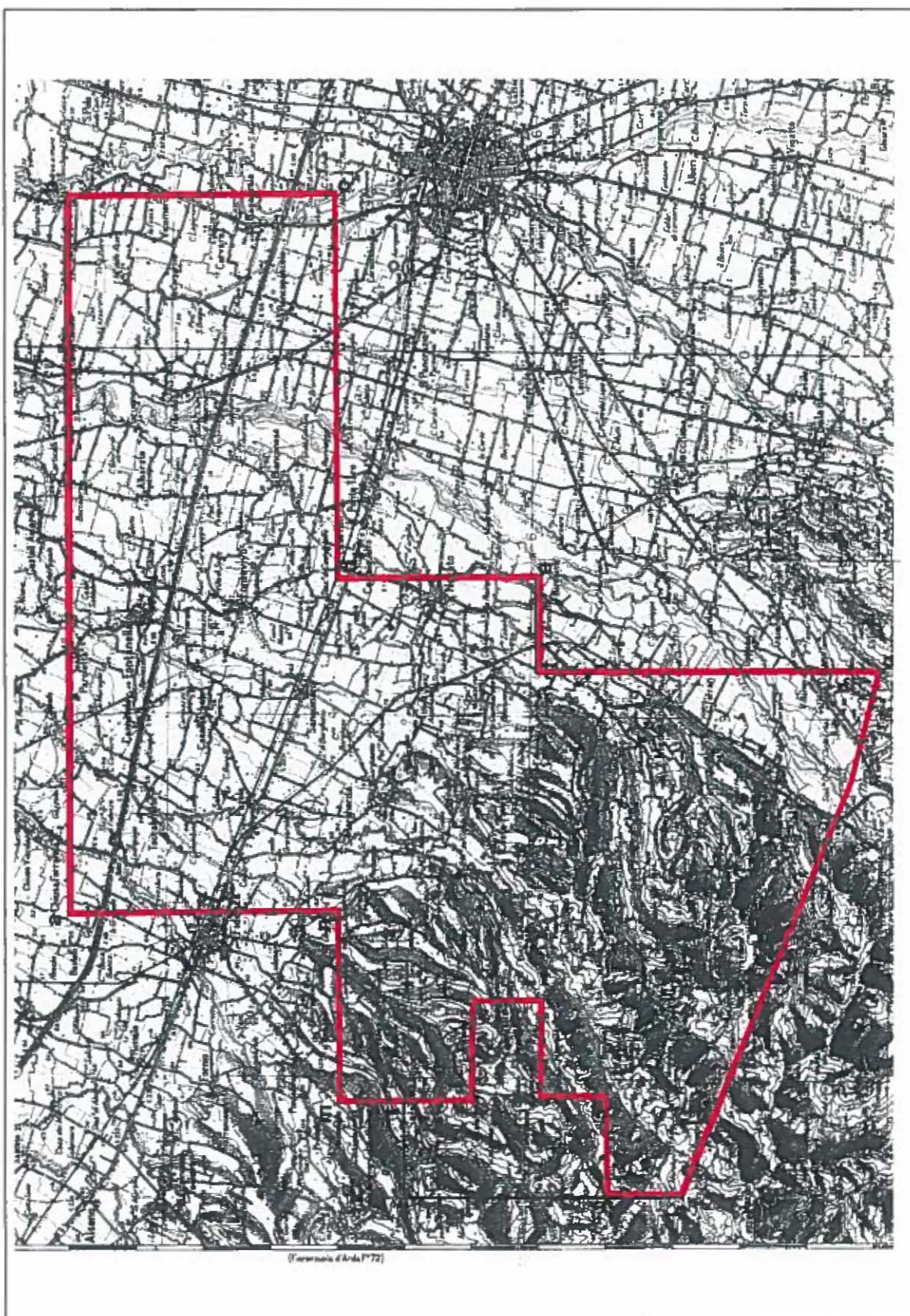
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

2.1 Evoluzione del bacino e stratigrafia

L'area in esame è compresa nella fascia di avanfossa padana plio-pleistocenica, creatasi al fronte della catena appenninica a seguito delle spinte orogenetiche. La messa in posto dell'orogene appenninico è avvenuta a partire dal tardo Miocene, attraverso la migrazione progressiva di un sistema catena-avanfossa nord-est vergente. In questi movimenti traslativi con carattere di sovrascorrimento vengono a trovarsi coinvolte sia le successioni terrigene neogeniche che quelle carbonatiche mesozoiche. In considerazione del fatto che i temi che si intendono perseguire sono contenuti nelle sequenze terrigene mio-plioceniche, l'evoluzione geologica dell'area verrà qui descritta in riferimento alle unità stratigrafiche sedimentarie a partire dall'Oligocene-Miocene (fig.1).

Fino a quel momento, mentre a nord si completava l'evoluzione delle pieghe alpine, più a sud si estendeva un profondo bacino con prevalente sedimentazione di termini argilloso-marnosi. A partire dal Langhiano, in concomitanza con i primi accavallamenti appenninici, questi termini vennero progressivamente sostituiti da sequenze torbiditiche con intercalazioni ritmiche di arenarie e sabbie (formazione Marnoso Arenacea) che derivavano in parte dall'erosione della catena alpina e in parte dalla nascente catena appenninica. Le torbiditi di derivazione meridionale si misero in posto in un bacino stretto e profondo lungo il fronte dei thrusts appenninici, dando luogo a fans e a successioni di piana bacinale costituite da intercalazioni di marne e arenarie.

MAPPA TOPOGRAFICA DELL'AREA DEL PERMESSO



LOMBARD - EMILIA AREA CENOZOIC STRATIGRAPHIC CHART

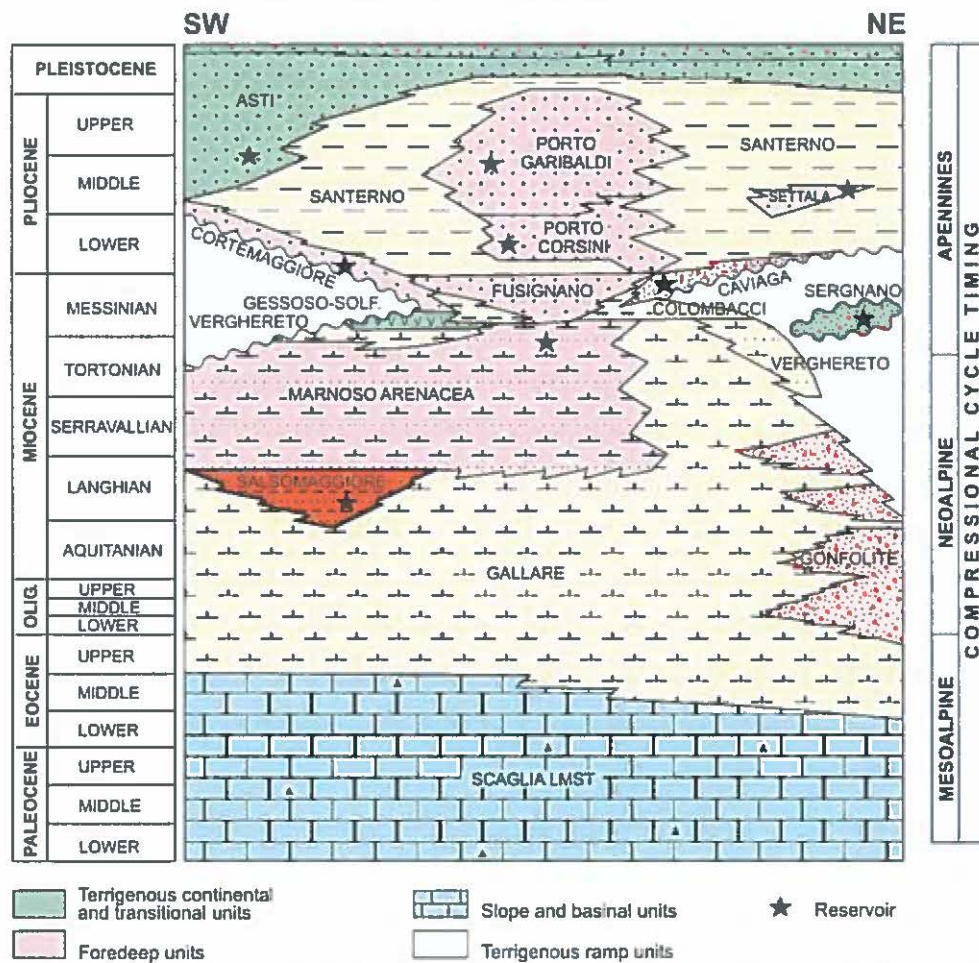


Fig. 1

Questi sedimenti hanno uno spessore massimo di 2000/3000 m al depocentro e si riducono a poche centinaia di metri verso il bordo settentrionale. La deposizione di queste formazioni continuò durante il Serravalliano e il Tortoniano, sebbene su un'area progressivamente minore. All'inizio del Messiniano, le litofacies erano caratterizzate da sedimentazione prevalentemente pelitica nelle zone in subsidenza e da depositi di evaporiti (formazione Gessoso Solifera) lungo i margini del bacino. Verso la fine del Messiniano, la paleogeografia del bacino cambiò drasticamente, a causa dell'intensificarsi dei fenomeni di accavallamento che portarono alla formazione di una serie di culminazioni con andamento appenninico creando strette e lunghe depressioni colmate da spesse successioni di arenarie. La formazione Fusignano consiste in alternanze irregolari di spessi strati di arenarie, argille di spessore variabile e alcuni livelli conglomeratici. Fenomeni di slumping sono stati individuati, tramite il dipmeter, soprattutto nella porzione inferiore della formazione e sono stati attribuiti a scivolamenti gravitativi di considerevole estensione. La formazione Fusignano è

generalmente caratterizzata da un notevole spessore, che si attesta intorno ai 1600m nei dintorni di Correggio. Lungo i margini del bacino questa formazione è sostituita dalle argille e marne della formazione Colombacci, la quale ha uno spessore medio compreso tra 100 e 300m. Episodi di sabbie di ambiente deltizio, quali quelle della formazione Cortemaggiore, si depositavano lungo il fronte appenninico nord-occidentale.

All'inizio del Pliocene, in seguito al ristabilirsi delle connessioni marine con i bacini oceanici a sud-est, la salinità dell'acqua tornò a livelli normali e il ciclo sedimentario trasgressivo iniziato nel tardo Messiniano continuò indisturbato. Le successioni torbiditiche caratteristiche di grandi piane bacinali, come ad esempio la formazione Porto Corsini e Porto Garibaldi, si depositarono praticamente lungo lo stesso asse di subsidenza di quelle del tardo Messiniano. Le torbiditi della formazione Porto Corsini, datate Pliocene inferiore, consistono in una monotona successione di sottili livelli di sabbie e siltiti, in regolare alternanza con argille; i singoli corpi sabbiosi si assottigliano verso la parte sommitale della formazione, mentre sono più sviluppati nelle zone profonde dei bacini minori, allineati con la catena appenninica. Lo spessore varia da 1500 a 2000m, con uno sviluppo maggiore nell'area del pozzo Castelnovo 1 e nell'offshore adriatico, in corrispondenza dei settori maggiormente subsidenti. Le sabbie della formazione Porto Corsini rappresentano regolari corpi torbiditici che si sviluppano lungo notevoli distanze attraverso piane bacinali caratterizzate da condizioni di bassa energia. Tuttavia, alla fine del Pliocene inferiore, il perdurare delle spinte tettoniche diede origine ad ulteriori accavallamenti, per cui sui culmini più alti si vennero a creare zone di non deposizione della Porto Corsini.

Il periodo che va dal medio al tardo Pliocene si aprì con una nuova fase di subsidenza per il bacino padano e di elevata attività tettonica che interessò tutto il margine appenninico. Le spinte furono di tale intensità che fecero emergere buona parte del fronte esterno delle pieghe ferraresi; infatti tra il campo di Cavone e il pozzo Consandolo 1, si rinvennero vaste aree con hiatus deposizionali. Nelle zone interne al fronte dei maggiori thrusts, potenti bancate di sabbie torbiditiche (formazione Porto Garibaldi) andarono a colmare i bacini creati dallo sradicamento delle falde più avanzate. La formazione Porto Garibaldi si distingue dalla Porto Corsini per un notevole incremento della porzione sabbiosa e dal cambiamento del ritmo di sedimentazione non più costituito da alternanze ma da banchi spessi anche 100m, separati da letti argillosi di alcuni metri. Anche per questa formazione lo spessore complessivo raggiunge i 2000m in prossimità del centro del bacino.

Durante il Pleistocene l'intera Pianura Padana fu caratterizzata da una subsidenza di carattere regionale. Una trasgressione marina interessò le aree che erano emerse durante il tardo Pliocene e nell'intero bacino si depositarono le sabbie della formazione Asti, riempiendo i precedenti depocentri pliocenici, mentre ai margini continuavano le argille del Santerno. Il massimo spessore della formazione Asti varia tra i 1500m dell'area piemontese fino agli oltre 2000m nell'offshore adriatico. Tale formazione passa gradualmente verso l'alto a depositi ghiaiosi e sabbiosi di natura alluvionale.



2.2 Tettonica

L'area padana rappresenta la terminazione più settentrionale del blocco apulo compreso tra il fronte degli opposti accavallamenti sud-alpini a nord e quelli appenninici a sud. La messa in posto delle due catene, mediante un sistema di archi di pieghe, è datata Oligocene-Miocene superiore per quella sud-alpina e tardo Miocene-Pleistocene per quella appenninica. Questa differenza temporale ha portato alla completa copertura delle falde sud-alpine con una coltre terrigena pliocenica in parte accavallata, la meridionale, ed in parte ad andamento monoclinale, la settentrionale (fig.2).

PO VALLEY: PROVINCE GEOLOGICHE

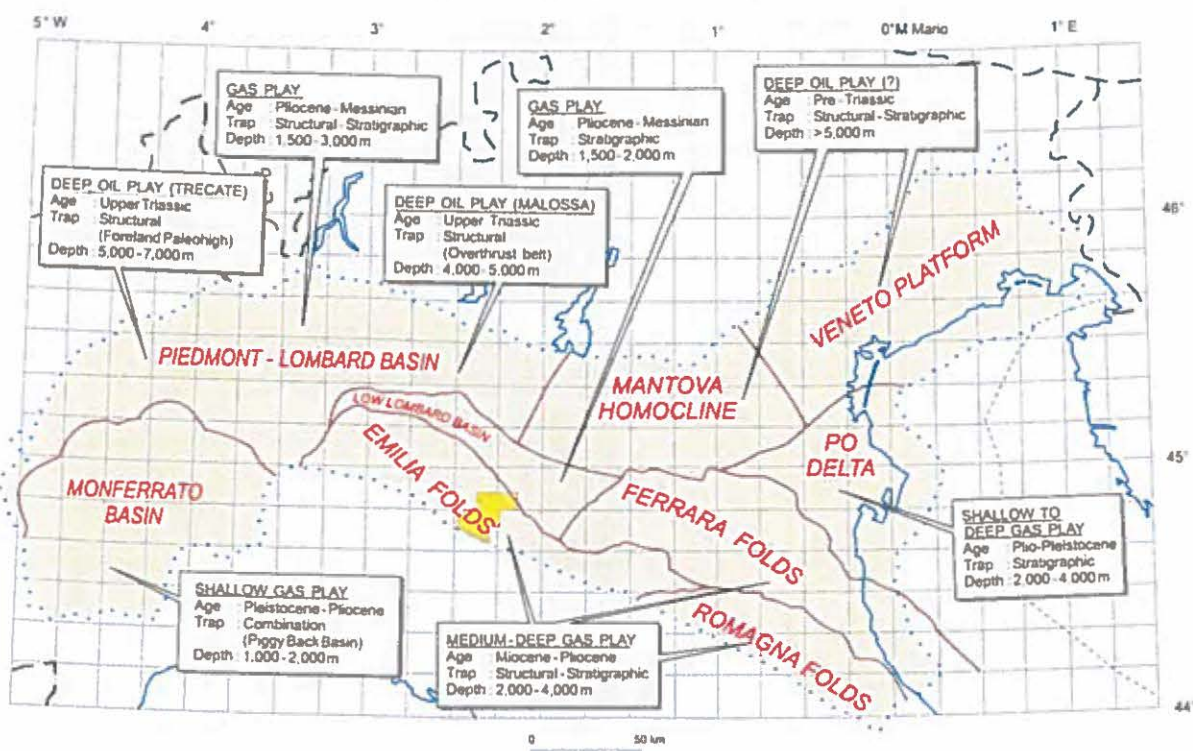


Fig. 2

Il fronte sepolto appenninico è costituito da due successioni di pieghe: quelle più a sud, pieghe emiliane-romagnole, la cui tettonizzazione, iniziata probabilmente nel Messiniano e proseguita durante il Pliocene inferiore, riguarda solo i termini mio-pliocenici; e quelle più a nord-est, pieghe ferraresi, di età tardo pliocenico-pleistoceniche, caratterizzate da una tettonica molto intensa che ha portato il substrato carbonatico mesozoico a sovrascorrere sul Terziario terrigeno.

Il permesso "Santa Margherita" si situa nelle pieghe emiliane e comprende in parte anche le ultime falde affioranti dell'Appennino Settentrionale. Più in particolare comprende la struttura di Salsomaggiore a sud-ovest e la struttura di Cortemaggiore-Noceto a nord-est, con in mezzo il bacino di Tabiano.

