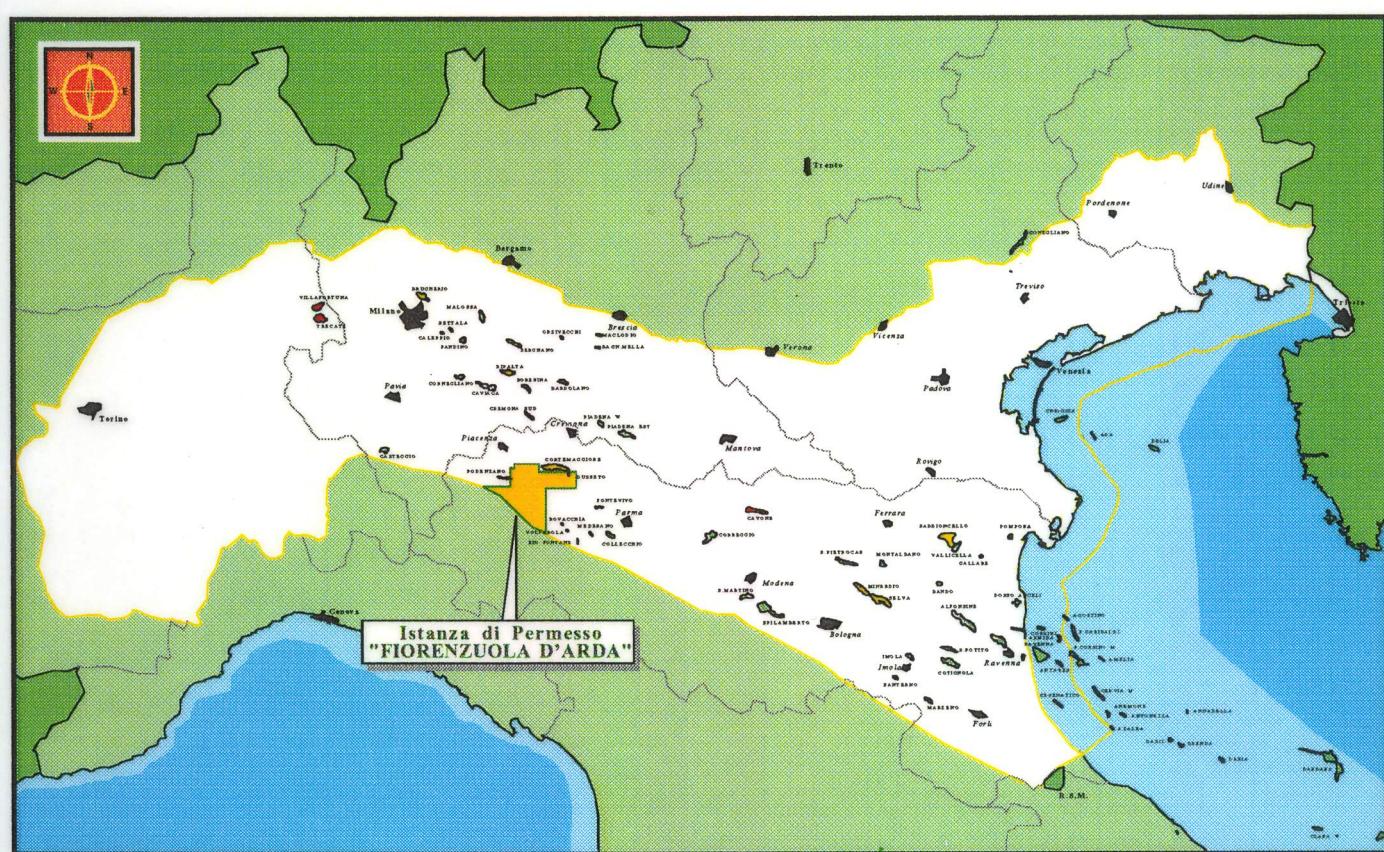


**RELAZIONE TECNICA
ALLEGATA ALL'ISTANZA DI
PERMESSO DI RICERCA
DI IDROCARBURI LIQUIDI E GASSOSI
DENOMINATA:
"FIORENZUOLA d'ARDA"**



Milano, Dicembre 1998

EDISON GAS

RELAZIONE TECNICA ALLEGATA ALL'ISTANZA DI
PERMESSO DI RICERCA DI IDROCARBURI
LIQUIDI E GASSOSI DENOMINATA

" FIORENZUOLA D'ARDA "

