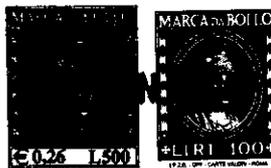


LD 4200



ENI
Div. Exploration & Production
ESPI - AESB

PERMESSO CARUNCHIO
RELAZIONE TECNICA ALLEGATA ALLA
ISTANZA DI RINUNCIA

Il Responsabile

Dr. L. Colombi

A handwritten signature in black ink, appearing to read "L. Colombi".

San Donato Milanese, dicembre 2003



INDICE

1. DATI GENERALI
 - 1.1 Ubicazione Geografica
 - 1.2 Situazione Legale - Amministrativa
 - 1.3 Inquadramento Geologico e Minerario

2. ATTIVITÀ SVOLTA E RISULTATI
 - 2.1 Attività pregressa alla vigenza del titolo
 - 2.2 Attività durante la vigenza del titolo

3. INVESTIMENTI SOSTENUTI

4. CONCLUSIONI

ELENCO FIGURE

1. Carta Indice
2. Carta Geologica schematica
3. Schema Semplificato del Tetto della Piattaforma Apula
4. Distribuzione delle Facies Mesozoiche
5. Risultati Minerari
6. Linea Sismica MRG-4-95-13

ELENCO ALLEGATI

1. Isocrone Top Piattaforma Apula
2. Isobate Top Piattaforma Apula



1. DATI GENERALI

1.1. Ubicazione Geografica

Il Permesso Carunchio si estende fra le Regioni Abruzzo e Molise nei territori delle Province di Chieti e Campobasso.

Esso confina (Fig. 1):

a Nord con i Permessi CIVITA (ENI 70% - JKX 30%) e PALOMBARO (FCM 50% - ENI 50%), a NE con la Concessione FIUME TRESTE (ENI 100%), ad est e sud con area libera, ad ovest con i Permessi MONTE ARAZZECCA (ENI 73% - EDG 27%) e FONTANELLE (ENI 80% - EDG 20%).

1.2. Situazione Legale - Amministrativa

| | |
|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| Conferimento: | 20 febbraio 2001 |
| Pubblicazione Decreto: | 31 marzo 2001 |
| Titolarità al conferimento: | ENI 50% - AZ 50% |
| Titolarità attuale: | ENI 50% - FMC 50% |
| Operatore al conferimento: | ENI SpA |
| Variatione titolarità: | 18 settembre 2001 (D.M. 12 ottobre '01) |
| Scadenza 1° periodo: | 20 febbraio 2007 |
| Scadenza obbligo geofisico: | 31 marzo 2002 |
| Assolvimento obbligo geofisico: | 14 marzo 2002 (MAP prot. 662-3 aprile '02) |
| Scadenza obbligo perforazione: | 31 marzo 2004 |
| Superficie: | 483,33 kmq |
| Regioni: | Abruzzo / Molise |
| Unmig competente: | Roma |

1.3. Inquadramento Geologico e Minerario.

Nell'area si osserva la coesistenza di domini paleogeografici profondamente diversi: ad ovest infatti affiorano le strutture carbonatiche più esterne dell'Appennino Centro-Meridionale, riferibili alla Piattaforma Abruzzese, ad est sono presenti le successioni bacinali dell'Alloctono Molisano (Fig. 2).

Il quadro paleogeografico dell'area consiste, a partire dal Lias, in due domini di piattaforma separati da un bacino pelagico ad affinità Umbro-Marchigiana.

Alla fine del Lias una fase tettonica distensiva produce l'annegamento di vasti settori della piattaforma con la formazione di margini molto ripidi dai quali provengono i potenti accumuli di breccie registrabili ai pozzi Frosolone.

Tale situazione paleogeografica, caratterizzata dalla presenza di un solco distensivo interposto tra due piattaforme, perdura senza variazioni di rilievo per tutto il Mesozoico sino a che, a partire dalle fasi tettoniche del Paleocene-Eocene, si incomincia a delineare un sistema compressivo caratterizzato dallo sviluppo di un bacino di avanfossa tra la catena appenninica ad ovest e l'avampaese apulo ad est.

Le fasi deformative più antiche coinvolgono la piattaforma interna ed il relativo margine; successivamente (Oligocene - Miocene) la migrazione dei fronti compressivi verso i domini più esterni provoca la traslazione verso oriente delle successioni bacinali e del margine della Piattaforma Apula che in questo arco di tempo costituisce l'avampaese parzialmente deformato.

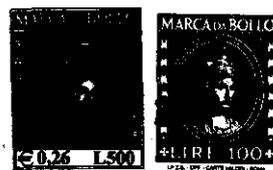
Le ultime significative fasi tettoniche si realizzano nel Pliocene con la traslazione dei depositi di avanfossa sui carbonati della piattaforma esterna che a loro volta vengono strutturati.