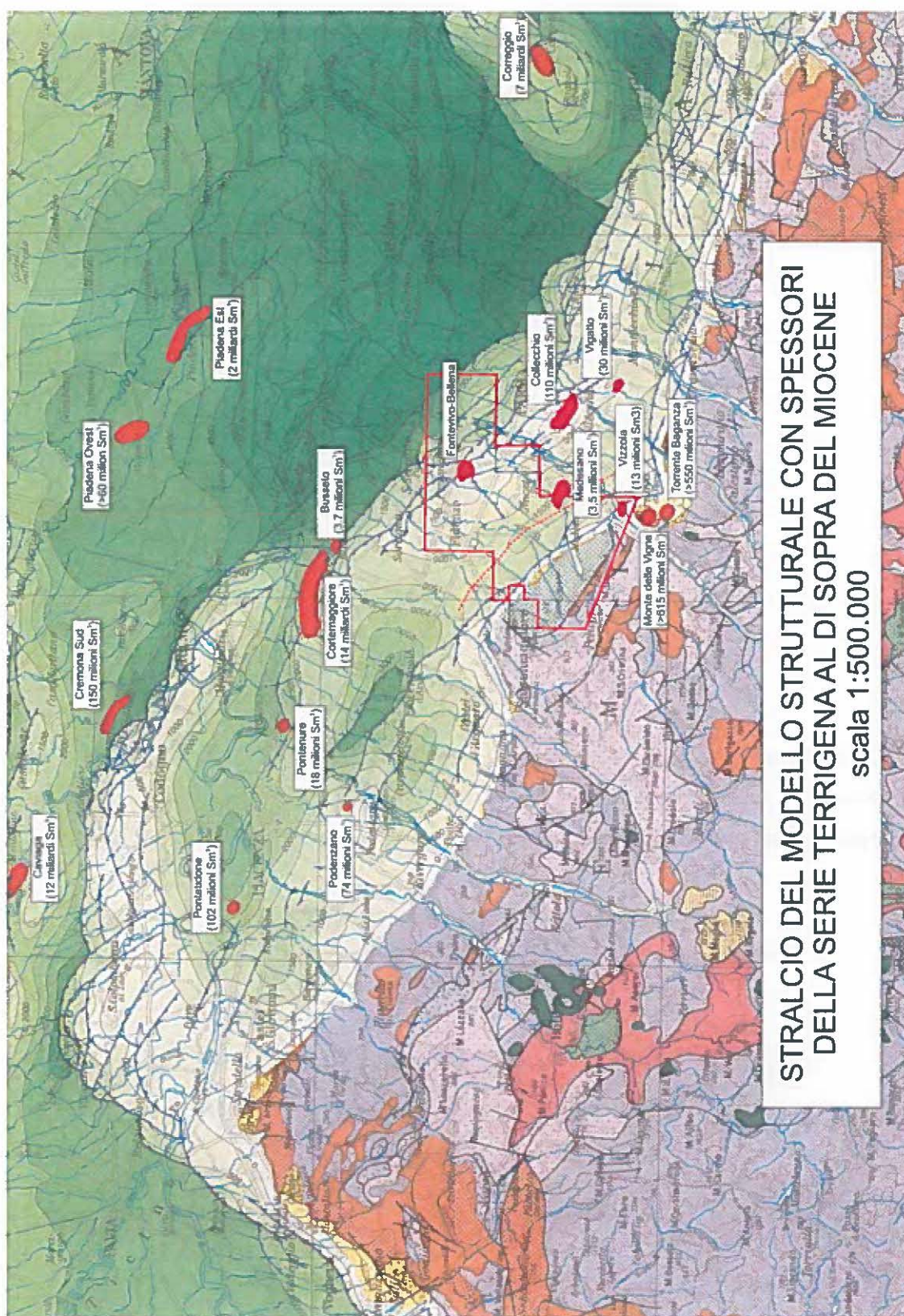


Fig. 3

SCHEMA STRUTTURALE

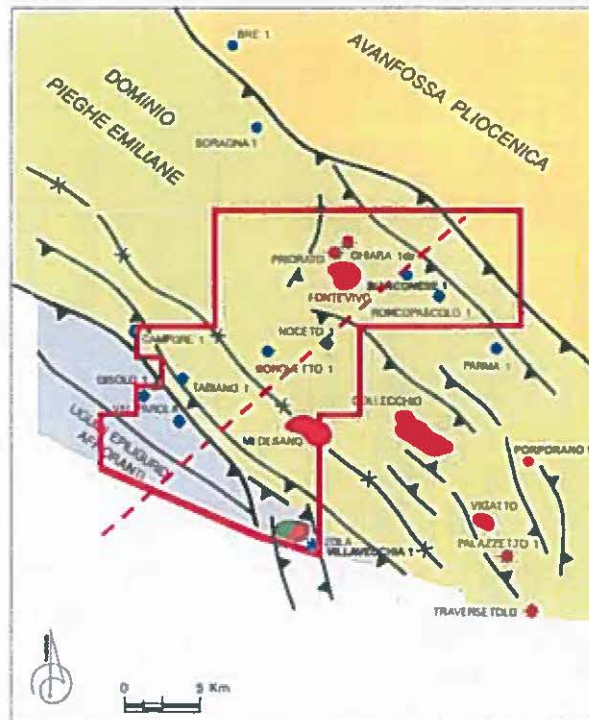


Fig. 4

La strutturazione di queste falde sovrascorse è stata accompagnata dalla formazione di profonde depressioni, esterne ed interne alle stesse falde, in cui si sono depositi potenti sedimenti sintettonici in massima parte costituiti da torbide con provenienza dal quadrante NW.

SEZIONE GEOLOGICA ATTRAVERSO I POZZI

Struttura di Salsomaggiore

Bacino di Tabiano

Struttura di Cortemaggiore-Noceto

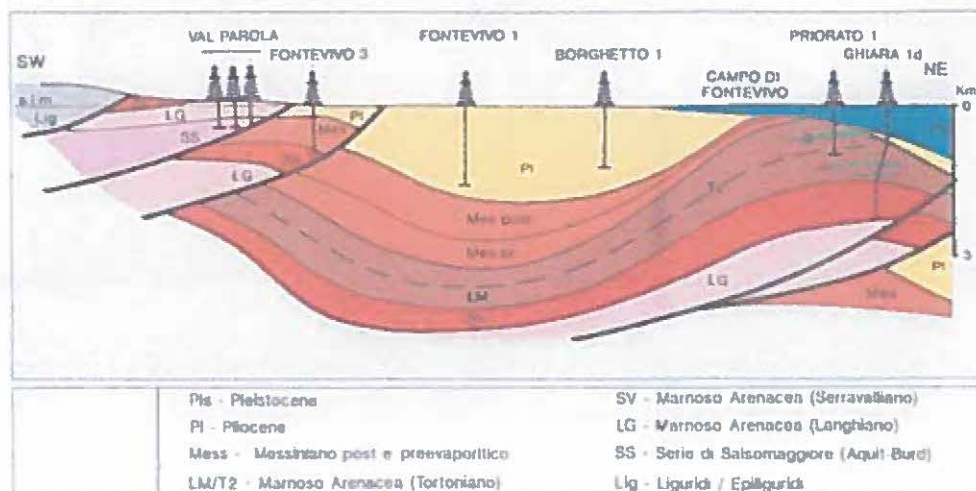
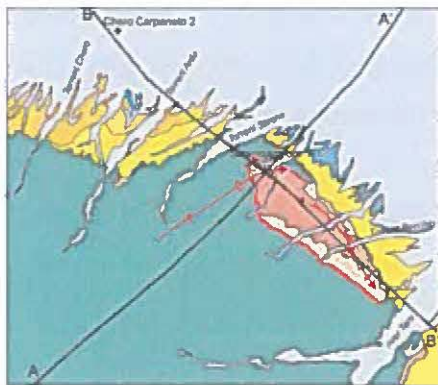
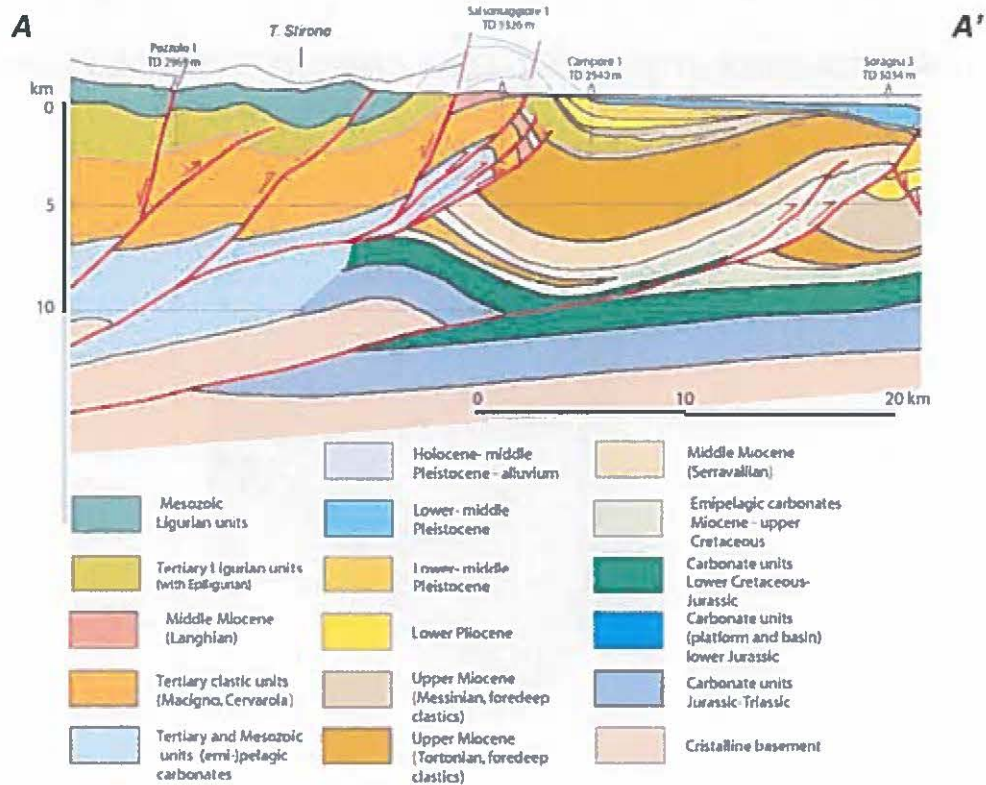
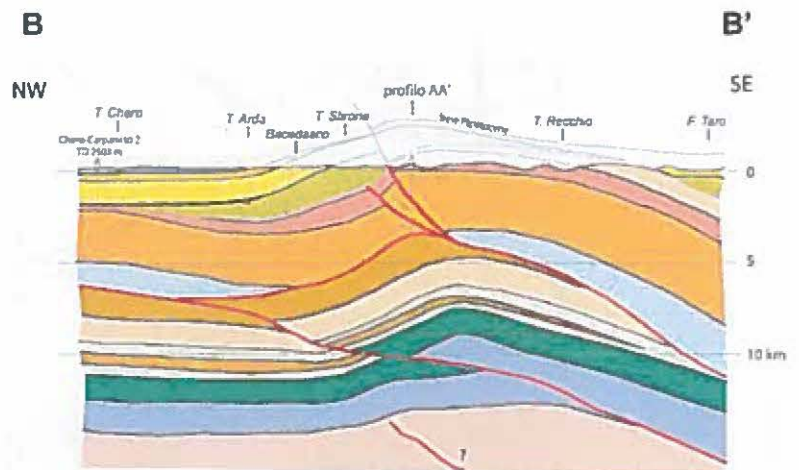


Fig. 5

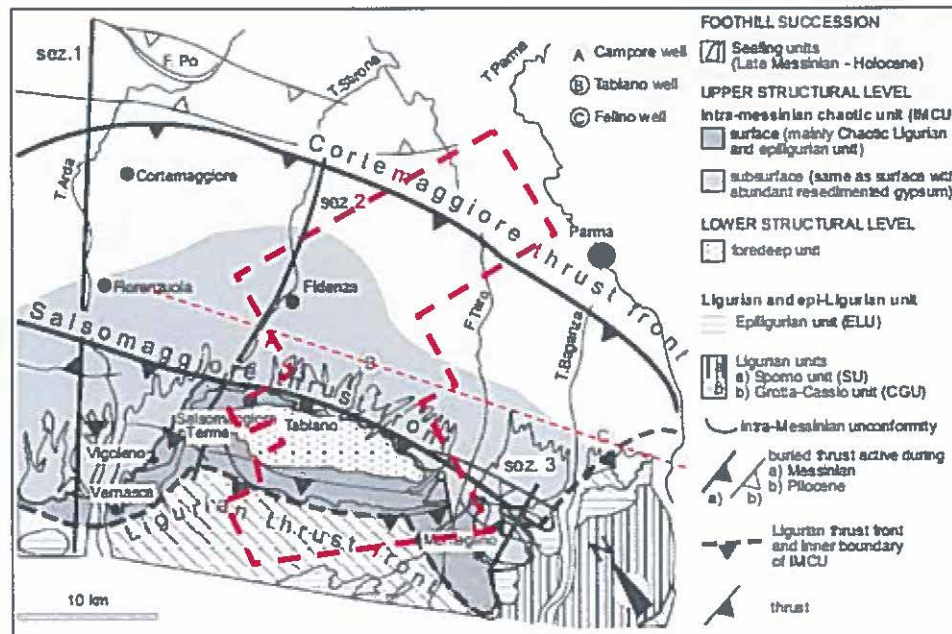


SEZIONI GEOLOGICHE DI DETTAGLIO SULL'ANTICLINALE DI SALSOMAGGIORE

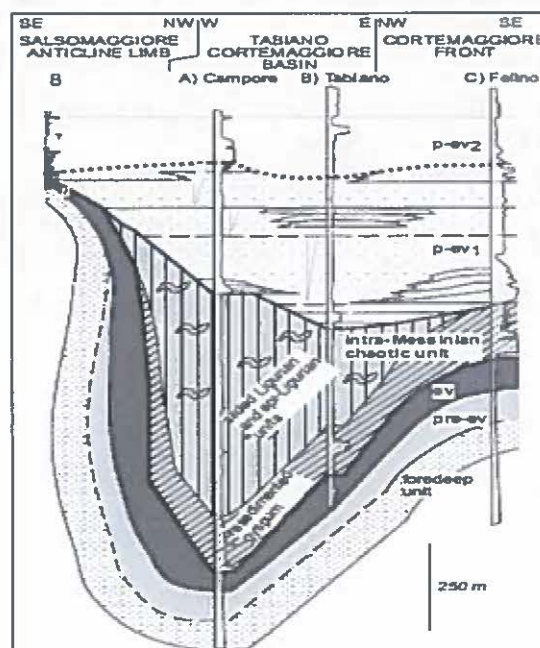


La struttura di Salsomaggiore, definita come anticlinale di Salsomaggiore, è una finestra tettonica sui cui fianchi affiorano unità alloctone appartenenti alle Liguridi, alle Epiliguridi e a complessi caotici intra-Messiniani. La struttura è una piega rovesciata e traslata con vergenza verso nord-est, il cui nucleo è in maggioranza formato da unità di bacino Mioceniche (Marnoso Arenacea eq.).

MAPPA STRUTTURALE CON I PRINCIPALI FRONTI DI ACCAVALLAMENTO

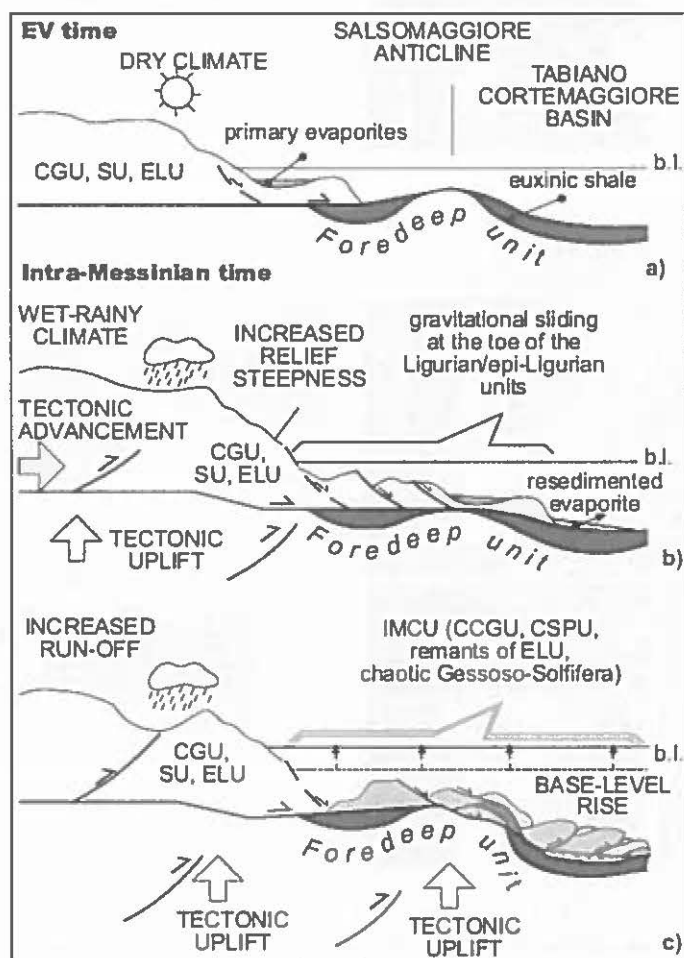


SEZIONE GEOLOGICA ATTRAVERSO I POZZI CAMPORE 1 – TABIANO 1 – FELINO 1



La strutturazione dell'anticlinale di Salsomaggiore è di età Messiniana ed è avvenuta secondo meccanismi e fattori climatici che in tempi diversi hanno determinato l'impilamento delle unità alloctone Liguridi e Epi-liguridi e il colmatamento del bacino di Tabiano-Cortemaggiore (vedi schema sottostante).