Il Responsabile

Milano, Dicembre 1998

INDICE



1. UBICAZIONE GEOGRAFICA
2. ATTIVITA' DEL GRUPPO EDISON
3. FACILITY ESISTENTI NELL'AREA
4. STATO DELLA RICERCA E DATI DISPONIBILI
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO
 - 5.1 Evoluzione geologica
 - 5.2 Tetttonica
 - 5.3 Stratigrafia
6. RESERVOIR
7. COPERTURE
8. TIPI DI TRAPPOLE
9. SOURCE ROCK
10. PLAY O TEMI DI RICERCA
11. POTENZIALE MINERARIO E LAVORI FUTURI
12. CONCLUSIONI
13. BIBLIOGRAFIA

FIGURE



Fig. 1 Carta indice

Fig. 2 Facility

Fig. 3 Sondaggi e Campi

Fig. 4 Stralcio da: "Structural Model of Italy" (C.N.R., 1983)

Fig. 5 Sezione geologica regionale

Fig. 6 Schema dei rapporti stratigrafici

Fig. 7 Serie litostratigrafiche previste

Fig. 8 Tipi di play



1. UBICAZIONE GEOGRAFICA

L'area dell'istanza di permesso di ricerca "FIORENZUOLA d'ARDA" è ubicata nella parte centro-meridionale della Pianura Padana a ridosso dell'Appennino Parmense-Piacentino e ricopre parte delle provincie di Parma e Piacenza (Fig. 1).

Essa si estende su di una superficie di 35548 ha e confina a Nord con le concessioni Cortemaggiore e T. Riglio, ad Ovest con il permesso di ricerca F. Trebbia, a Sud con il permesso Serravalle e l'istanza di permesso T. Nure, ad Est con il permesso di ricerca Fidenza.

2. ATTIVITA' DEL GRUPPO EDISON

Con questa nuova istanza EDISON GAS intende iniziare la ricerca di idrocarburi in Pianura Padana dopo la liberalizzazione della Zona ENI.

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 e Velleia.

In alcuni di questi permessi vennero eseguiti dei sondaggi esplorativi come Suviana 1 (7810 m), Monchio Corti (1307 m), Pontremoli 1 (3520 m) e Volpedo 4 (5625 m), tutti minerariamente sterili.

3. FACILITY ESISTENTI NELL'AREA

Esse sono rappresentate dal metanodotto SNAM che collega il Centro di Ravenna con quello di Cortemaggiore e dalla centrale EDISON di S. Quirico (Fig. 2).