Nell'ambito di tale situazione geologica l'**obiettivo principale** dell'esplorazione è costituito dalla Piattaforma Apula, mineralizzata ad olio.

Sulla base dei dati di pozzo il tetto di tale unità appare costituita dalle evaporiti messiniane nella parte settentrionale dell'area di studio, dalle sequenze calcaree detritico-organogene mioceniche verso oriente, dai calcari del Cretacico inferiore verso sud, dai carbonati del Cretacico superiore e del Messiniano nell'area del permesso (Fig. 3).

Considerata l'evoluzione geologica della regione ed estrapolando ipotesi basate sull'analisi degli affioramenti carbonatici e sui dati di pozzo ci si possono aspettare nel sottosuolo facies di piattaforma persistente, di transizione e di bacino (Fig. 4).

Le caratteristiche del **serbatoio** potranno quindi essere assai variabili ed essere localmente caratterizzate da porosità primarie particolarmente favorevoli. La porosità secondaria è da mettere in relazione con fenomeni di fratturazione e/o dolomitizzazione.



La permeabilità è generalmente molto variabile e, sovente, caratterizzata da marcata anisotropia, risultando decisamente condizionata dalla prossimità di elementi tettonici.

La **copertura** è affidata alle sequenze terrigene plioceniche o dalle unità alloctone Molisane direttamente sovrascorse sul tetto della Piattaforma apula.

Non molto può essere stabilito a proposito della **roccia madre** per la mancanza di dati relativi alle manifestazioni di olio provenienti dai pozzi perforati nell'area (Fig. 5).

In ogni caso i risultati ottenuti da uno studio geochimico Agip, costituito da un modelling geochimico e da una caratterizzazione dei gas della regione, sembrano comprovare una correlazione positiva tra gli omologhi superiori dei gas relativi ai pozzi Bomba 1 -7, Pennadomo 3 e gli olii dell' Appennino Meridionale riferibili ad una roccia madre del Cretacico superiore. Lo stesso studio esclude inoltre qualsiasi contributo da parte di un' ipotetica roccia madre triassica.

2. **ATTIVITÀ SVOLTA E RISULTATI**

2.1. **Attività Progressa alla vigenza del Titolo**

L'attività esplorativa Agip in questa regione comincia negli anni '50, si intensifica negli anni '60, raggiunge il culmine tra la seconda metà degli anni '70 ed i primi anni '80; in particolare è nell'ambito del permesso Fraine, dove l'Agip è presente dal 1978 al 1986 e del permesso Pizzoferrato, dove l'Agip è presente dal 1980 al 1984 che si svolge la maggiore attività di acquisizione dati. Dei vari permessi che hanno ricoperto, seppur parzialmente, l'area del Permesso Carunchio il più recente è Castel del Giudice (conferito il 5.9.85 ad AGIP, e scaduto definitivamente il 5.9.1995 con titolarità AGIP 70% Op., e BRITISH GAS 30%).

Geofisica:

- **Rilievi gravimetrici:** nell' area del titolo sono state in passato acquisite circa 485 stazioni gravimetriche.
- **Rilievi sismici:** il permesso è coperto da un grid sismico 2D pari a circa 716 km registrati dagli anni '60 agli anni '90.





Perforazione:

- All' interno del titolo sono stati perforati i seguenti pozzi:

| | | |
|-------------------------|-----------------------|---------------------|
| GISSI 1 | (1958 - TD: 2330,0 m) | manif. gas e bitume |
| GISSI 2 | (1960 - TD: 1917,5 m) | manif. di gas |
| S. BUONO 1 | (1962 - TD: 2259,5 m) | manif. di gas |
| TUFILLO | (1963 - TD: 2414,0 m) | sterile |
| OLMI 1 | (1966 - TD: 802,0 m) | sterile |
| ROSELLO 1 | (1970 - TD: 2971,0 m) | manif. di gas |
| MESSER MARINO 1 | (1970 - TD: 3603,0 m) | sterile |
| PESCOPENNATARO 1 | (1981 - TD: 3028,0 m) | olio: 21°API |
| FRAINE 1 | (1982 - TD: 3784,0 m) | sterile |
| GUARDIOLA 1 | (1986 - TD: 2035,0 m) | manif. di gas |
| SELVA PIANA 1 | (1989 - TD: 3400,0 m) | manif. di olio |

2.2. Attività durante la vigenza del Titolo

Rielaborazione sismica

Nel corso del 2002 (marzo–giugno) è stato condotto a termine un programma di reprocessing costituito da 13 linee sismiche per un totale di circa 140 km.

Lo scopo del lavoro è stato quello di migliorare l'immagine sismica sia del tetto della Piattaforma Apula, tra 1,5 e 2,5 secondi TWT, che del sovrastante Alloctono Molisano mediante l'incremento della continuità e delle risoluzioni verticale e laterale dei riflettori sismici; un aspetto altrettanto importante è consistito nel ricalcolo delle correzioni statiche al fine di uniformare i dati sismici ad un unico piano di riferimento (400 m s.l.m.).