RICOSTRUZIONE DELLA MESSA IN POSTO DELLE COLTRI ALLOCTONE SULLA STRUTTURA DI SALSOMAGGIORE DURANTE LA FASE MESSINIANA

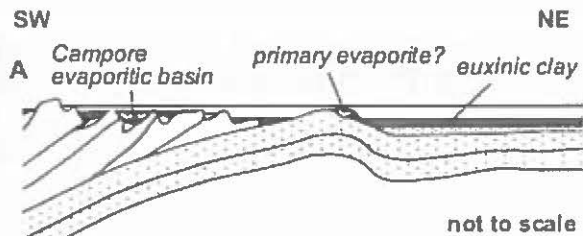
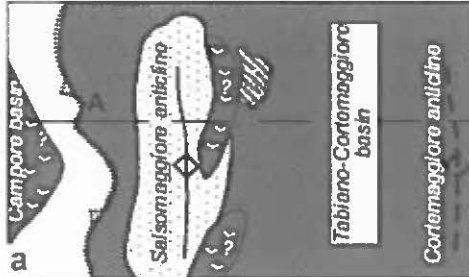


CGU=Unità Cassio-Grotta – SU=Unità Sporno – ELU=Unità epi-Liguridi – MCU=Unità caotica intra-Messiniana – CCGU=Unità caotica Cassio-Grotta – CSU=Unità caotica Sporno

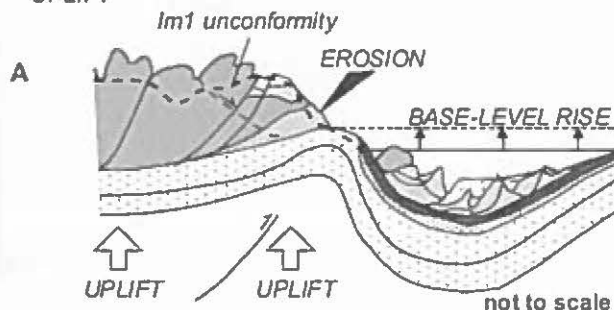
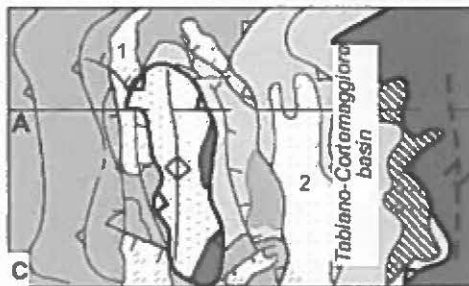
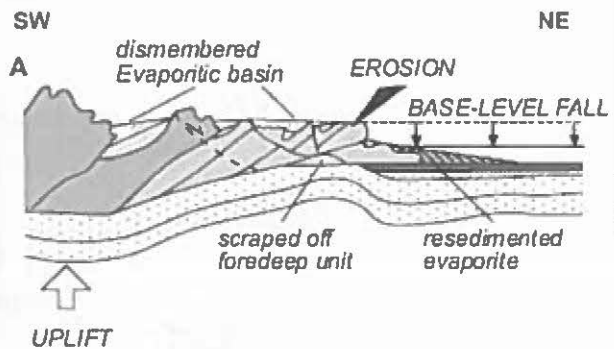
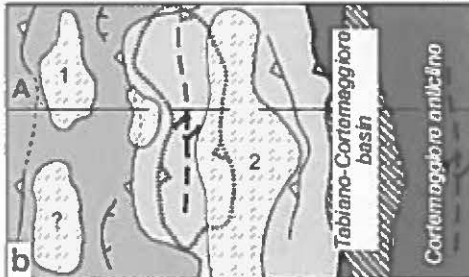
La formazione della struttura di Salsomaggiore è avvenuta in due steps. Il primo coincide con l'avanzamento per spinte tettoniche di cunei delle formazioni Liguridi-Epiliguridi, generando instabilità gravitazionale sulla paleo-superficie topografica. I depositi evaporitici vengono quindi smembrati e risedimentati a colmare il bacino di Tabiano-Cortemaggiore. Il secondo step, molto più catastrofico per il sollevamento della struttura di Salsomaggiore, produce grossi movimenti gravitazionali della serie Liguride e Epi-liguride verso il bacino di Tabiano-Cortemaggiore

SKETCH PALEOGEOGRAFICO DELLA STRUTTURA DI SALSOMAGGIORE DURANTE LA FASE MESSINIANA

EV UNIT - evaporitic phase
(Late Tortonian - early Messinian)



INTRA-MESSINIAN PHASE
basal p-ev₁ unit (early-late Messinian)



A L L O C H T H O N O U S U N I T

Intra-Messinian chaotic unit (IMCU)

Resedimented and chaotic evaporites

Dismembered epi-ligurian evaporitic basins: 1) Vigoleno basin; 2) Campore basin

Chaotic Spomo unit and epi-ligurian basin with scraped off foredeep unit

Chaotic Cassio-Grotta unit and epi-ligurian basin

Ligurian and epi-Ligurian unit

epi-ligurian succession Vigoleno basin type (upper Tortonian-lower Messinian)

Ligurian and epi-Ligurian units undifferentiated

F O R E D E E P U N I T

primary evaporite on structural high

Euxinic clay

pre-ev foredeep basin (late Tortonian-early Messinian)

Turbidites of foredeep basin (Langhian-Serravallian)

allochthonous front emerged and buried

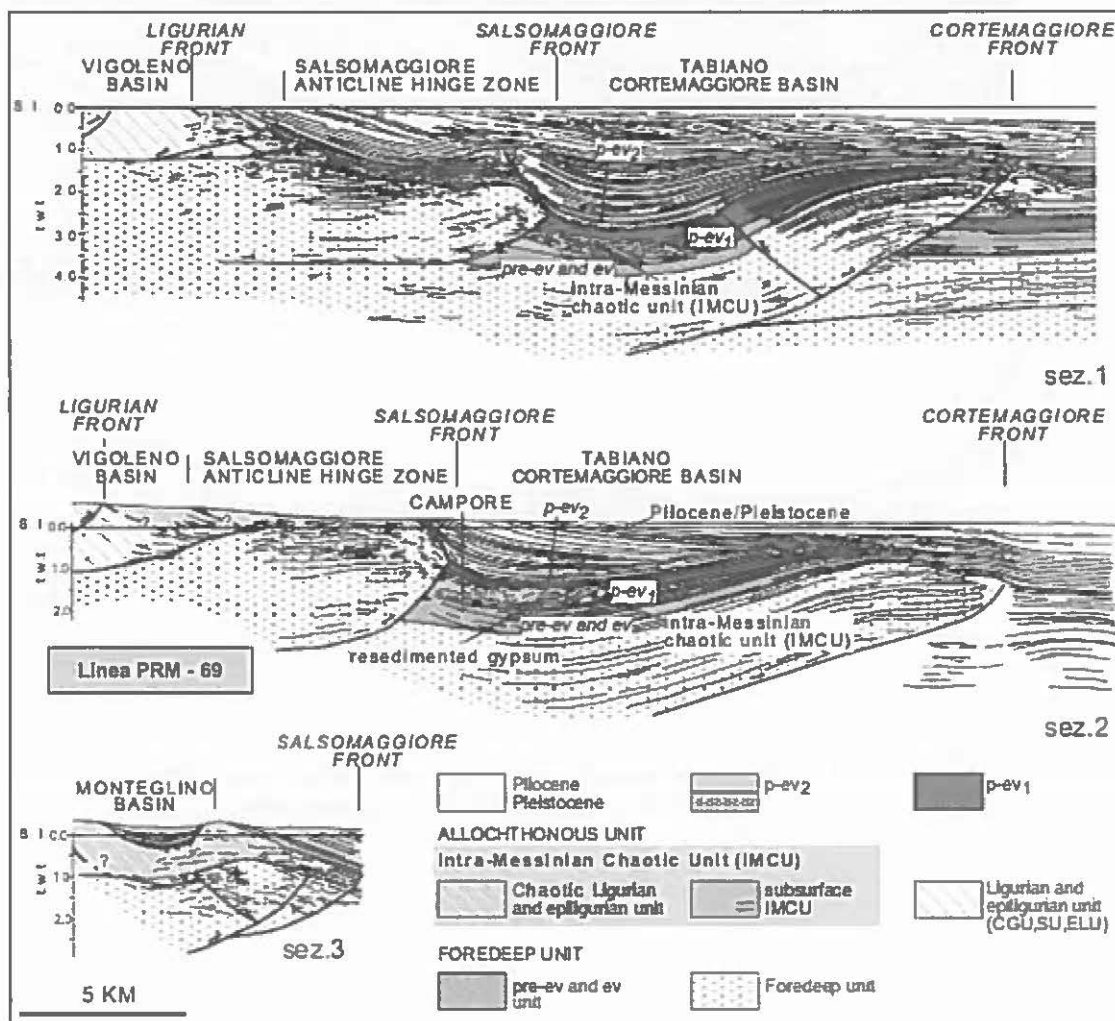
anticline hinge emerged and buried

thrust emerged and buried

extensional fault in denudational area (headwall scarp)

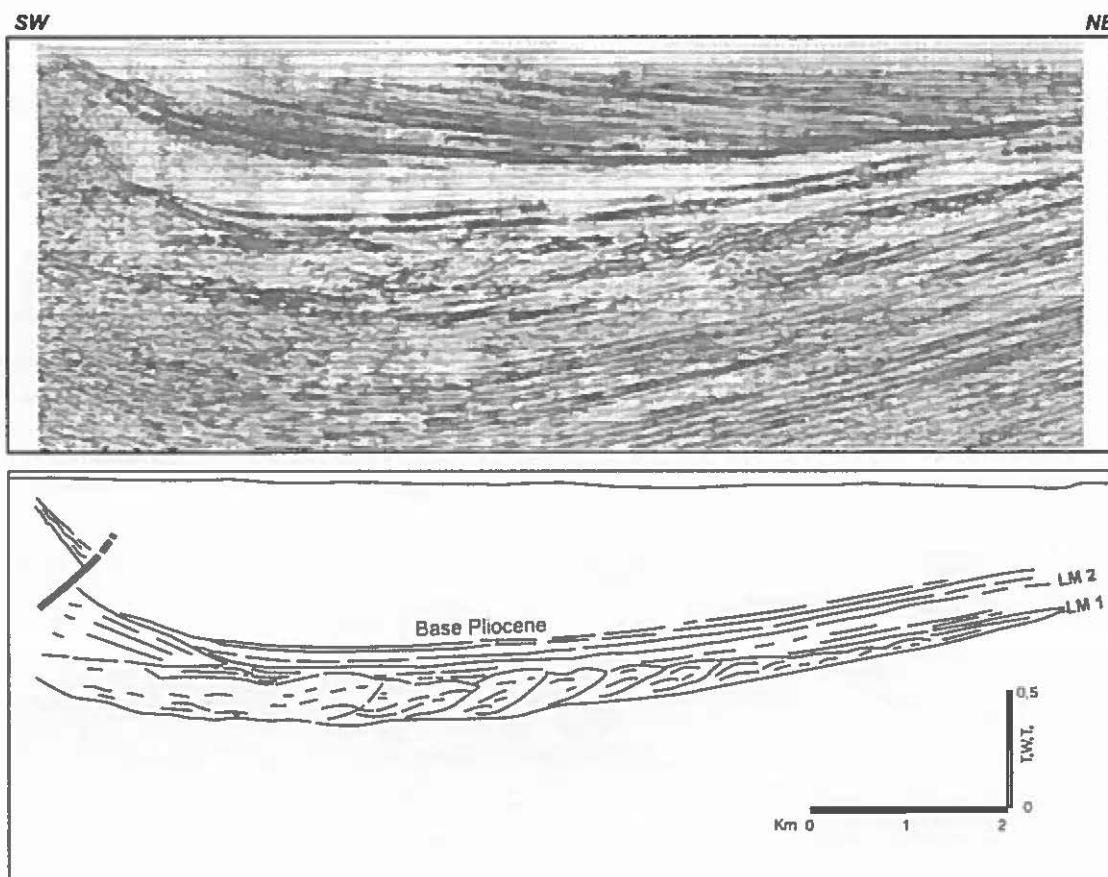
La struttura di Salsomaggiore è stata esplorata da diversi pozzi che hanno attraversato, al di sotto della formazione Marnoso Arenacea, una sequenza porosa di età Aquitaniano-Burdigaliano (detta Serie di Salsomaggiore), con buone caratteristiche di reservoir. Si tratta di pozzi piuttosto datati la cui stratigrafia potrebbe essere lacunosa o incerta (vedi pozzi Fontevivo Appennino).

LINEE SISMICHE INTERPRETATE LUNGO I FRONTI DI ACCAVALLAMENTO



Il bacino di Tabiano è costituito alla base da sedimenti rimaneggiati della Gessoso Solifera e dalla Fusignano, a cui seguono termini della formazione Cortemaggiore in situazione di piggy-back.

**LINEA SISMICA LUNGO IL BACINO TRA LE STRUTTURE DI SALSOMAGGIORE E
CORTEMAGGIORE E ATTRAVERSATO DAL POZZO NOCETO 1**



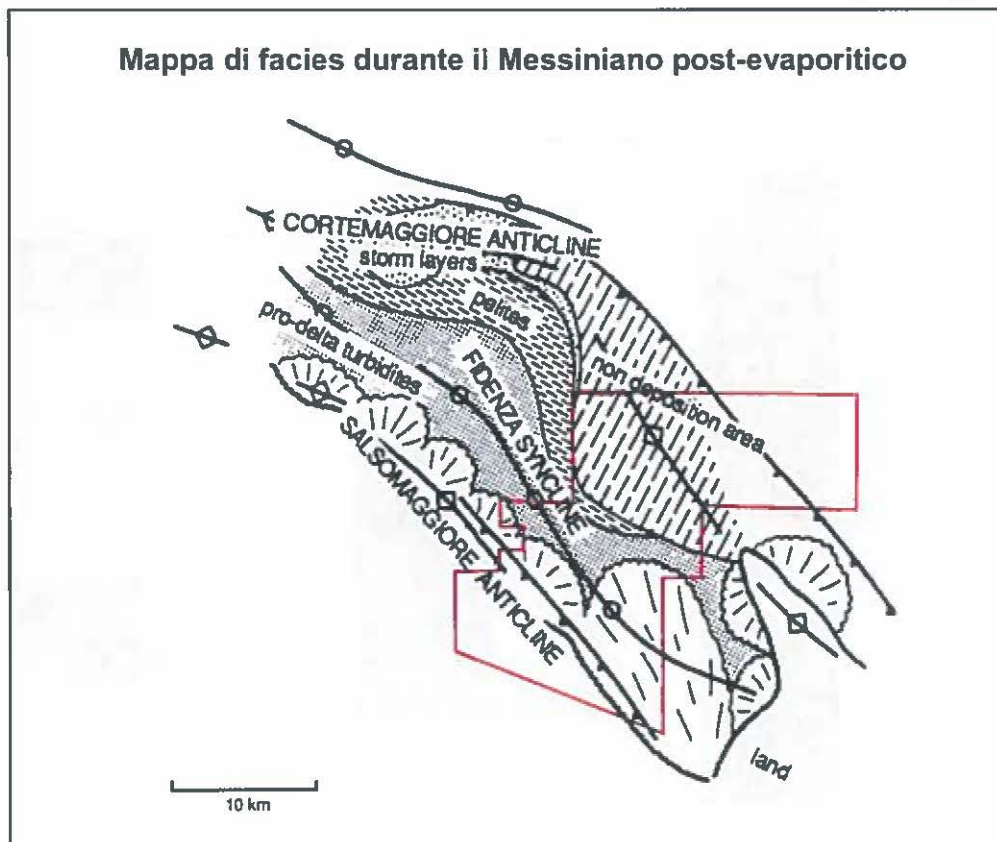
*LM 1 = Fusignano (parte bassa) e Gessoso Solfifera rimaneggiata
LM2 = Cortemaggiore e Fusignano (parte alta)*