4. STATO DELLA RICERCA E DATI DISPONIBILI

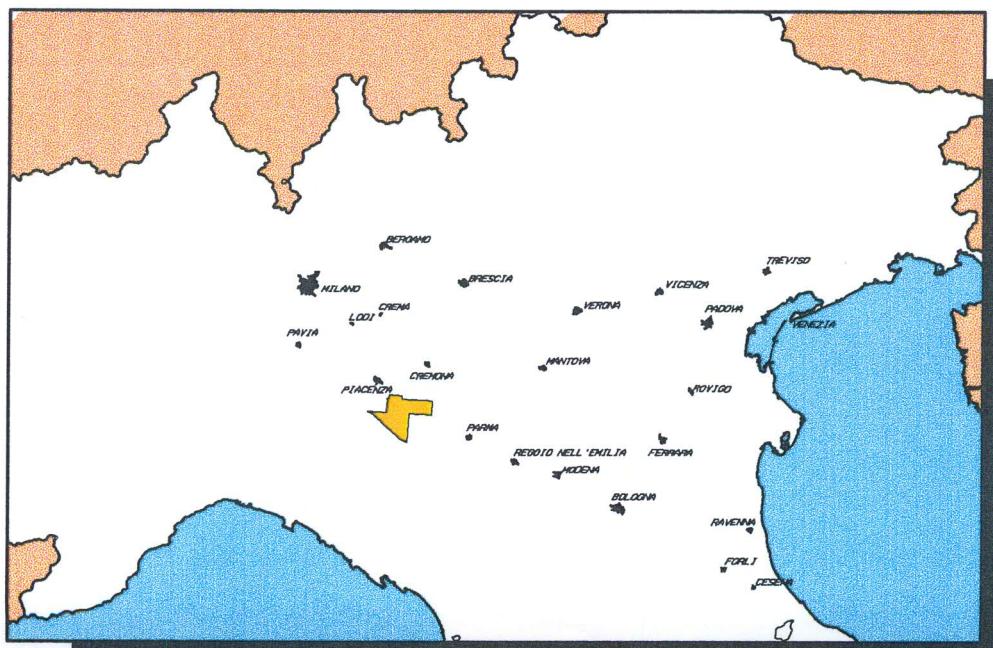
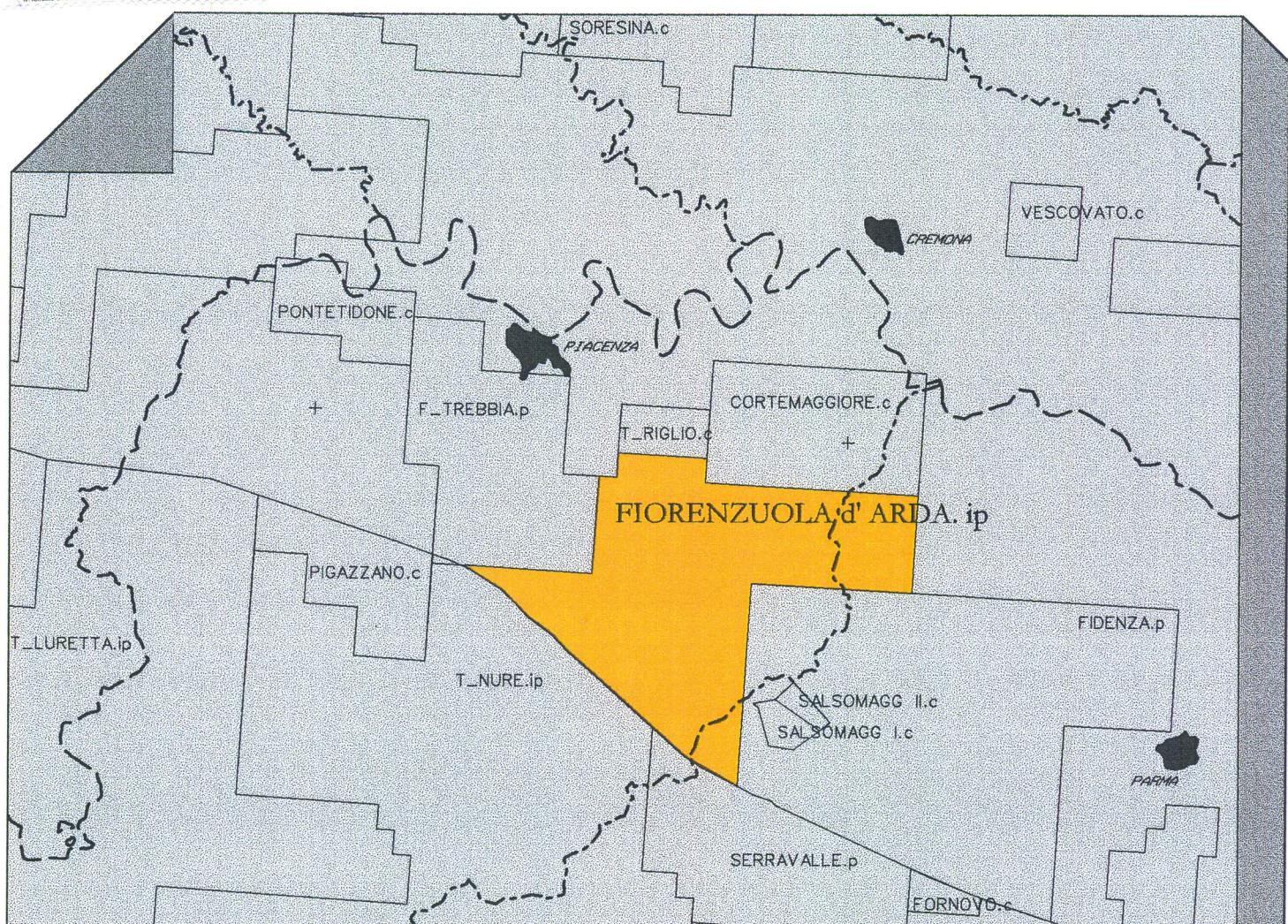
L'attività esplorativa ha riguardato principalmente settori limitrofi all'area oggetto dell'istanza ed è iniziata negli anni '30 con la scoperta dei campi di Fontevivo (1931), Rio Fontane (1931), Podenzano (1932), Rio Lombasino (1932) e Rovacchia (1932).