Le linee sismiche, acquisite in cinque campagne con parametri e modalità di energizzazione diverse, erano caratterizzate da bassa copertura, modesto contenuto in frequenza e sfavorevole rapporto segnale/disturbo.

Il processing è stato eseguito in ENI utilizzando il software Omega della Western.

La rielaborazione si è svolta sulla base di alcuni passaggi chiave opportunamente studiati, quali attenuazione del rumore sui field records ed in dominio common offset, ricomputo delle correzioni statiche e velocità, appropriato uso dell'algoritmo di migrazione per ottenere la migliore combinazione di continuità del dato e risoluzione.

Infatti:

- La "trace-by-trace spiking deconvolution" ha assicurato una buona risoluzione preservando il contenuto in frequenza.

- Il ricomputo delle correzioni statiche ha permesso un più affidabile posizionamento degli orizzonti ed una migliore ricostruzione strutturale in dominio stack.
- La sequenza pre-stack di attenuazione del rumore ha efficacemente migliorato il rapporto segnale/disturbo incrementando la continuità del dato e la risoluzione spaziale.
- L'accurata analisi di velocità e l'algoritmo di migrazione Omega-X hanno infine permesso una soddisfacente ricostruzione dell'assetto strutturale.

Il reprocessing in oggetto ha permesso di assolvere l'Obbligo di Lavori Geofisici del permesso (Ref. N. 662 of 03/04/2002).

Interpretazione Sismica

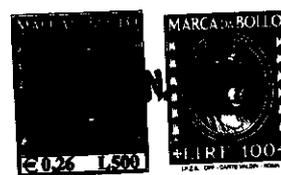
Lo studio è consistito nell'interpretazione sismica, su stazione Landmark, del tetto della Piattaforma Apula, obiettivo principale della ricerca mineraria nel permesso.

Il segnale è stato tarato con la misura di velocità dei sondaggi che hanno raggiunto il substrato pre-pliocenico all'interno e nelle aree circostanti il titolo minerario.

Limitazioni al lavoro svolto vanno ricercate essenzialmente nella qualità del segnale sismico, fortemente condizionata dalla presenza delle coltri alloctone del Complesso Molisano e nelle caratteristiche tecniche delle linee sismiche disponibili all'interno del permesso. A partire dagli anni '60 si sono infatti susseguite nella zona di studio numerose campagne di acquisizione le quali, a causa dei diversi parametri di registrazione, hanno dato luogo ad un grid sismico piuttosto eterogeneo.

In particolare uno dei problemi principali è costituito dall'estrema variabilità del piano di riferimento e delle relative correzioni statiche utilizzate per i vari rilievi.

Tali difficoltà interpretative sono state parzialmente superate grazie alle linee sismiche rielaborate nel 2002 che hanno costituito il reticolo sismico di riferimento. Ciononostante una parte consistente del lavoro è stata dedicata all'omogeneizzazione del datum sismico che è stato portato a 400 m s.l.m. utilizzando, linea per linea, la velocità di riduzione applicata in fase di processing. Malgrado ciò, va considerato che talvolta, anche a causa della scarsa qualità del dato sismico, non è stato possibile incrociare in modo univoco le linee sismiche considerate.





Ulteriori incertezze interpretative sono dovute alla presenza delle Calcarenitidi di Ateleta che, inglobate all' interno del Complesso Molisano, producono riflessioni molto simili a quelle riferibili al tetto della Piattaforma Apula.

Il lavoro eseguito ha consentito di elaborare una mappa tempi del tetto della Piattaforma Apula (All. 1).

Questo appare dislocato da una tettonica essenzialmente compressiva che si è esplicata mediante l' azione di faglie inverse prevalentemente orientate NW-SE e N-S.

In misura minore faglie con orientazione NNE-SSW possono essere individuate verso est e verso sud come risultato di una generale rotazione dei trend strutturali. Faglie dirette legate alla tettonica distensiva di avanfossa possono essere ipotizzate verso i quadranti nord- orientali, la qualità del dato sismico però non consente di avvalorare tale ipotesi sulle linee interpretate

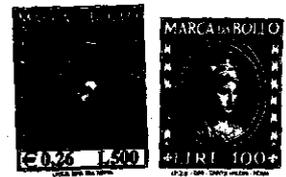
Nell' ambito di tale situazione strutturale è stata individuata nella porzione centrale del Permesso una possibile situazione di interesse esplorativo. In particolare l'anticlinale ricostruita appare orientata N-S con culminazione a circa 1400 ms. TWT lungo la linea sismica MRG-4-95-13 (Fig. 6). Considerando il pozzo Messer Marino 1 (anno 1970, TD 3603m, sterile), che avrebbe intaccato la piattaforma in posizione ribassata rispetto alla zona di culminazione, si può ipotizzare una chiusura strutturale massima di circa 300 ms.