3. OBIETTIVI MINERARI

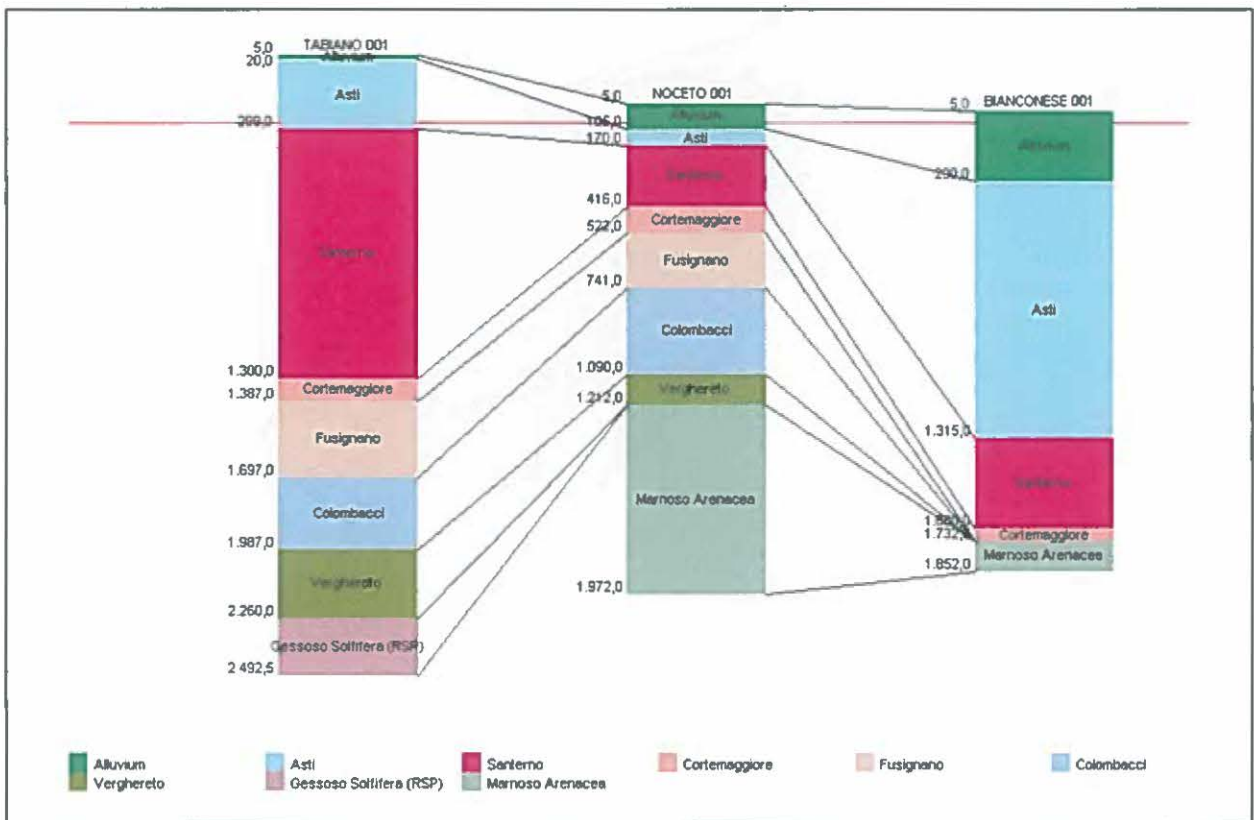
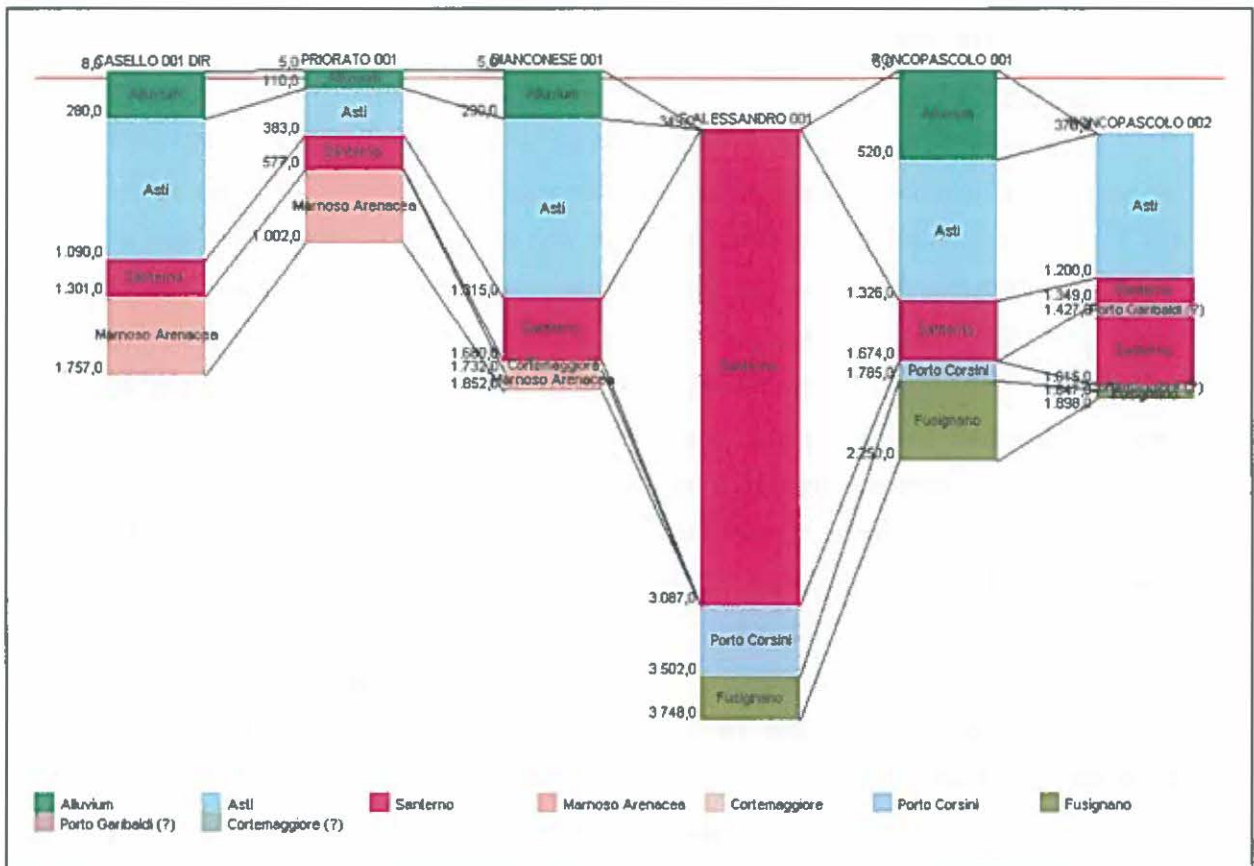
3.1 Reservoir e seal

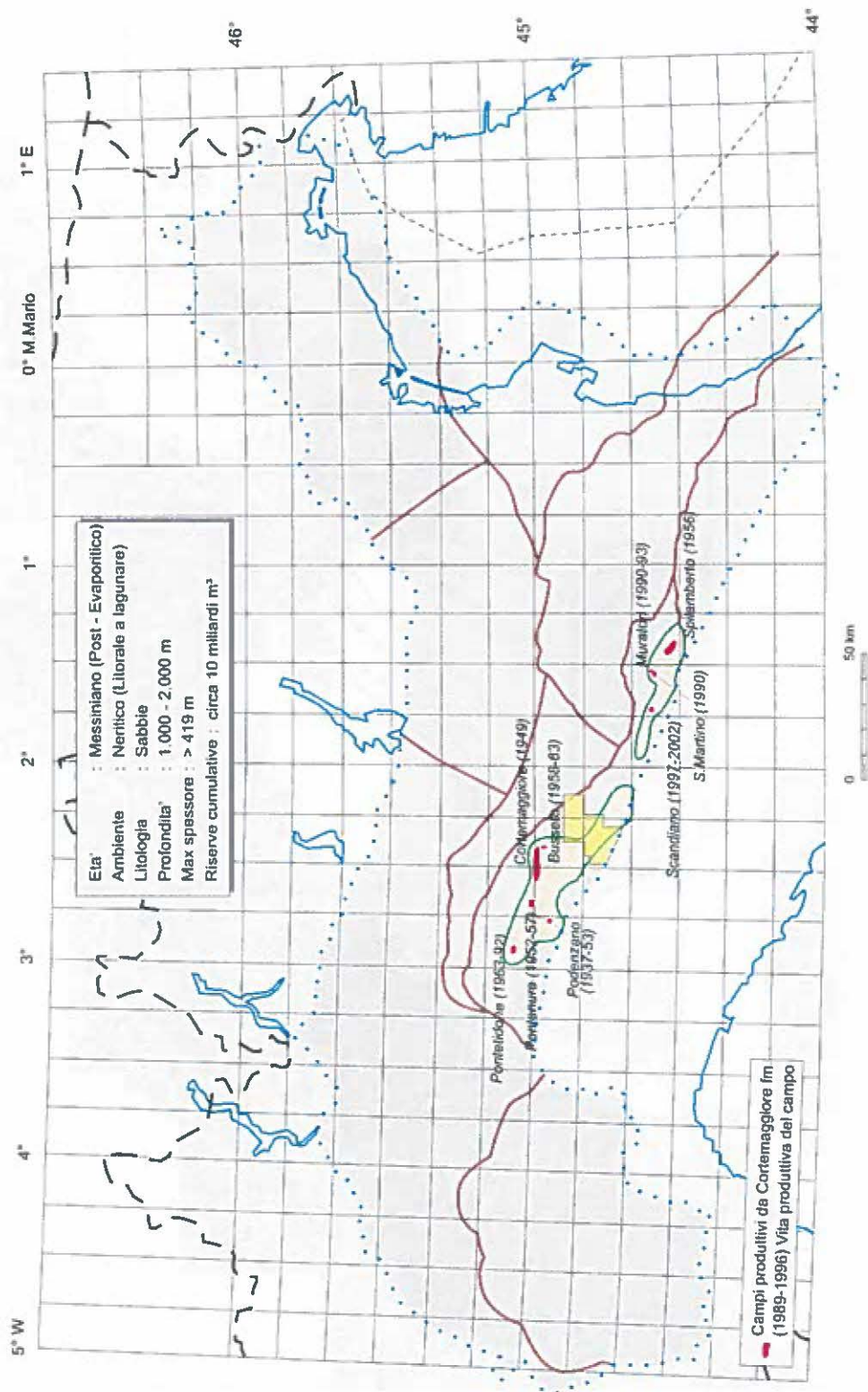
Nella parte meridionale della Pianura Padana, lungo la continuazione nel sottosuolo delle falde sovrascorse dell'Appennino settentrionale, i reservoirs presenti sono legati alle sequenze torbiditiche del Pliocene; in particolare alle formazioni Porto Corsini e Porto Garibaldi, sebbene anche la formazione **Cortemaggiore** di età messiniana rappresenta un potenziale serbatoio. I reservoirs di quest'ultima formazione consistono in forti spessori di conglomerati e sabbie grossolane irregolarmente intercalati con sottili livelli di argilliti. Le alternanze possono essere suddivise in singole megasequenze sabbiose spesse alcune decine di metri, che danno alla formazione una tipica caratterizzazione a granulometria decrescente verso l'alto (*fining upward*), come diagnosticata sulle registrazioni dei logs elettrici. Questa formazione si trova lungo i fianchi dei principali thrusts appenninici sindeposizionali. Lo spessore supera i 500m in Felino 1, ma generalmente si attesta intorno ai 100 m. La porosità media è del 25-30%, mentre la permeabilità è tra 80 e 180 mD.

La formazione è produttiva nei campi a gas di Cortemaggiore (in presenza di trappola mista), Pontetidone, Pontenure, Podenzano, Busseto, Scandiano, S.Martino, Spilamberto, Muratori e più recentemente a Quarto.



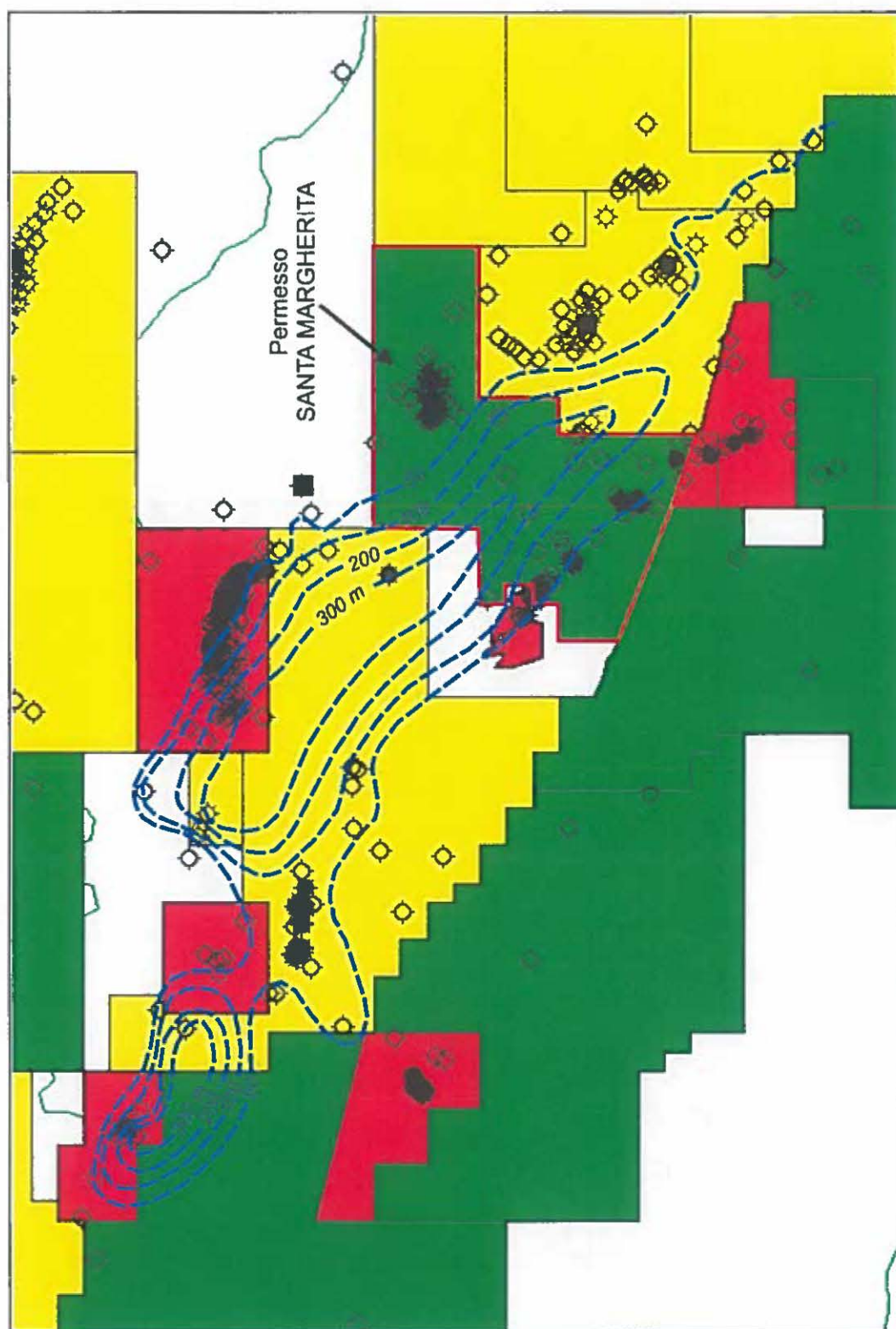
Nell'area del permesso la Cortemaggiore è stata attraversata dai pozzi: Noceto 1, Bianconese 1, Tabiano 1, Campore 1, Villavecchia 1 e Roncopascolo 2, oltre a Felino 1 più a sud-est.



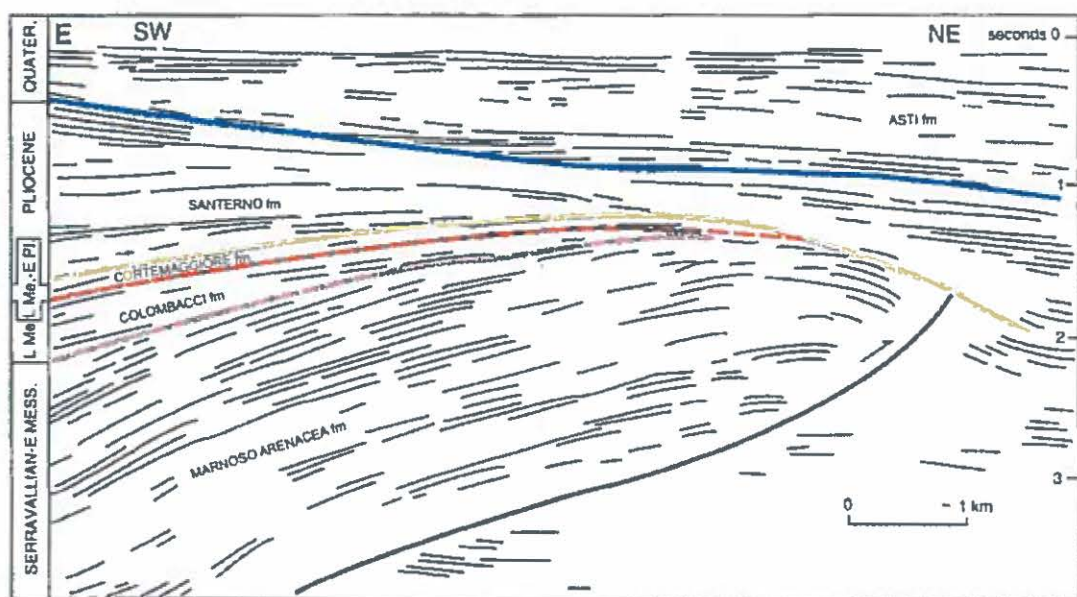
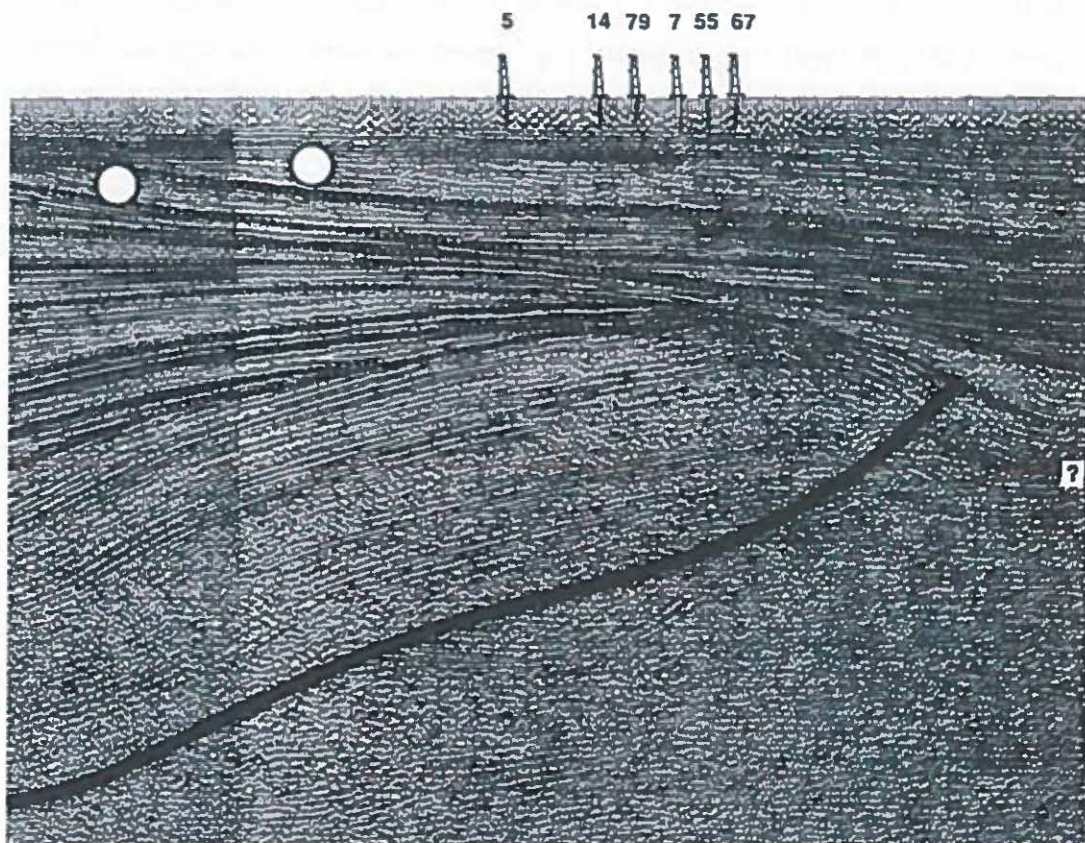