Essa è proseguita tra la fine degli anni '40 e gli anni '60 con le scoperte di Cortemaggiore (1949), Pontenure (1951) e Busseto (1956).



CARTA INDICE

Scala 1/500.000





Istanza di Permesso "FIORENZUOLA d'ARDA"

FACILITY

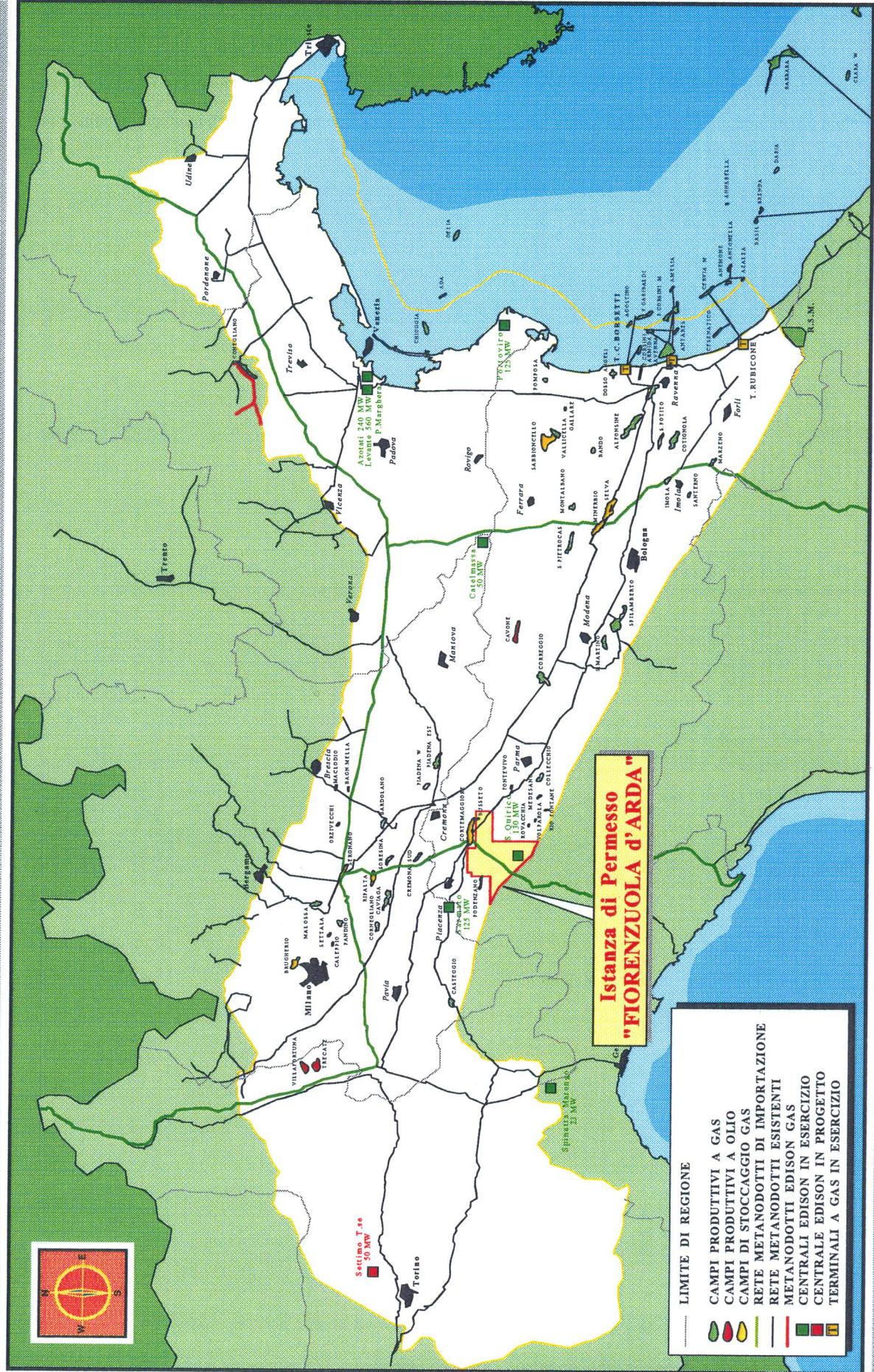


Figura: 2



Negli anni '70-'80 sono stati eseguiti numerosi sondaggi con importanti scoperte a gas come Medesano (1975); l'esplorazione è tuttora attiva con scoperte a condensato come Torrente Riglio (1992).