E' importante precisare che la presenza di un alto strutturale in questa porzione del Permesso è suggerita essenzialmente dalle geometrie rilevabili in seno all'alloctono, la scarsa qualità del dato sismico infatti non consente di attribuire con sufficiente sicurezza il segnale interpretato al tetto dell' obiettivo. In aggiunta a ciò il reticolo sismico, troppo spaziato non permette una mappatura dettagliata, in particolare la chiusura in senso meridiano non è confermata per l'assenza di linee con orientazione N-S.

E' stata eseguita la trasformazione in profondità delle geometrie ricostruite in tempi, le velocità sono state calcolate in corrispondenza di tutti i sondaggi dotati di misura di velocità che hanno intaccato il tetto del substrato carbonatico nell' area del permesso e nelle zone adiacenti.

E' necessario fare presente che le incertezze sono in questo caso legate ai dati di velocità posseduti, molto spaziati nell'ambito di un' area particolarmente estesa.

Ulteriori perplessità sono legate alle caratteristiche delle misure disponibili, spesso assai datate e non sempre completamente affidabili. Rispetto a quanto ricostruito



sono dunque probabili ulteriori e più complicate variazioni di velocità, legate allo spessore dell' alloctono ed alla distribuzione delle litologie al suo interno.

La mappa isobate del tetto della Piattaforma Apula conferma sostanzialmente l' assetto strutturale ricostruito in tempi (All. 2). In particolare però è molto importante sottolineare che l' area interessata dal possibile "lead" appare tiltata verso il basso rispetto alla struttura indagata con esito sfavorevole dai pozzi Pescopennataro. La culminazione del "lead" si realizza in questo caso a circa 1850 m di profondità da l.m. lungo la linea sismica MRG-4-95-13.

La mappa in isobate è caratterizzata dalle stesse incertezze che sussistono per la mappa tempi, rispetto a questa, però, si aggiungono ulteriori dubbi connessi con la trasformazione in profondità.

3. INVESTIMENTI SOSTENUTI

L'attività esplorativa svolta dalla data del conferimento, interpretazione e reprocessing, ha comportato un impegno finanziario pari a circa **97.000 €** (100% IVA esclusa).

4. CONCLUSIONI

La prospettività del Permesso Carunchio, allo stato attuale delle conoscenze, è penalizzata da una serie di **considerazioni tecniche**:

- a) Il dato sismico, di qualità insufficiente, è composto da un grid che non consente di ricostruire adeguatamente le geometrie dell' oggetto di interesse.
- b) La trasformazione in profondità ridimensiona notevolmente il potenziale del possibile "lead" che risulta circa 350 m più basso rispetto alla struttura indagata con esito negativo dai pozzi Pescopennataro.
- c) Le sintesi geologiche regionali, effettuate tramite l' interpretazione di dati sismici e la revisione dei risultati di pozzo, hanno ridimensionato il potenziale esplorativo dell'area. Particolarmente significativi sono in questo senso i risultati negativi conseguiti dalle campagne di perforazione condotte nel passato in aree limitrofe e presumibilmente omogenee dal punto di vista geologico (Pescopennataro, Selva Piana, Fraine).
- d) Nell' ipotesi di una roccia madre tardo cretatica, l'assenza del Cretacico superiore a nord e a sud rispetto all' area di studio suggerisce una limitata estensione del



possibile bacino naftogenico apulo. A favore di una roccia madre estremamente localizzata e quantitativamente scarsa possono essere adottati i risultati conseguiti dal pozzo Pescopennataro 1 che ha evidenziato come l' accumulo di olio nell' omonima struttura sia molto inferiore rispetto alla sua effettiva capienza.

Alla luce delle considerazioni tecniche descritte, appare ingiustificata la perforazione di un pozzo esplorativo, essenziale per assolvere gli obblighi di legge e proseguire nella valutazione geo-mineraria del permesso: conseguenza inevitabile è la scelta della rinuncia volontaria del titolo.