PIANURA PADANA: AREA DI DEPOSIZIONE DELLA FORMAZIONE CORTEMAGGIORE

FORMAZIONE CORTEMAGGIORE - MAPPA ISOPACHE



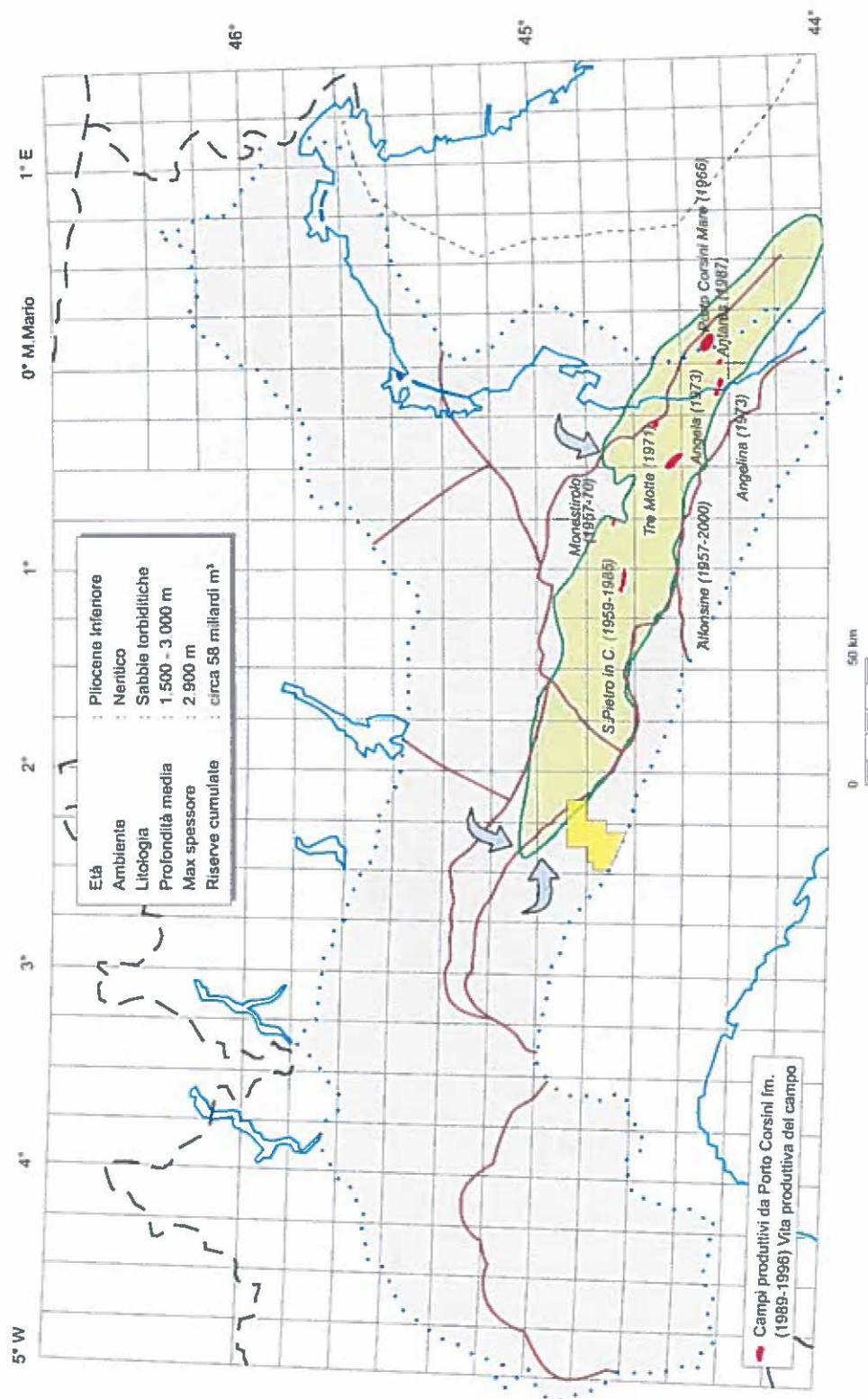
CAMPO DI CORTEMAGGIORE



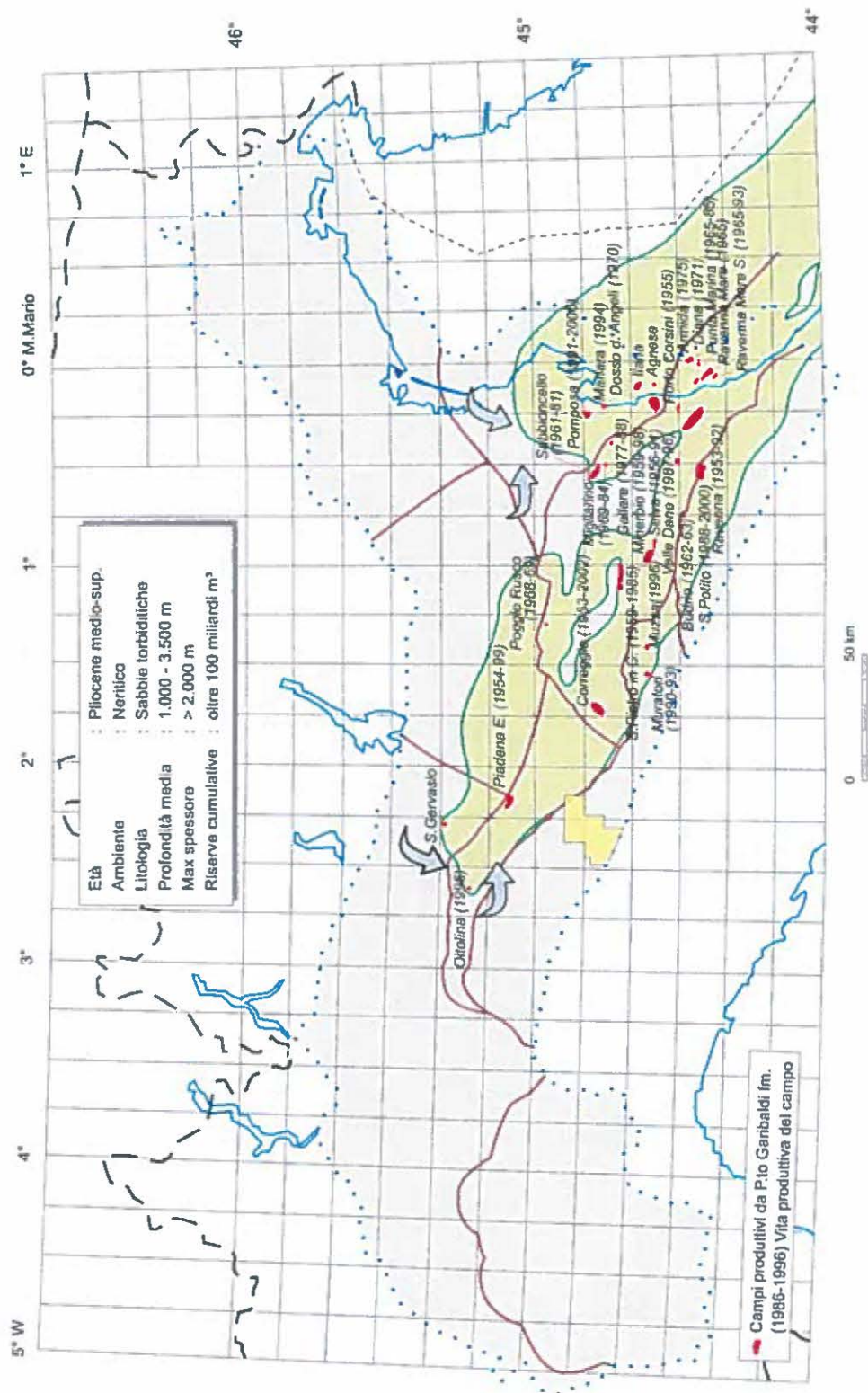
La formazione **Porto Corsini** (Pliocene inferiore) comprende corpi decimetrici di sabbie torbiditiche di piana bacinale deposte lungo il fronte dei thrusts appenninici sepolti e nell'offshore adriatico. Essa produce nei campi di Alfonsine, Selva e San Pietro in Casale e in molti dei grandi giacimenti a gas dell'offshore adriatico. I reservoirs (generalmente multipay) sono costituiti da una monotona successione di silt e sabbie che si alternano regolarmente con letti argillosi di alcuni metri di spessore. Le sabbie sono generalmente a granulometria fine, passanti a silt al tetto di ciascuna sequenza. La matrice argillosa è generalmente abbondante. Lo spessore è di oltre 2000m nel depocentro del bacino e i valori di porosità sono tipicamente al di sopra del 30%. La formazione Porto Corsini contiene solo il 18% del gas scoperto in Pianura Padana, con 10 campi, ma aumenta enormemente se si aggiungono i grossi campi dell'offshore Adriatico quali Agostino-Porto Garibaldi, Azalea, ecc.

Nel permesso Santa Margherita è presente solo oltre il fronte della falda sovrascorsa di Cortemaggiore ed è stata incontrata dai pozzi Roncopascolo 1 e S.Alessandro 1 – 1 dir.

La formazione **Porto Garibaldi** (Pliocene medio-superiore) presenta serbatoi a gas meglio sviluppati nella porzione sud-orientale della Pianura Padana, compreso l'offshore Adriatico (fig.5). I reservoirs sono costituiti da letti sabbiosi di spessore generalmente intorno ai 50-100m, separati da intercalazioni argillose di 5-20m. Abitualmente, le intercalazioni di argilla sono più frequenti nella parte basale della formazione. I valori di porosità tipici delle sabbie sono superiori al 25%, ma con permeabilità estremamente alta. La formazione Porto Garibaldi contiene quasi il 50% del gas scoperto in Pianura Padana, con ben 20 campi.



PIANURA PADANA: AREA DI DEPOSIZIONE DELLA FORMAZIONE PORTO CORSINI

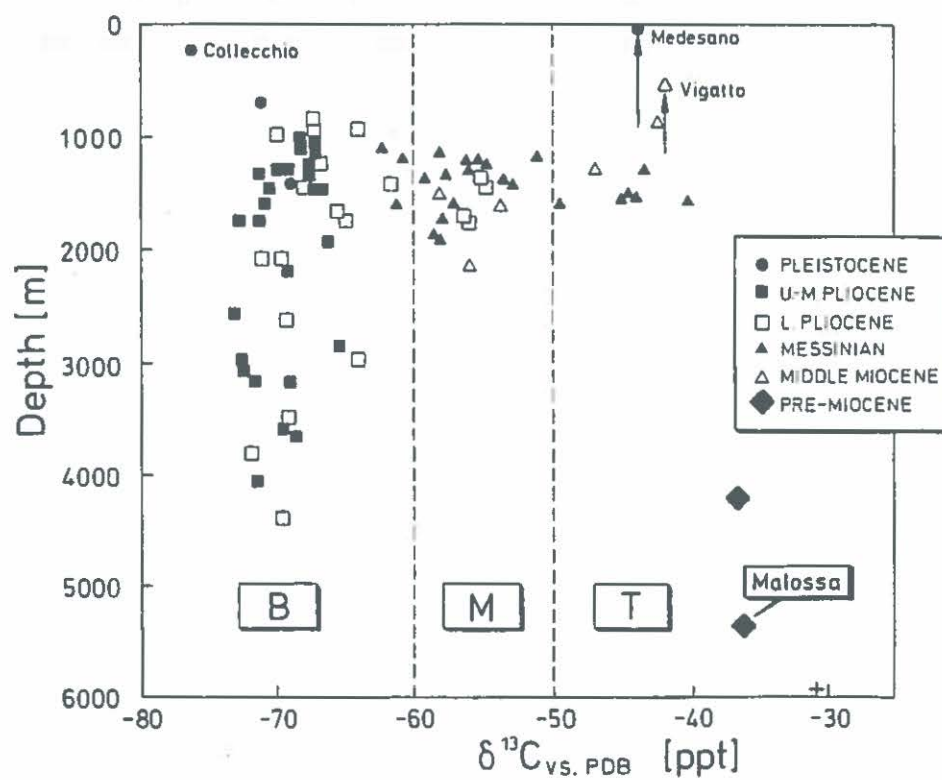
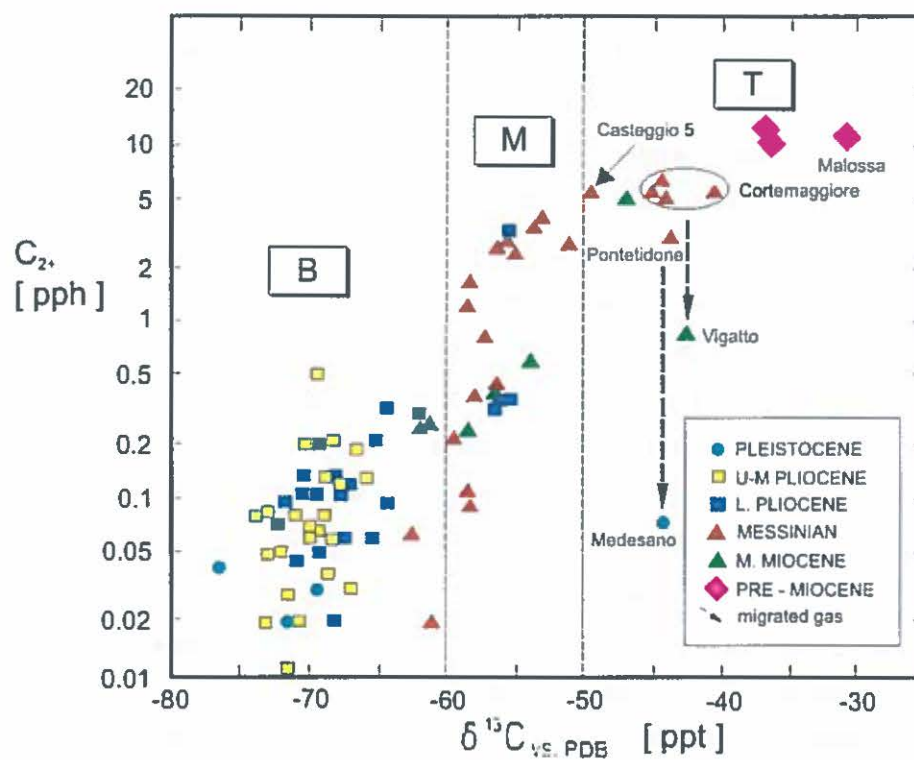


PIANURA PADANA: AREA DI DEPOSIZIONE DELLA FORMAZIONE PORTO GARIBALDI

3.2 Source rocks e migrazione

Il gas naturale della Pianura Padana, seguendo la classificazione suggerita da Shoell (1983) a seconda della composizione isotopica del carbonio e il contenuto in C_{2+} , è stato raggruppato in tre principali tipi che ne determinano l'origine:

1. gas biogenico (B) con valori di $\delta^{13}C$ compresi tra -75 e -60 ppt e valori di δD compresi tra -175 e -205 ppt. La concentrazione di C_{2+} è sotto allo 0,2%. Il gas biogenico in Padana rappresenta circa l'80% del gas totale presente
2. gas misto (M) con valori di $\delta^{13}C$ compresi tra -60 e -50 ppt e valori di δD come per il gas biogenico. La concentrazione di C_{2+} aumenta sensibilmente e varia tra 0,1 e 5% in volume. Il gas misto rappresenta circa il 10% del gas totale presente
3. gas termogenico (T) con valori di $\delta^{13}C$ superiori a -50 ppt e valori di δD compresi tra -180 e -150 ppt. La concentrazione di C_{2+} è alta, compresa tra 3 e 10%. Il gas termogenico della Pianura Padana si differenzia da quello di altri bacini, come il Mare del Nord o l'Egitto, perché questi sono molto più ricchi in isotopi pesanti, specificatamente in Deuterio. Questa differenza indica uno stadio evolutivo o di maturità (gli isotopi leggeri sono prodotti di un cracking iniziale, e gas ricchi in ^{13}C e D sono prodotti ultimi del petrolio e/o di un kerogene alterato). Il gas termogenico padano è quindi classificato come gas di "ultimo prodotto" del cracking. Il gas termogenico in Pianura Padana rappresenta circa il 10% del totale, ed è maggiormente concentrato lungo il bordo di affioramento delle coltri appenniniche, escludendo il campo di Malossa. In particolare oltre il 50% ricade nella zona del permesso Santa Margherita.