I dati a disposizione sono quelli di carattere geologico e/o minerario reperibili in letteratura e quelli sismici e di sottosuolo (All. 1) di cui è stato possibile prendere visione durante il Data Room tenutosi in AGIP nel periodo tra il 9/12/1997 e il 12/12/1997.

5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

5.1 *Evoluzione geologica*

L'area in istanza è compresa tra i primi contrafforti dell'Appennino Parmense-Piacentino e l'arco delle Pieghi Emiliane rappresentato dalla dorsale Cortemaggiore-Soragna (Fig. 4).

Dall'Oligocene al Langhiano p.p. si depositano su tutta l'area le Marne di Gallare; dal Langhiano p.p. al Tortoniano continuano a depositarsi le Marne di Gallare a NE del trend di Piadena, mentre a SW si sviluppava l'avanfossa della Marnoso-Arenacea.

Verso la fine del Tortoniano l'orogenesi appenninica coinvolge il dominio della Marnoso-Arenacea sui cui erano già in parte sovrascorse le Unità Liguridi di pertinenza alpina.

Il fronte appenninico tortoniano, ora in gran parte sepolto in Padana, si sarebbe attestato in direzione NW-SE lungo una fascia più o meno ampia, subparallela agli attuali affioramenti, che va dalla Dorsale di S. Colombano (Pieghi Emiliane) fino a SW di S. Marino.

Immediatamente ad E-NE del fronte appenninico tortoniano si impostano le varie avanfosse messiniano-plioceniche (Fusignano, Porto Corsini, Porto Garibaldi) che verranno poi coinvolte nella compressione.

Nell'area in oggetto, durante il Messiniano, si deposita in zone confinate (Pieghi Emiliane) la Gessoso-Solfifera, seguita dalle Argille a Colombacci e dalla Fusignano.

Dal Messiniano p.p. all'inizio del Pliocene inferiore si depositano, sull'inviluppo dei vecchi trend tortoniani, di fronte alla vera e propria avanfossa messiniano-pliocenica, dei terreni clastici grossolani: le Sabbie di Cortemaggiore. Queste sono dei depositi di ambiente dal continentale al litorale che presentano una distribuzione discontinua, ma che costituiscono un importante reservoir in tutta la fascia appenninica sepolta che va dal Bolognese al Piacentino.

Nel Pliocene inferiore le aree deposizionali della Cortemaggiore diventano, in concomitanza con la forte trasgressione marina, sede di sedimentazione delle Argille del Santerno per tutto il Pliocene e anche per parte del Pleistocene, mentre nell'antistante avanfossa si depositano le alternanze di sabbie ed argille della Porto Corsini. Rispetto all'avanfossa messiniana si osserva una progressiva e blanda