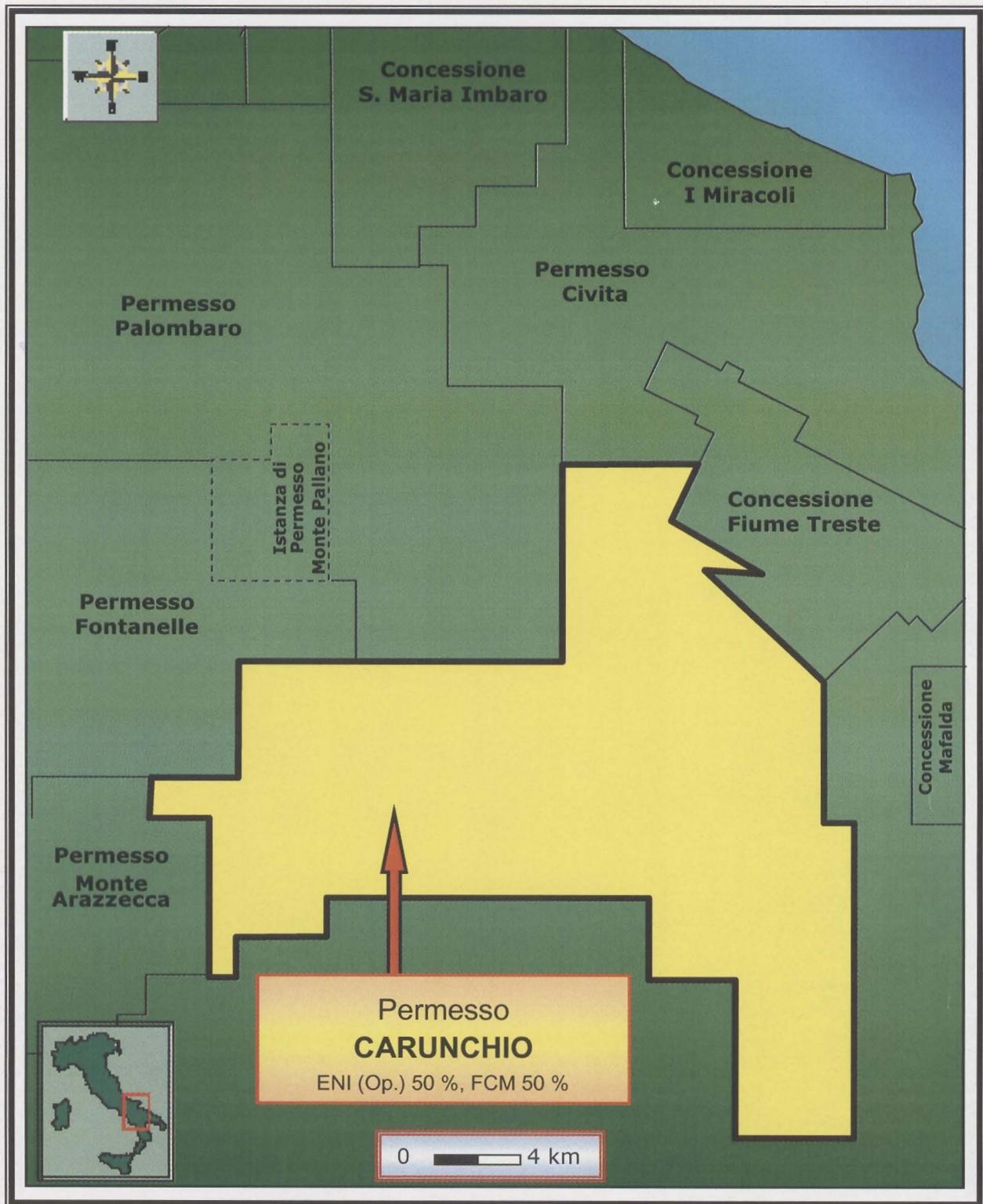
Preparato da:
Dr. N. Rubiliani

Controllato da:
Dr. S. Scotto di Minico



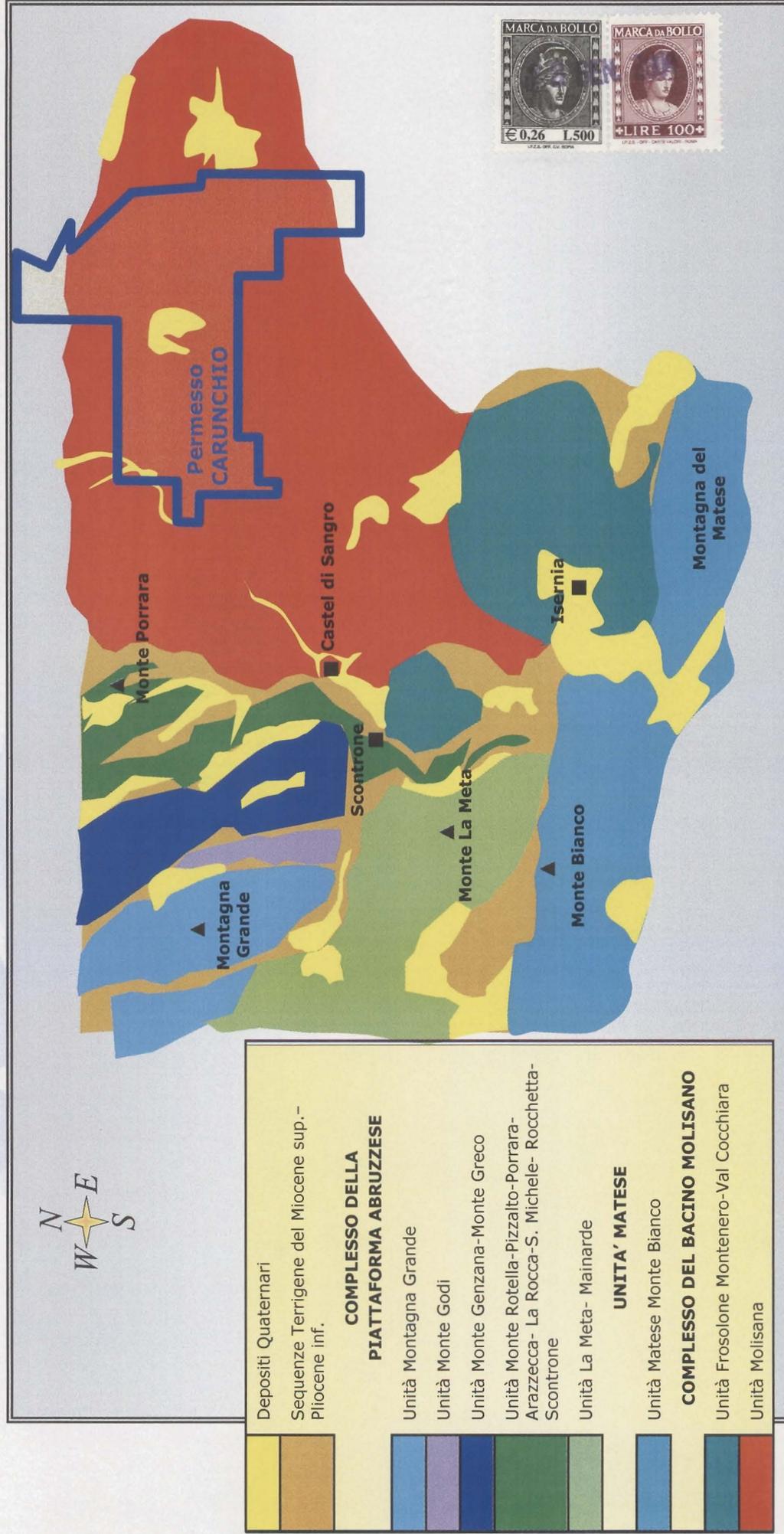
CARTA INDICE