3.3 Tipi di trappole

Trappole strutturali e stratigrafiche si possono riscontrare nella porzione di sedimenti relativa al Plio-Pleistocene. Trappole strutturali di età pliocenica sono situate lungo il fronte settentrionale delle pieghe appenniniche sepolte. Sono proprio le trappole strutturali sinsedimentarie plio-pleistoceniche a costituire i principali giacimenti di gas scoperti nelle pieghe emiliane e ferraresi, con serbatoi torbiditici la cui età va dal tardo Miocene al Pliocene medio-superiore. La distribuzione dei reservoirs è stata controllata dalla paleo-morfologia del fondo marino che si è venuta a determinare con l'avanzare delle strutture generate dalle spinte tettoniche (fig.6).

Le trappole stratigrafiche produttive finora conosciute in tutta la Pianura Padana rappresentano il 33% dei campi fino ad oggi scoperti, e contengono circa il 15% delle riserve totali recuperabili. Solo due campi contengono riserve recuperabili superiori a 4 miliardi m^3 , mentre la dimensione tipica di un campo è generalmente dell'ordine di 300 milioni m^3 . La zona dove le trappole stratigrafiche sono maggiormente presenti è nella monoclinale pedealpina terziaria del bacino lombardo, con numerosi campi che producono dalle sabbie e ghiaie messiniane della formazione Sergnano.

Nella zona delle falde appenniniche sepolte le trappole stratigrafiche rappresentano solo il 18% di quelle scoperte, e contengono il 12% delle riserve recuperabili.

Nelle pieghe ferraresi è stato trovato un modesto accumulo di gas nelle sabbie del Pliocene medio-superiore appartenenti alla formazione Porto Garibaldi.

I giacimenti relativi alle trappole miste si riscontrano nei serbatoi sabbiosi pliocenici che si sono sviluppati lungo i fianchi delle anticlinali dovute a pieghe o a thrusts. Queste anticlinali emersero alla fine del Messiniano e successivamente tornarono a essere sommerse all'inizio del Pleistocene. I campi di Selva e Ravenna, situati rispettivamente a sud e a sud-est dell'area in questione, sono esempi di trappole miste.

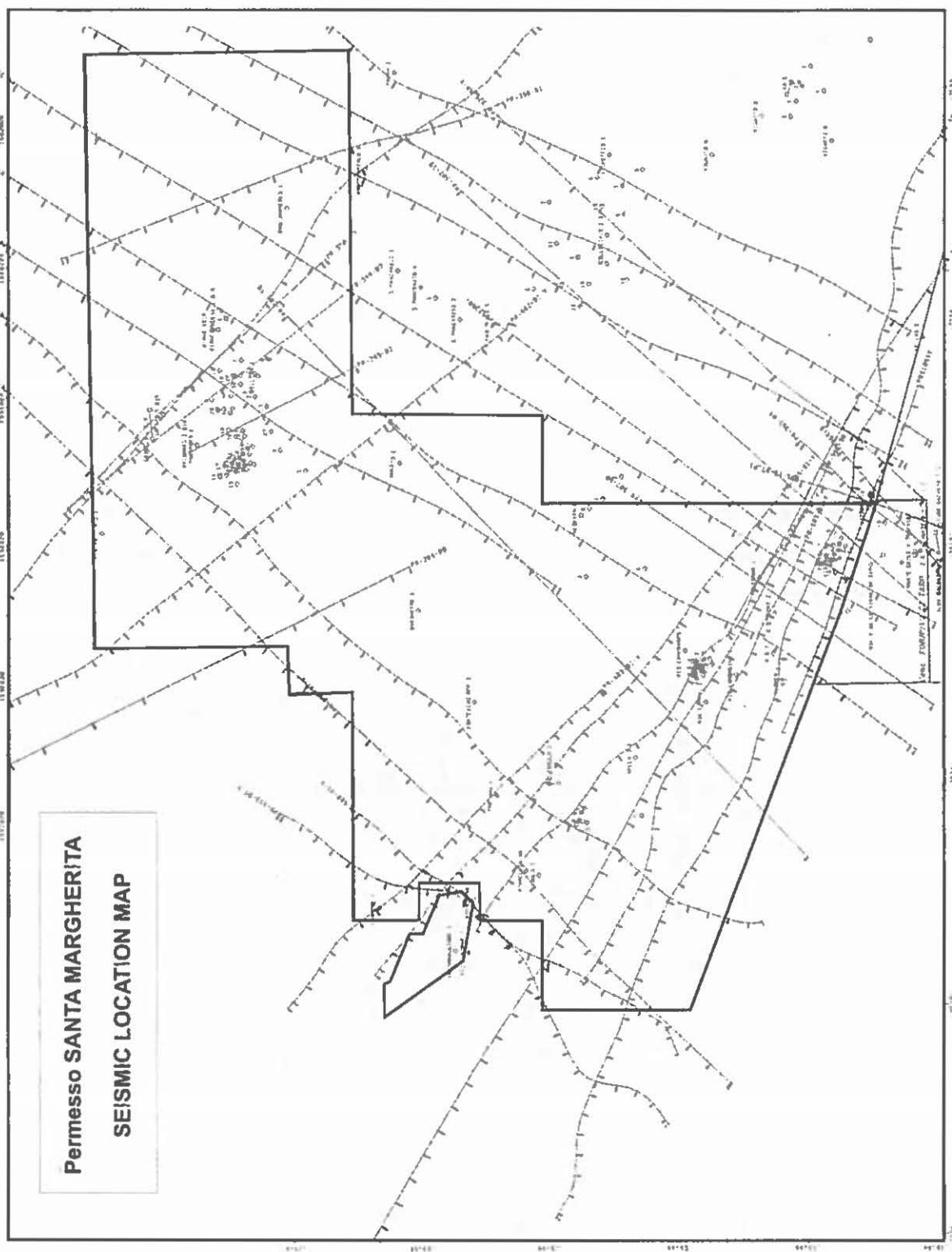
4. LAVORI ESEGUITI NELL'AREA

4.1 Rilievi sismici

Nell'area del permesso "Santa Margherita" è presente un grid di circa 30 linee sismiche per una lunghezza totale di oltre 700 km, acquisite dall'AGIP con tecnologia digitale tra il 1980 e il 1993, utilizzando come sorgente di energia sia dinamite che vibratori.

La qualità dei dati è risultata mediamente buona con alta definizione del segnale in tutta la sequenza clastica.

NOME LINEA	Km	Carta/WS	Titolo	NOTE
PR-399-91	51.19	WS	Fidenza	
PR-398-91	48.41	WS	Fidenza	
PR-389-90	51.87	WS	Fidenza	
PR-302-78	18.10	WS	Fidenza	SW in Fornovo di Taro
PR-323-80V	15.45	WS	Fidenza	SW in Fornovo di Taro
PR-397-91	30.97	WS	Fidenza	SW in Fornovo di Taro
PR-307-80V	10.34	WS	Fidenza	SW in Fornovo di Taro
PR-396-91	30.97	WS	Fidenza	
PR-388-90	45.97	WS	Fidenza	
PR-301-78	21.66	WS	Fidenza	
PR-411-93V	30.82	WS	Fidenza	
PR-395-91	23.19	WS	Fidenza	
PR-395-91V	15.65	WS	Fidenza	
PR-408-91V	13.13	WS	Fidenza	
PR-413-84V	13.88	WS	Fidenza	
PR-324-80-V	16.64	WS	Fidenza	SW in Fornovo di Taro
PR-305-80V	13.48	WS	Fidenza	
PR98418	5.80	WS	Fornovo di Taro-Montebelluna	
PR-365-84	10.12	WS	Fornovo di Taro-Montebelluna	
BOS-18-87(Pi)	8.64	WS	Fornovo di Taro-Montebelluna	
PR-410-91V	10.80	WS	Fidenza	
PR-406-91V	46.57	WS	Fidenza	
PR-409-91V	14.54	WS	Fidenza	
PR-386-90	31.38	WS	Fidenza	
PR-405-91V	14.78	WS	Fidenza	
PR-404-91V	18.22	WS	Fidenza	
PR-403-91V	12.93	WS	Fidenza	
PR-384-89	32.77	WS	Fidenza	
PR-402-91V	22.33	WS	Fidenza	
PR-345-83	5.37	WS	Fidenza	
PR-344-83	10.26	WS	Fidenza	
PR-358-83	10.50	WS	Fidenza	
PR-412-93V	46.58	WS	Fidenza	
PR-390-91	13.52	WS	Fidenza	
Totale Km	765			



4.2. Perforazioni

Nell'area del permesso sono stati perforati i seguenti sondaggi esplorativi

Felegara 1 (1942) – Profondità finale: 1087m

Dati non disponibili

Fontanellato 1 (1956) – Profondità finale: 3252m

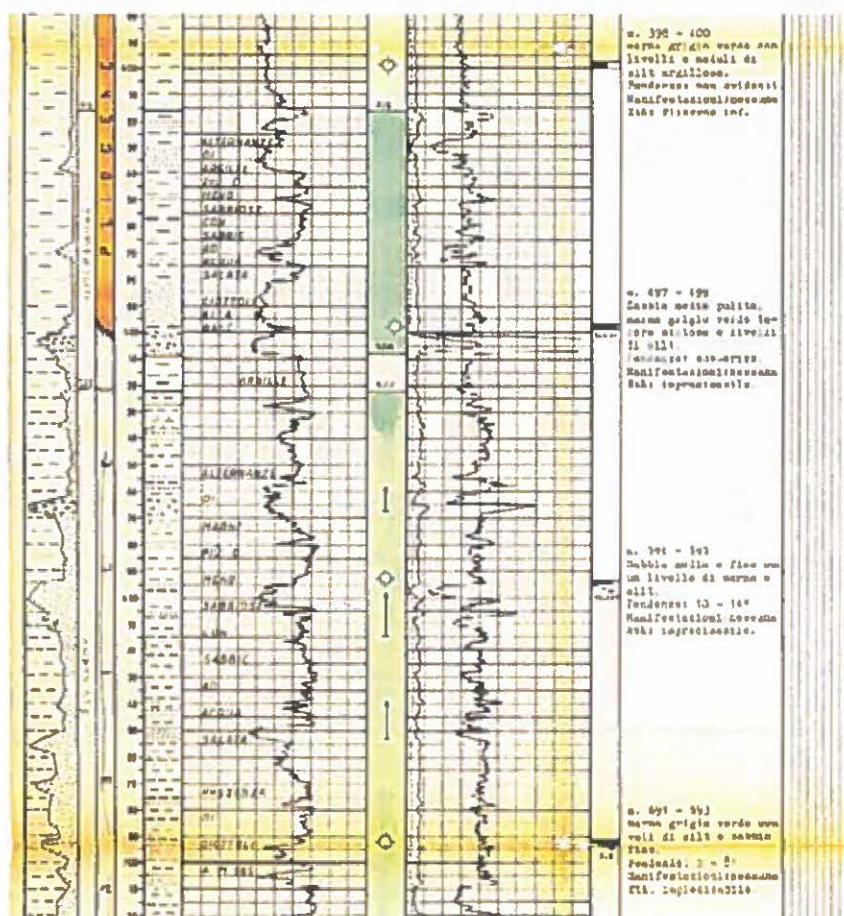
Dati non disponibili

Salsomaggiore 1 (1958) – Profondità finale: 3326m

Ubicato su un fronte ribassato della dorsale Salsomaggiore-Vizzola, il pozzo ha attraversato la serie di Salso senza incontrare manifestazioni economiche

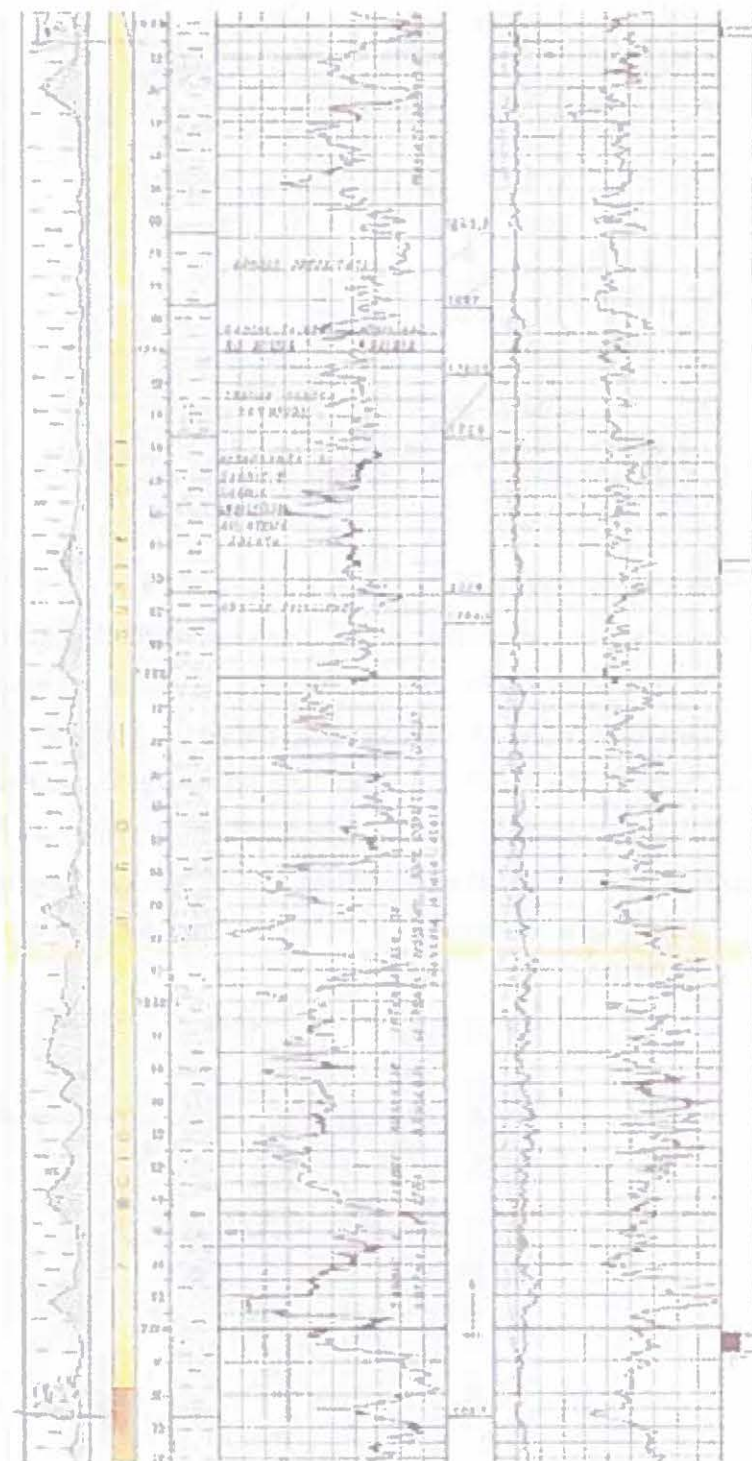
Noceto 1 (1958) – Profondità finale: 1972m

Il pozzo, ubicato sul fianco interno della dorsale Fontevivo-Bellena, intendeva verificare la potenzialità della serie Plio-Miocenica. Ha infatti attraversato la formazione Cortemaggiore a 416m, la Fusignano a 522m e la Marnoso Arenacea a 1212m con manifestazioni di gas non economico.



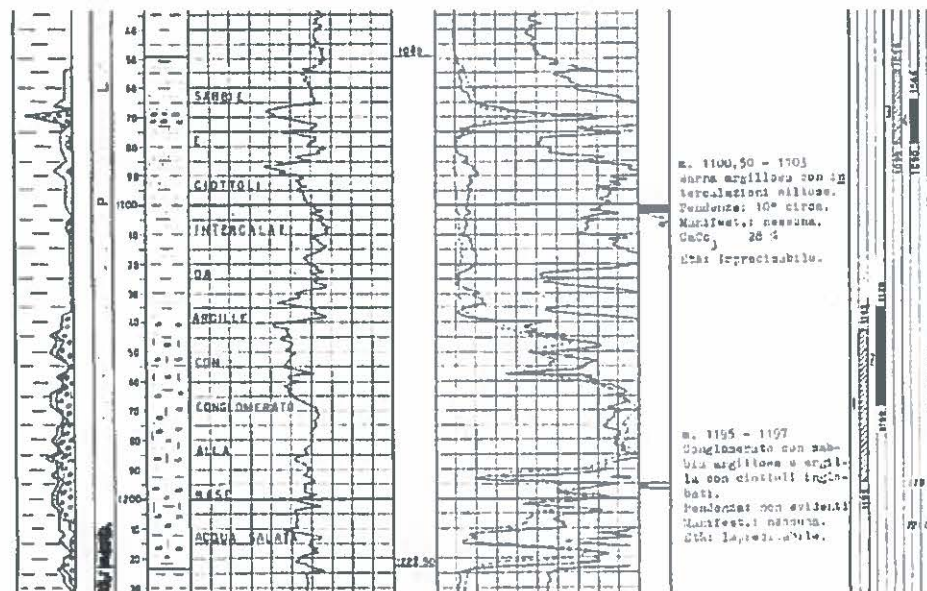
Parma 1 (1959) – Profondità finale: 3295m

Ubicato sul fianco settentrionale della dorsale Fontevivo-S-Pancrazio-Montepelato, aveva lo scopo di esplorare tutta la serie pliocenica e miocenica. Il pozzo ha incontrato le formazioni Porto Garibaldi (Pliocene medio-superiore) da 1660m a 2027m e la Fusignano (Messiniano) da 2170m a 2775m, per entrare quindi nella Marnoso Arenacea.