SONDAGGI E CAMPI

Scala 1/500.000

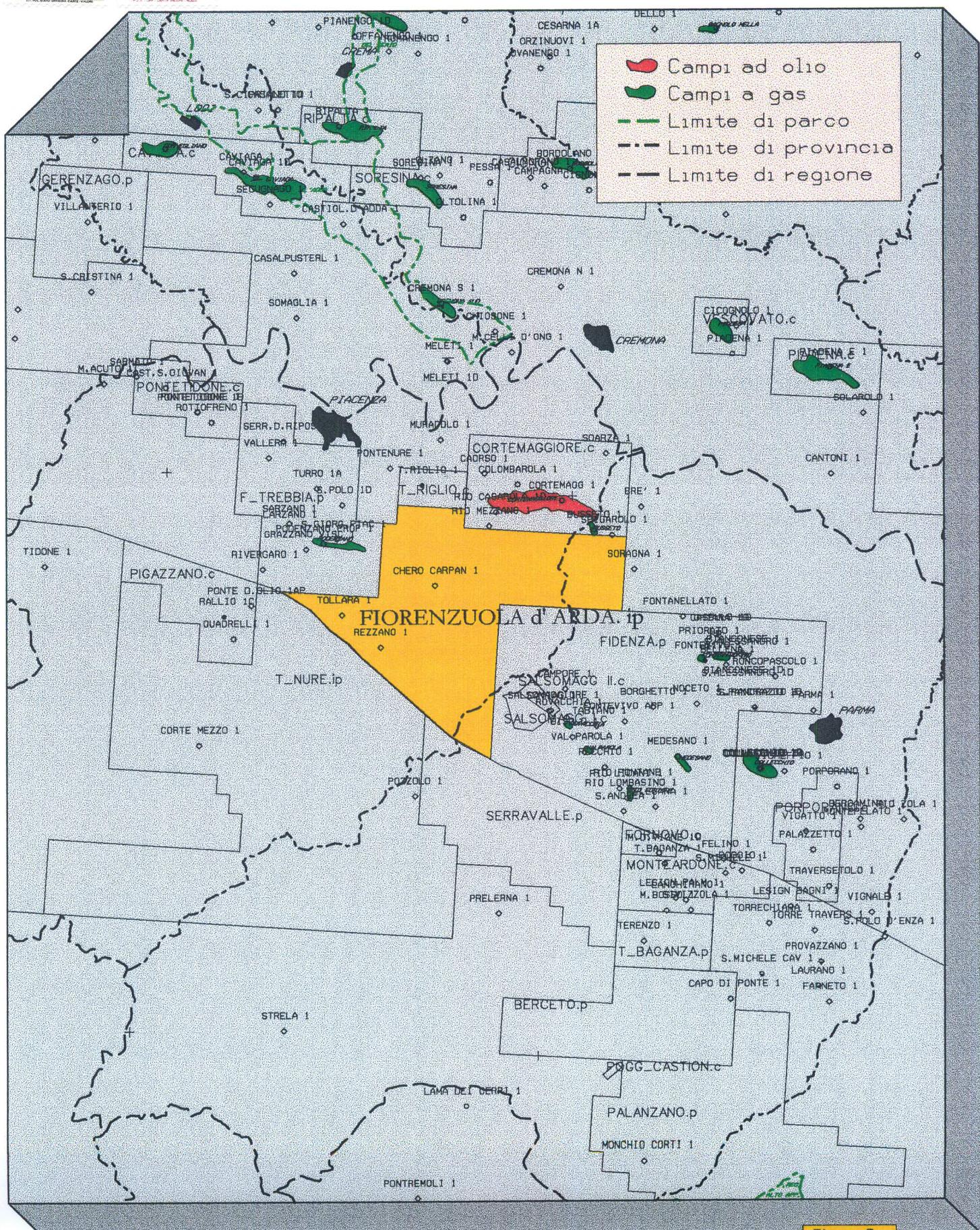
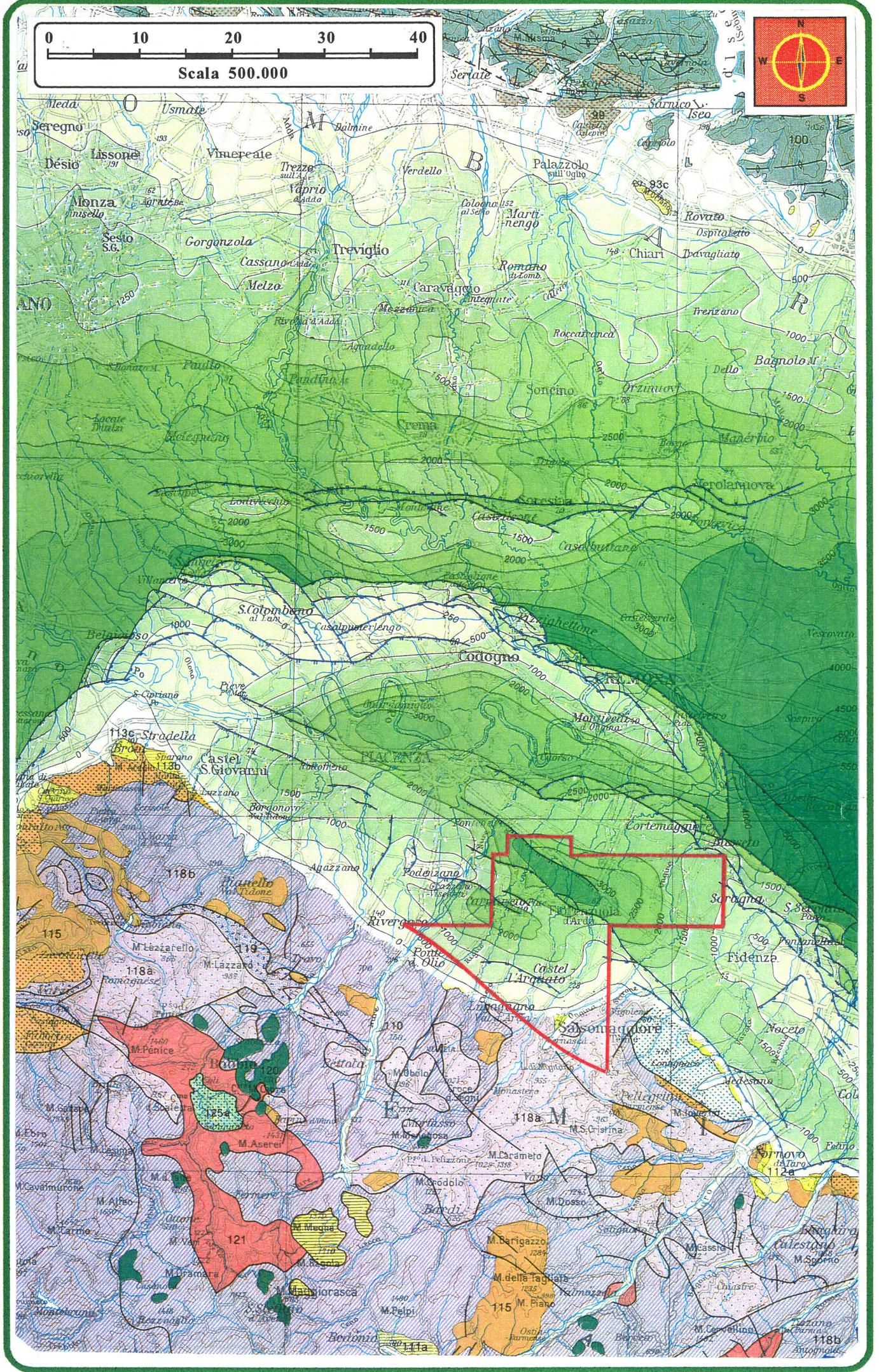
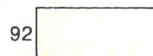