Appennino Meridionale - Permesso CARUNCHIO



PERMESSO CARUNCHIO

Carta Geologica Schematica



DICEMBRE 2003

ESPI/AESB

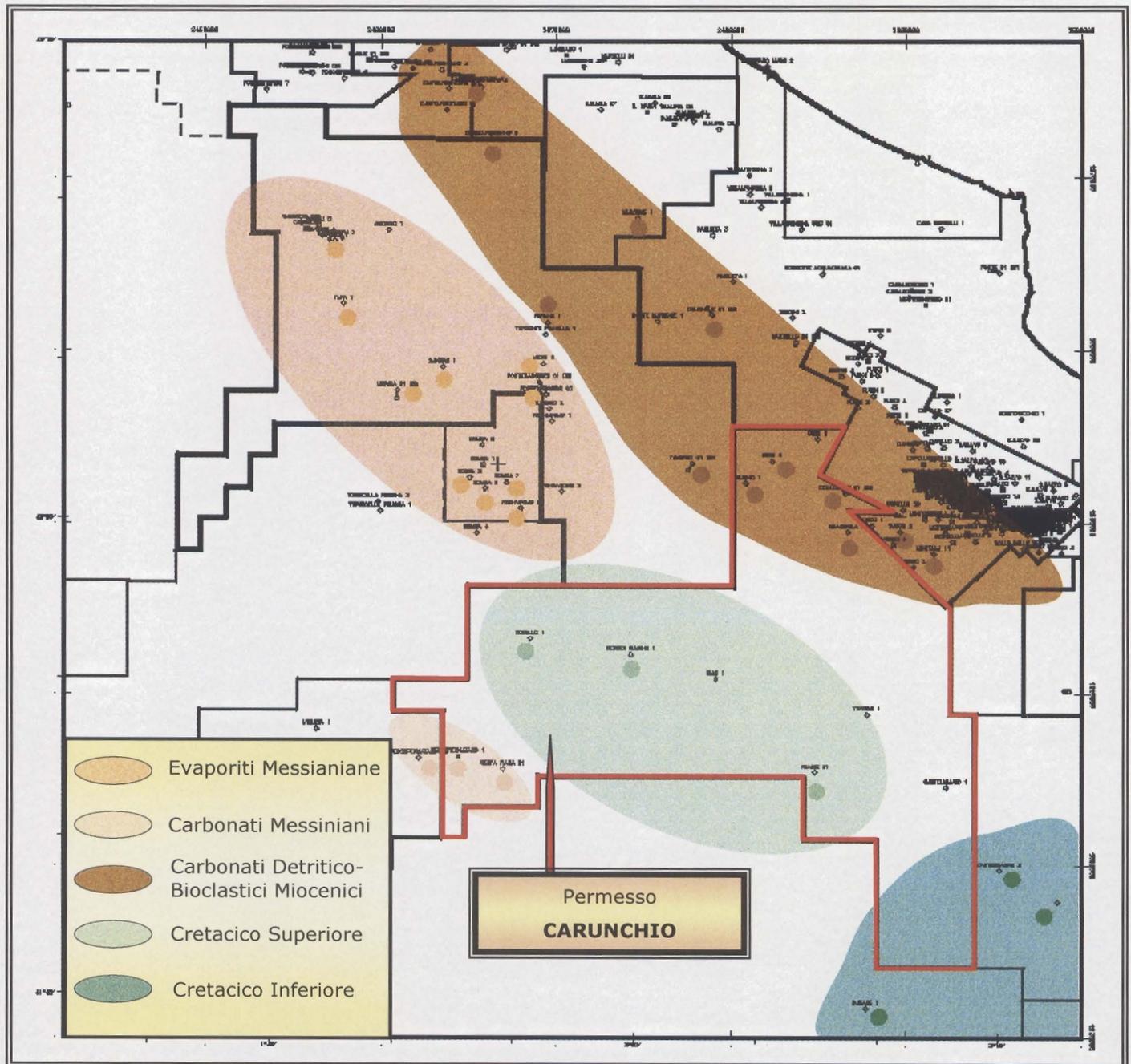


Eni divisione Exploration & Production