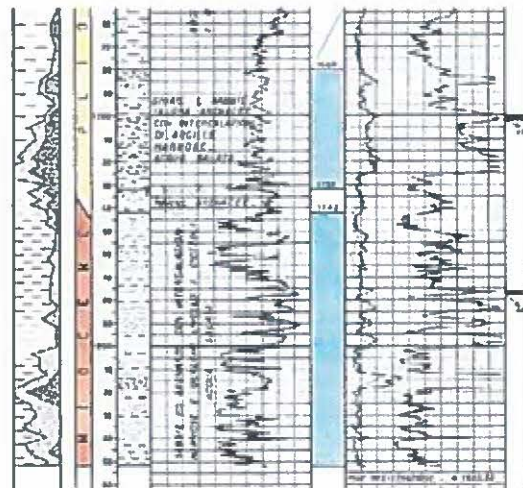
Campore 1 (1959) – Profondità finale: 2542m

Il pozzo, ubicato su un alto pliocenico, aveva come obiettivo la formazione Cortemaggiore, che in effetti ha attraversato da 1049 a 1222m ma con chiare mineralizzazioni ad acqua salata



Bianconese 1 – 1 Dir (1961) – Profondità finali: 1852 – 1806m

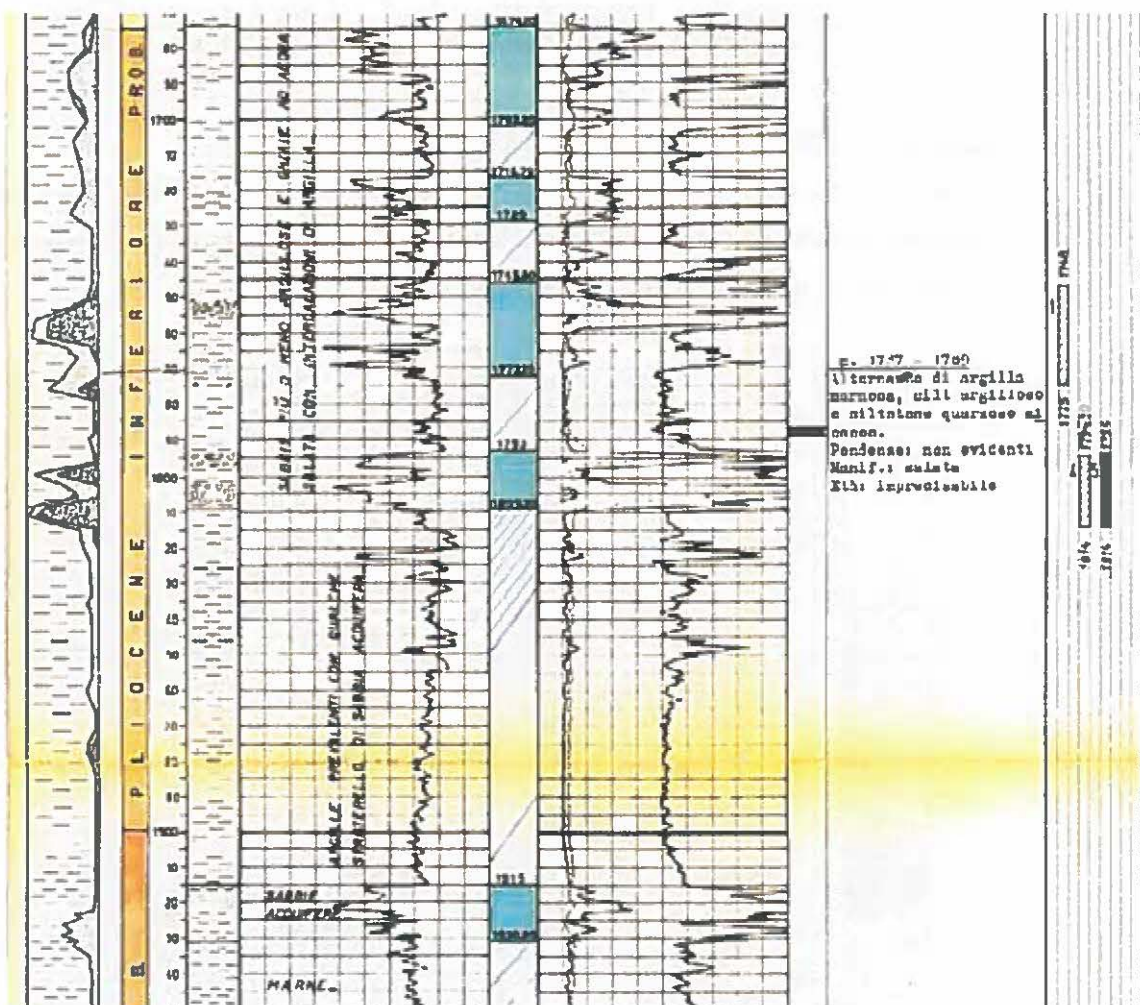
I pozzi sono ubicati sul fianco nord della struttura di Fontevivo-Bellena, già esplorata in zona di culmine e rinvenuta modestamente mineralizzata a gas in corrispondenza di strati siltosi intercalati nelle argille del Pliocene superiore. Scopo dei sondaggi era quello di controllare la porosità del Pliocene superiore sul fianco settentrionale della struttura, presupponendo che in questa direzione la sabbiosità andasse aumentando a mo' di pinch-outs. Nella realtà i pozzi hanno attraversato una sequenza totalmente argillosa fino alla base del Pliocene (1680m) dove poggiano sabbie e ghiaie della Cortemaggiore (spessore 52m), trasgressive sul sottostante Miocene (Marnoso Arenacea).



Roncopascolo 1 (1962) – Profondità finale: 2250m

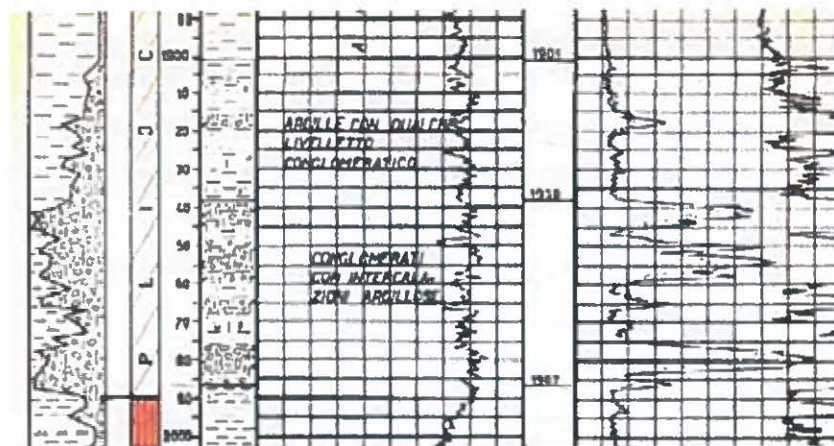
Il pozzo è ubicato sul fianco N-E della dorsale Fontanellato-Bellena-San Pancrazio, già esplorata con esito negativo sia per i termini pliocenici che per quelli miocenici. La reinterpretazione dei dati sismici aveva evidenziato la possibilità di una trappola stratigrafica nella serie del Pliocene inferiore.

In realtà il pozzo ha incontrato la formazione Porto Corsini da 1674m a 1785m totalmente mineralizzata ad acqua salata.



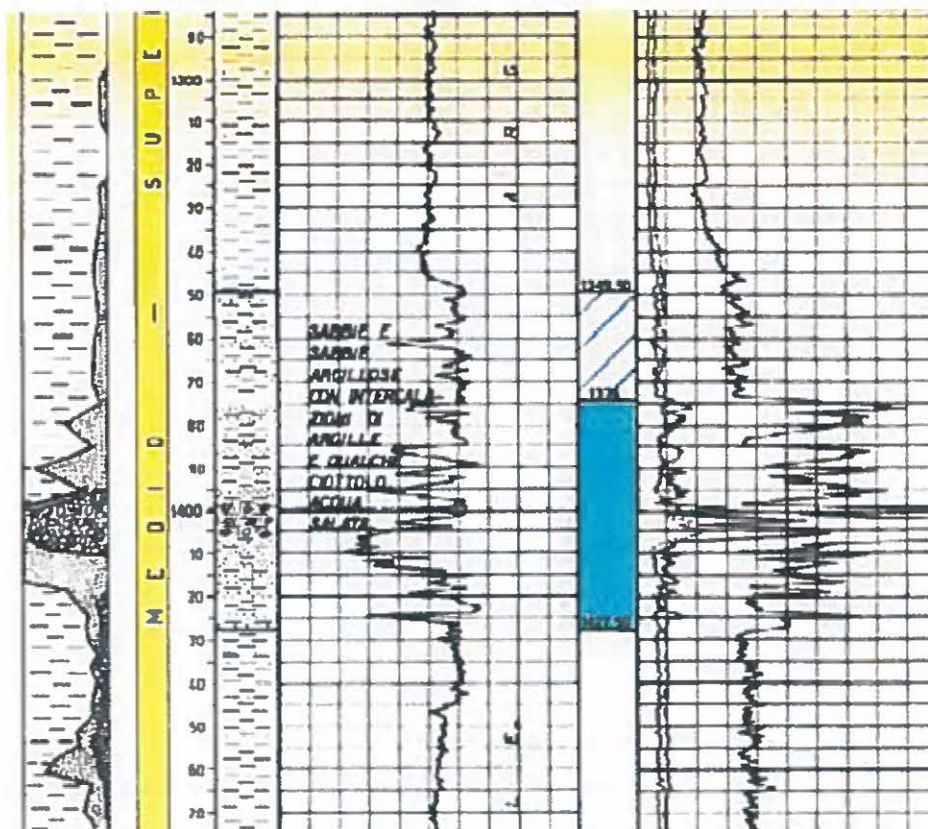
Tabiano 1 (1963) – Profondità finale: 2492m

Il pozzo è stato ubicato in una presunta zona di alto nel fianco NE della struttura di Salsomaggiore con l'obiettivo di esplorare le eventuali possibilità minerarie della serie pliocenica basale (formazione Cortemaggiore), incontrata da 1300m a 1387m, ed accertare le facies del Tortoniano che si sono rivelate prevalentemente marnose (formazioni Fusignano-Colombacci-Verghereto-Gessoso Solfifera).



Roncopascolo 2 (1966) – Profondità finale: 1898m

Il pozzo doveva accertare la presenza di sequenze sabbiose nel Pliocene medio-superiore (formazione Porto Garibaldi), già attraversate al pozzo Parma I e che si pensavano in risalita verso ovest per costituire una trappola stratigrafica.

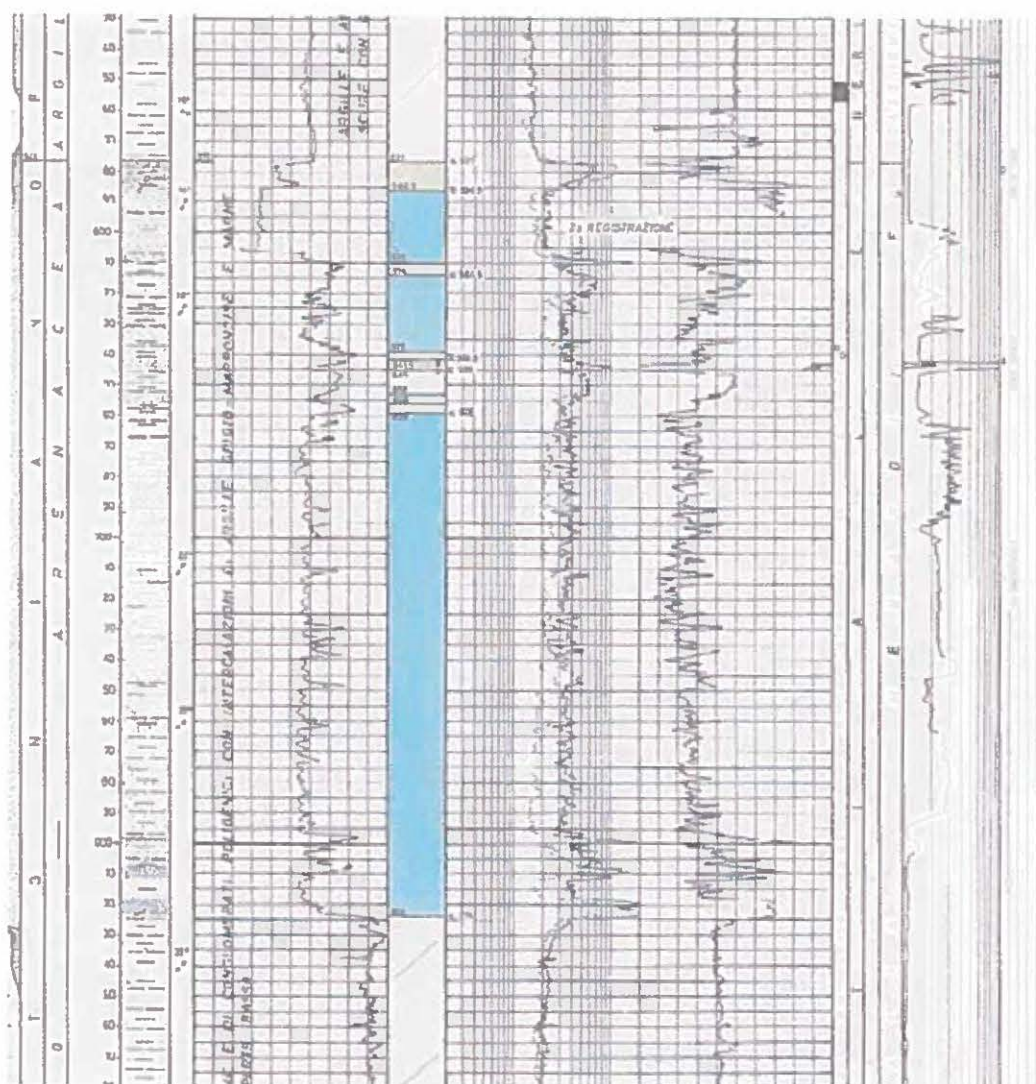


Ghiara 1 Dir (1984) – Profondità finale: 2556m (TVD: 2497m)

Il pozzo aveva come obiettivo l'esplorazione dei livelli porosi del Miocene in situazione di falda sovrascorsa. Sono state incontrate alcune mineralizzazioni a gas non economiche nella formazione

0. poortmanii,
 0. praevalens (ca
 1700)
 Orbulina spp.
 U. rutilans,
 U. ambigua,
 U. strictissima,
 Aegor helicinae,
 Melvina reticulata.

Il pozzo aveva come obiettivo la Marnoso Arenacea in situazione di trappola mista. Sono state incontrate molteplici intercalazioni sabbiose con manifestazioni di gas su due livelli intorno a 600m di profondità ma i test sono risultati produttivi ma con presenza di H₂S.



Priorato 2 Dir (1985) – Profondità finale 912m (TVD: 869m)

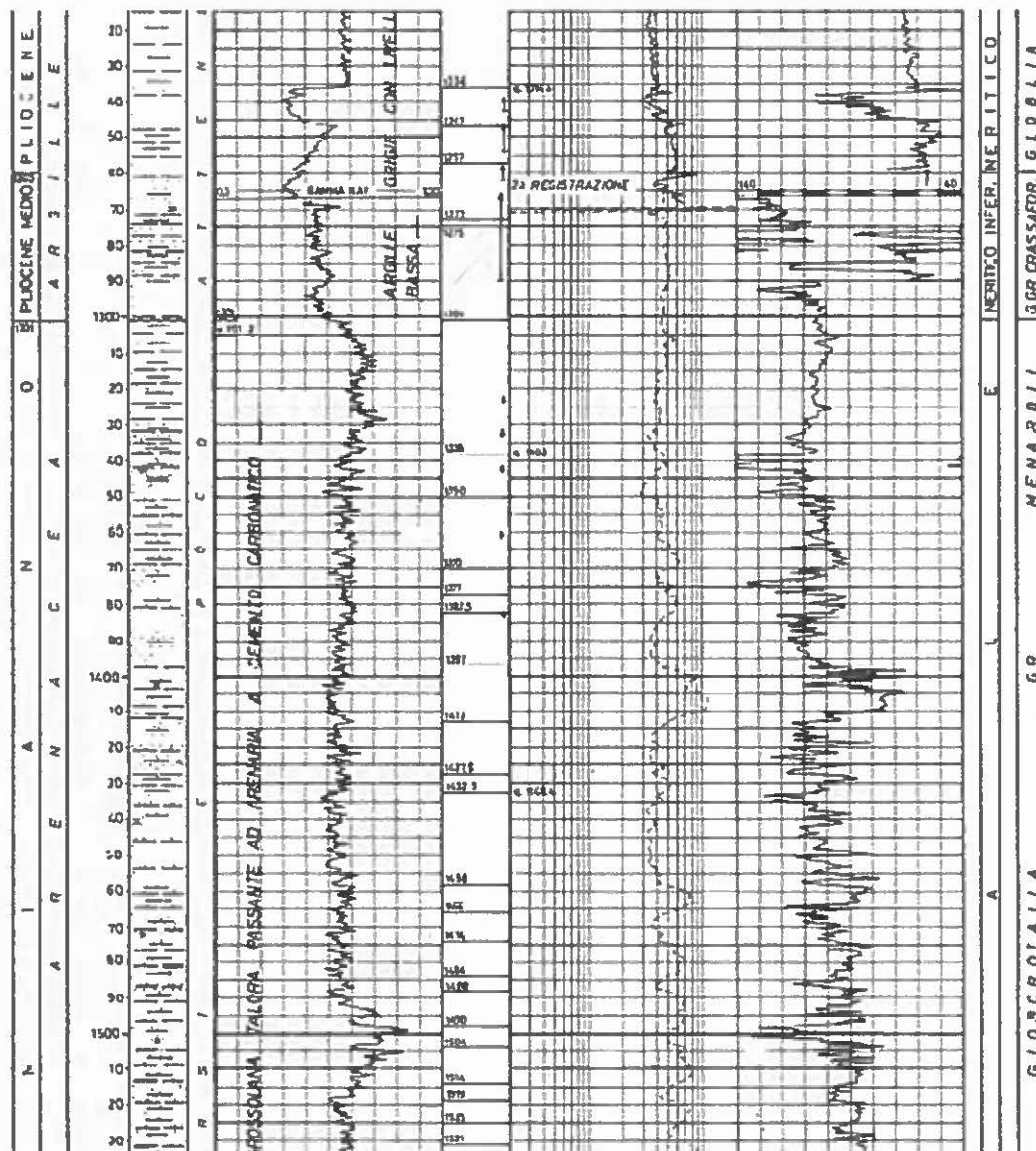
Il pozzo doveva accertare la effettiva estensione di alcuni livelli nella Marnoso Arenacea rinvenuti mineralizzati a gas nel Priorato 1, che si è rivelata non economica.