Figura 3



SOUTHERN ALPS

POST-OROGENIC DEPOSITS OF THE CHAIN, THE FOREDEEP AND OF THE FORELAND postdating the tortonian tectonic event in the western sector



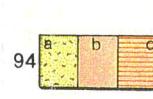
Undifferentiated deposits, Quaternary



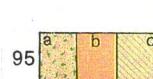
Terrigenous deposits at Biella (a), Varese and Como (b), Pliocene; mainly calcareous conglomerates ("Conglomerati pontici" Auct.) at Brescia and Salò (c), Pliocene-Tortonian, mainly Messinian (Western Sector only)

Southern Alpine Units

CLASTIC DEPOSITS, SEDIMENTARY AND MAGMATIC ROCKS predating the Messinian-Pleistocene tectonic events (eastern sector) or Tortonian tectonic event (western and central sectors) and postdating the upper Cretaceous and/or Eocene tectonic phases



Clayey deposits at Cornuda (a), *Pliocene*; mainly calcareous conglomerates, Montello and Vittorio Veneto; sandstones, clays, glauconitic arenites ("Molassa catliana" Auct.), (b), *Messinian-Upper Oligocene*; siliciclastic, locally nummulitic, turbidites filling a basin E-W trending, Belluno and Vittorio Veneto (c), *Eocene*



Fossiliferous sand-limestones (a), *Middle Miocene-Upper Oligocene*; quartz-conglomerates and sandstones, M.Parei (Cortina d'Ampezzo) (b), *lowermost Miocene-Upper Oligocene*; nummulitic limestones with basaltic volcanites and minor conglomerates (c), *Paleogene*



Alkaline volcanic (M.Ls Lessini and Trento Region) and subvolcanic bodies of Euganei Hills: basaltic flows, breccias, hyaloclastics, fossiliferous tuffites (a), rhyolites, ryodacites, trachites (b), latites (c), *Paleogene*



Clastic deposits filling a basin E-W trending (Gonfolite Group" Auct.), Lombardy, *Miocene-Upper Oligocene*



Adamello (30-40 my) and Miagliano (31 my) calcalkaline plutons: granites-granodiorites (a), tonalites (b), gabbros (c)

SEDIMENTARY AND MAGMATIC ROCKS predating the Upper Cretaceous and/or Eocene tectonic phases and postdating the Hercynian orogenesis

During Liassic, a western (Lombardy basin) and an eastern (Belluno-Iulian basin) sector with thinned crust formed on either side of the Trento Plateau