Eni's Way

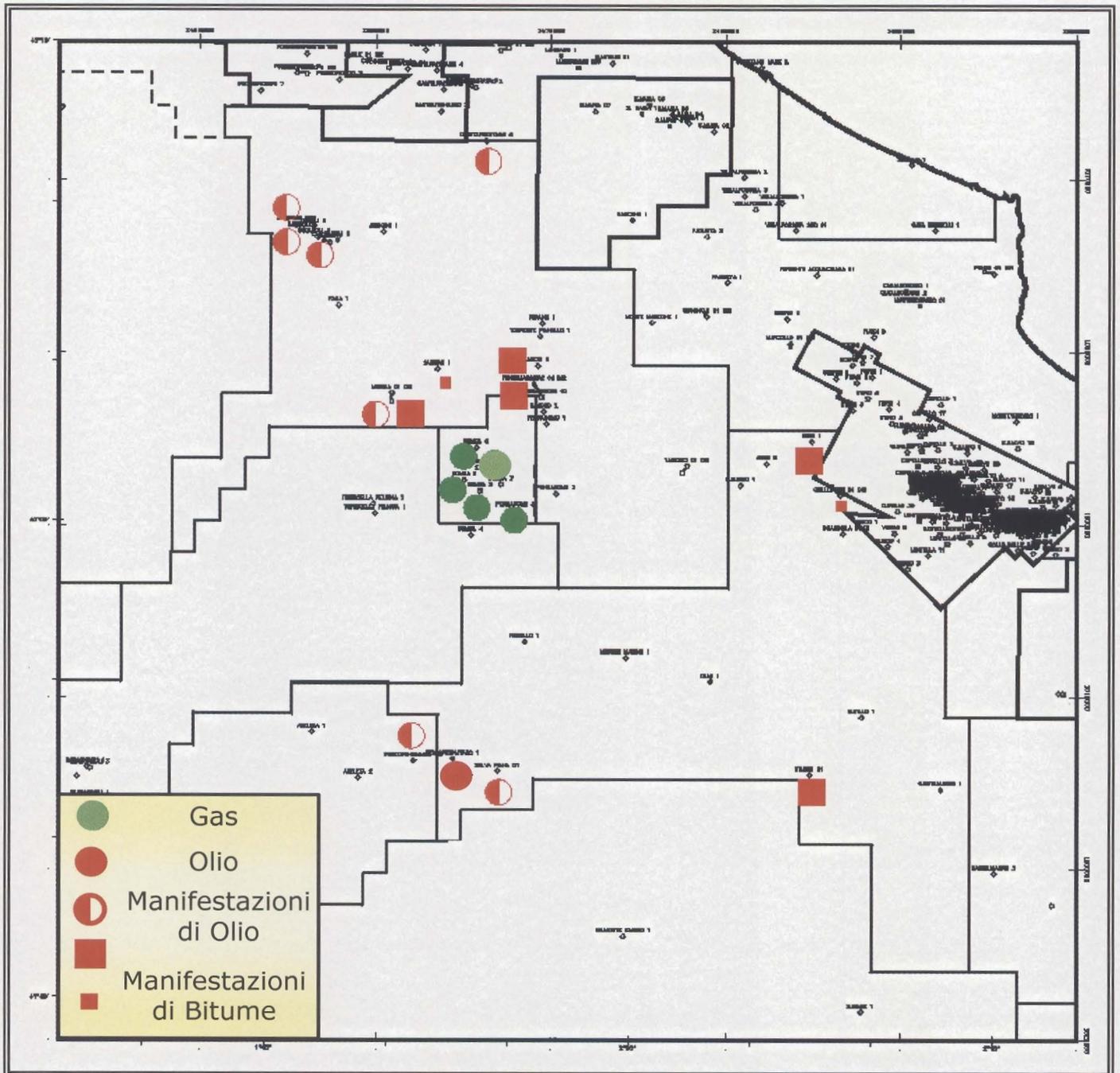
Permesso Carunchio

Schema Semplificato del Tetto della Piattaforma Apula



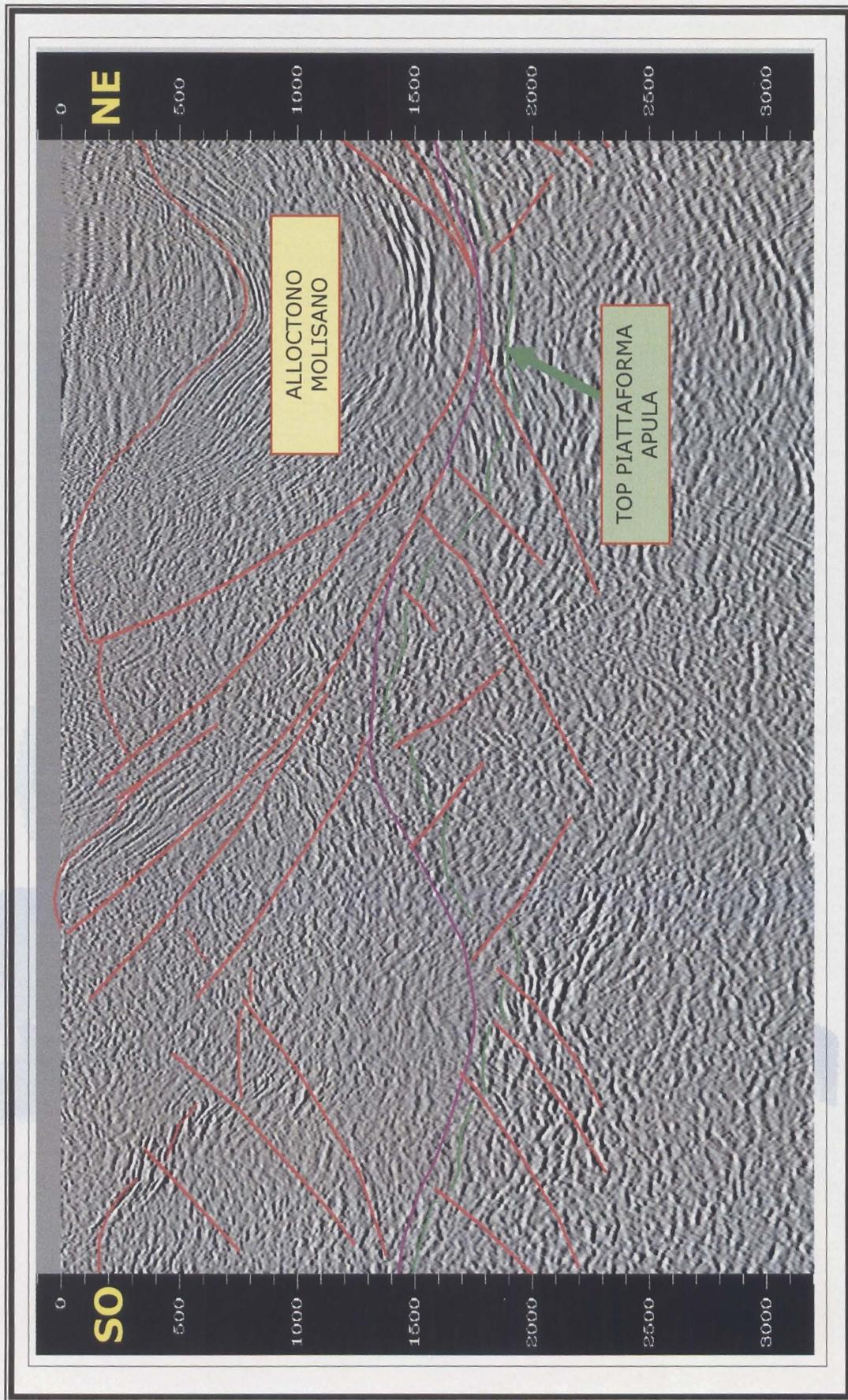
Permesso Carunchio

Risultati Minerari



PERMESSO CARUNCHIO

Linea Sismica MRG4-95-13



ESPI/AESB

DICEMBRE 2003

Fig. 6



Eni divisione Exploration & Production

Eni's Way