Ghiara 2 Dir (1986) – Profondità finale: 2056m (TVD: 2001m)

Il pozzo aveva come obiettivo i livelli porosi della Marnoso Arenacea rinvenuti mineralizzati a gas nel Ghiara 1 per verificarne l'estensione, che si è rilevata non economica.

S.Alessandro 1 – 1 Dir (1986) – Profondità finali: 3748 – 3525m

I pozzi avevano come obiettivo le sequenze torbiditiche del Pliocene medio-inferiore (formazione Porto Corsini) nell'intervallo tra 3000-3500m che sono risultate mineralizzate ad acqua salata.



Gisolo 1 (1996) – Profondità finale: 2510m

Il pozzo intendeva verificare la potenzialità mineraria dei termini più porosi della Serie di Salsomaggiore (formazione Cervarola - Burdigaliano), già attraversata dal pozzo Salsomaggiore 1 in posizione strutturale ottimale. Pur rispettando le previsioni litostratigrafiche e strutturali, il sondaggio ha rinvenuto gli orizzonti porosi saturati ad acqua salata ed uno solo indiziato a gas tra 1429 e 1430,5m

Villavecchia 1 Dir (2005) – Profondità finale: 1997m (TVD 1935m)

Il pozzo intendeva saggiare la potenzialità della serie Miocenica porosa al di sotto della coltre alloctona ligure, in analogia con i vicini campi di Monte delle Vigne e Torrente Baganza. Pur rispettando le previsioni, il sondaggio ha rinvenuto gli orizzonti porosi saturati ad acqua salata.

4.3 Ritrovamenti

Nell'area del permesso numerose sono state le scoperte di accumuli sia di gas che di olio.

Campo di Fontevivo (Comune di Fontevivo) – Agip intraprese la perforazione del primo pozzo esplorativo nel 1929 sulla base di un rilievo gravimetrico. Durante l'attraversamento di un banco conglomeratici a circa 196m di profondità, il pozzo entrò in eruzione prima solo di gas, che si trasformò in un getto di sabbia, poi accompagnato da abbondante acqua salata con frammenti di arenaria.

Negli anni successivi sino al 1938 furono perforati 29 pozzi; nel 1947 fu perforato l'ultimo, il n.30. Dei 30 pozzi, 14 sono risultati sterili. Il n.19, perforato nel 1936, fu in quel tempo il più profondo d'Italia, avendo raggiunto 2480m.

La produzione veniva da una formazione calcareo sabbiosa fossilifera detta *Crostone*, alla base del Pleistocene.

Non si hanno dati attendibili sulla produzione ottenuta. Quella massima di petrolio si ebbe nel 1936 con circa 2 milioni di litri. A partire dal 1937 il gas prodotto veniva convogliato nella centrale di Bellena. L'attività venne a cessare nel 1951, in parte per esaurimento del giacimento e in parte in seguito al rinvenimento di grandi campi gassiferi in altre località della Pianura Padana.

Campo di Bellena (Comune di Fontevivo) – Dopo Fontevivo, nel 1935 l'esplorazione condotta dall'Agip venne spostata a nord / nord-est, vicino all'abitato di Bellena, e portò alla scoperta di accumuli di gas alla base del Pliocene ad una profondità di circa 800m.

Il gas era fortemente inquinato di acido solfidrico per cui fu necessario depurarlo prima di metterlo in commercio.

1 pozzi, perforati tra il 1935 e i 1945, furono 20 di cui 12 sterili per complessivi 16.787 metri (una media di circa 800 m a pozzo).

La produzione per i due campi di Fontevivo e Bellena deve essere stata modesta e i dati ufficiali parlano di circa 500.000 m³ nel 1939.

Come per Fontevivo, il campo venne abbandonato nel 1951.

Campo di Salsomaggiore (Comune di Salsomaggiore) – Sin dai tempi antichi indizi superficiali di petrolio e gas associati a sorgenti di acque saline erano note nella zona di Salsomaggiore. Queste manifestazioni divennero maggiormente palesi con lo scavo di pozzi ordinari per la ricerca di acque salsoiodiche necessarie per ricavarvi il sale. Nella seconda metà dell'ottocento, essendosi abbassato il livello idrostatico delle acque, si ricorse alle perforazioni meccaniche. In tale periodo si perforarono anche pozzi per ricerca di idrocarburi, ma poiché l'acqua salsoiodica è sempre

associata al petrolio e al gas, con lo stesso pozzo spesso si raggiungeva lo scopo di ricavare contemporaneamente sia idrocarburi che acqua salina. Nella Rivista sul Servizio Minerario del 1889, è riportato che il gas degli antichi tre pozzi dello stabilimento demaniale di Salsomaggiore veniva utilizzato sin dal 1869-70 per il riscaldamento delle caldaie delle saline per la produzione del sale; mentre solo dal 1874 il gas veniva utilizzato per l'illuminazione dello stabilimento e di alcuni alberghi del luogo. Dalla fine dell'ottocento il gas venne distribuito per uso domestico all'interno del centro urbano.

Salsomaggiore è stato il primo esempio in Italia dell'impiego di gas metano per uso industriale.

Campo di Salsominore (Comune di Salsomaggiore) – La prima esplorazione venne eseguita dalla SPI nel 1933 con la perforazione di 18 pozzi di cui 8 risultarono sterili e 10 produttivi di olio. La profondità media fu di 470m con il livello mineralizzato a 420m.

La scoperta si ebbe con il pozzo 202 (la numerazione SPI iniziava con il 201) nell'agosto del 1933 che mise in evidenza vari livelli sabbiosi del Miocene medio impregnati di petrolio. Il giacimento si trova nella struttura anticlinale che prende il nome di Salsomaggiore. La produzione massima si ebbe nel 1937 con circa 944 tonnellate mentre la produzione cumulativa al novembre 1950 (anno di chiusura del campo) fu di 4.600 tonnellate. La densità media dell'olio è di 0.87 (pari a circa 31°API)

Campo di Centopozzi (Comune di Salsomaggiore) – In questa località esistevano anticamente delle saline che ricavano l'acqua salata da numerosi pozzi ordinari. La SPI intraprese una intensa campagna di perforazioni che si sviluppò dal 1923 sino al 1938, nel quale vennero perforati 88 pozzi di cui 17 risultarono sterili e 71 produttivi di petrolio e gas. La profondità media fu di 246m con un livello mineralizzato a 195m. La scoperta è da attribuirsi al pozzo n.1 che mise in evidenza nel 1923 uno strato sabbioso del Miocene mineralizzato a olio e gas. Come per il campo di Salsominore, anche questo campo si trova nella struttura di Salsomaggiore. I terreni mineralizzati sono costituiti dal Miocene medio inferiore – Oligocene, oltre alla sottoistante "Serie sabbiosa di Salso" (Miocene inferiore – Oligocene) La produzione massima di petrolio si ebbe nel 1932 con 12.792 tonnellate e quella di gas nel 1937 con 1,87 milioni m³. La produzione totale del campo (terminata nel 1950) fu di 60.282 tonnellate di petrolio (circa 425.000 barili) e di 17 milioni m³ di gas. La densità media dell'olio era di 0,898 (26°API)

Campo di Rio Ferdane (Comune di Salsomaggiore) – Agip iniziò l'esplorazione nel 1931 e sino al 1935 erano stati perforati 36 pozzi a profondità media di 198m di cui 28 risultarono produttivi ad olio che risultò accumulato in livelli sabbiosi (alla profondità di 191m) situati alla base del Pliocene a contatto con i terreni miocenici (Serie di Salso).

Non si hanno dati di produzione che deve essere stata modesta in quanto nel 1955 si esaurì e venne abbandonato.

Campo di Rovacchia (Comune di Salsomaggiore) – Si trova a qualche centinaio di metri dal campo di Rio Ferdane e in situazione geologica analoga. L'orizzonte produttivo si trova nella Serie di Salso ad una profondità media di 180m. L'esplorazione Agip iniziò nel 1932 ed a tutto il 1938, anno di esaurimento e di abbandono del campo in cui vennero perforati 37 pozzi alla profondità media di 220m e di cui 23 risultarono produttivi ad olio. Anche di questo campo non si conoscono le produzioni ottenute.

Campo di Valparola (Comune di Salsomaggiore) – Il primo sondaggio venne eseguito da Agip nel 1929 e l'esplorazione proseguì con lunghi intervalli di inattività sino al 1943. Durante tale lungo periodo vennero perforati complessivamente 7 pozzi a una profondità media di 415m di cui 3 risultarono sterili e 4 modestamente produttivi di olio in livelli porosi del Miocene. La produzione fu assai modesta e si esaurì rapidamente.

Campo di Vizzola (Comune di Fornovo di Taro) – Le ricerche nell'area iniziarono già dal 1862 ma la scoperta è da attribuirsi alla ditta Sergardi con il pozzo perforato nel 1891 che raggiunse la profondità di 128m ed ottenne una produzione di circa 44.500 litri di petrolio. La seconda scoperta con produzione industriale è dovuta alla SPI con il pozzo n.4 perforato nel 1942 che incontrò un livello conglomeratico del Pliocene basale a 650m mineralizzato ad olio.

La struttura di Vizzola si trova sulla coda orientale dell'anticlinale di Salsomaggiore.

In totale dal 1940 al 1960 furono perforati 18 pozzi a profondità media di 893m, di cui 10 risultarono negativi e 8 produttivi. La densità del petrolio è 0,871 (30°API).

Il campo è esaurito nel 1970 ed ha prodotto cumulativamente 5.250 tonnellate di petrolio (circa 38.000 barili) e 19,5 milioni m³ di gas.

Campo di Collecchio (Comune di S.Pancrazio Parmense) – Il primo pozzo fu perforato nel 1961; aveva raggiunto la profondità di 313m. quando per un incidente si verificò un'eruzione da uno strato mineralizzato a gas alla profondità di circa 200m, seguito da un incendio, mettendo così in evidenza l'esistenza di un piccolo giacimento. Negli anni 1961-62 vennero perforati 20 pozzi, di cui 8 risultarono sterili e 12 produttivi a gas, ridotti a 3 alla fine del 1970. La profondità media dei pozzi era di 402m e quella dei livelli mineralizzati nell'intervallo da 180 a 300m costituito da un calcare sabbioso fossilifero (detto Crostone).

La produzione totale del campo è stata di oltre 16 milioni m³ gas ed è esaurito nel 1990.

Campo di Vigatto (Comune di Sala Baganza) – L'esplorazione di questo campo è iniziata nel 1962. La scoperta avvenne nel 1963 con il pozzo 2, profondo 1389m, che incontrò due intervalli porosi; da 820-824m e da 683-690m, nella formazione Marnoso Arenacea, entrambi modestamente mineralizzati ad olio con poco gas. Il pozzo Vigatto 3, perforato nello stesso anno, in posizione strutturale più alta ha messo in evidenza riserve di gas metano. Tra i successivi pozzi, perforati sia per lo sviluppo del campo che per esplorazione di nuove trappole, solo il Vigatto 8, situato nella stessa culminazione del pozzo di scoperta e del pozzo Vigatto 4, è risultato mineralizzato ad olio. La struttura del campo è costituita da un insieme di sovrascorrimenti sovrapposti, a vergenza appenninica, con piani di scorrimento a basso angolo, quasi sub-paralleli all'andamento della stratificazione.

Il campo, oggi depletato, ha prodotto dopo 27 anni di produzione un totale di circa 20.000 m3 di olio e 28,5 milioni m3 di gas.

Campo a gas di Medesano – Scoperto nel 1975 ad una profondità di circa 300m all'interno delle sabbie Plioceniche. Ha prodotto dal 1988 al 1992 per un totale di 3,3 milioni m3 di gas.

Campi a gas e condensati di Monte delle Vigne e Torrente Baganza

Entrambe producono gas termogenico dai termini porosi della Marnoso Arenacea.

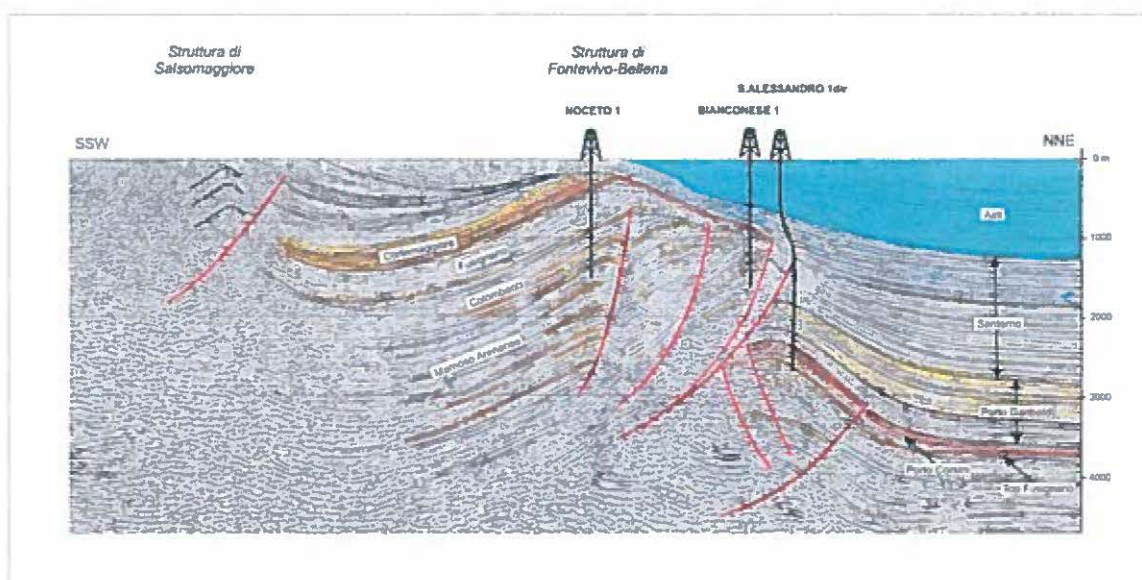
Il campo Monte delle Vigne è stato scoperto nel 1992, è entrato in produzione nel 1995 e ad oggi ha cumulato circa 640 milioni m3 di gas.

Il campo di Torrente Baganza è stato scoperto nel 1991, è entrato in produzione nel 1995 e ad oggi ha prodotto cumulativamente circa 570 milioni m3 di gas.

5. POTENZIALE MINERARIO

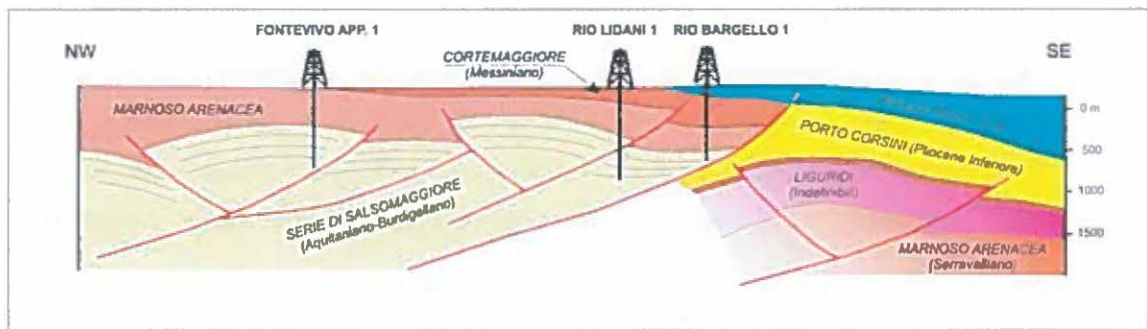
In base ai dati geologico-geofisici e di pozzo a disposizione, si osserva che l'area del permesso presenta almeno due temi principali di ricerca per accumuli di gas biogenico nella sequenza pliocenico-messiniana (formazioni Porto Corsini e Cortemaggiore) ed uno legato ad accumuli di gas termogenico nelle sequenze Langhiano-Aquitaniene (formazione Salsomaggiore ed equivalenti).

La formazione Porto Corsini è presente oltre il fronte della falda di Cortemaggiore in situazioni di culminazioni strutturali al di sotto della falda stessa. Questo tema, pur essendo stato esplorato dai pozzi S.Alessandro 1 e 1 Dir, rimane potenzialmente interessante qualora le culminazioni fossero state compartimentale durante la messa in posto della falda di Cortemaggiore.



La formazione Cortemaggiore è presente lungo il fianco interno del bacino di Tabiano in situazione di trappola stratigrafica o mista. Questo tema è abbastanza maturo ma potrebbe essere interessante lungo il settore nord-occidentale della struttura di Salsomaggiore, in situazione ribassata rispetto al culmine Langhiano.

Il tema esplorativo all'interno della serie di Salsomaggiore rimane ancora attraente in quanto i pozzi perforati in passato sono alquanto datati e probabilmente non in situazione di culmine strutturale.



Da ultimo e non trascurabile è il tema al di sotto del fronte della struttura di Salsomaggiore dove possono esistere situazioni di trappole strutturali all'interno della sequenza Langhiana e Serravalliana.

CARTA GEOLOGICA CON I PRINCIPALI TEMI DI RICERCA