Mainly Cretaceous, turbidites mostly arranged in E-W trending basins: Flysch: E sector, *Upper Cretaceous*; Flysch: NE-SW trending basin of Giudicarie (Central sector), *Upper Cretaceous*, N-central sector, *Apuan-Albian*



Mainly Mesozoic, basin and pelagic deposits: deep-water limestones, radiolarites, *Eocene-Early Jurassic* (western sector) - *Cretaceous* (eastern sector) -; condensed sequences, nodular limestones (e.g. "Ammone rosso" Auct.), central plateau, *Cretaceous-Middle Jurassic*



Mainly Mesozoic, shelf deposits: mainly "bahamian" limestones and dolomites, Friuli-Adriatic Platform (Canisiglio) (a), *Eocene/Upper Cretaceous-Norian*; Central sector, *upper Liassic-Norian*; W and E sectors, *lowermost Liassic-Norian* (b). The sequence includes Rhaetavicula-bearing shales and bituminous limestones

APENNINES

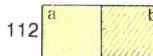
DEPOSITS OF THE CHAIN POSTDATING THE TORTONIAN TECTONIC PHASE, affected by compressional tectonics along the outer side of the Apennines during Pliocene and Pleistocene. Pliocene and Quaternary deposits of the foredeep and foreland



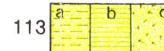
Undifferentiated continental and subordinate marine deposits, *Holocene-Upper Pleistocene*



Terrigenous deposits, continental (a), *Villafranchian*; marine (b), *middle-Lower Pliocene*, along the Tyrrenian side of the chain



Terrigenous marine deposits and calcarenites along the Adriatic side of the Apennines: *Lower Pleistocene-Upper-middle Pliocene* (a), and *middle-Lower Pliocene* (b)



Coal-bearing lacustrine deposits (a), along the Tyrrenian side; evaporites and terrigenous deposits (b), clastic continental deposits (c), along the outer side of the chain, *Messinian*

Apenninic Units

CLASTIC DEPOSITS UNCONFORMABLE ON THE LIGURIAN UNITS, POSTDATING THE BURDIGALIAN TECTONIC PHASE



Bioclastic limestones, sandstones, siltstones and clays, *Miocene* ("Gruppo Bismantova-Termina" and "Sant'Agata-Serravalle" Auct.)



Sandstones, siltstones, claystones and conglomerates, *Lower Miocene-Upper Eocene* ("Gruppo Loiano-Ranzano" and "Cessole-Savignone" Auct.)



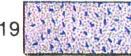
Antola Unit: sil-arenaceous and marly-calcareous turbidites, *Middle Eocene-Upper Cretaceous*, (a); arenaceous and coarse arenaceous turbidites, *Paleocene-Upper Cretaceous*, (b). In the basal part of (a) and (b) siltstones and claystones ("Complessi di Base" Auct.), *Cretaceous*



Bracco Ophiolite Unit: terrigenous deposits, Palombini claystones, Capionella limestones, radiolarites, ophiolitic breccias, *Paleocene-Upper Cretaceous*, (a); basalts, gabbros, serpentinites and peridotites, *Jurassic*, (b). **Aiona-Ragola Unit:** iherzolites, serpentinites, serpentine breccias, basalt dikes, *Jurassic*, (c)



Helminoid Flysch Units: Calcareous and arenaceous turbidites; in the basal part chaotic boulder claystones ("Complessi di Base" Auct.), *Paleocene-Cretaceous*, *Cassio Unit* (a) and *Caio Unit* (b); *Eocene-Upper Cretaceous*, *Monte Morello Unit* (c)



Chaotic Complex: chaotic boulder clays, mostly from Ligurian Units, ("Argille Scagliose" p.p. Auct.)



Scattered ophiolitic bodies, mostly serpentinites and basalt pillow lavas, within the Ligurian Units in different geometric positions



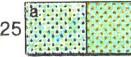
Canetolo Unit: arenaceous and calcareous turbidites, calcalkaline tuffites, *Lower Miocene-Oligocene*; marly-calcareous turbidites and claystones, *Eocene-Paleocene*



Units derived from the African continental margin

MODINO-CERVAROLA UNITS

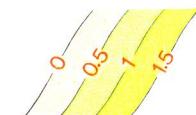
They include terrigenous deposits younger than the "Macigno", deposited west of the Umbria-Marche domain before the Tortonian tectonic phase



Turbiditic sandstones and marls, *Middle-Lower Miocene*, *Cervarola Unit* (a); *Lower Miocene-Upper Oligocene*, *Modino Unit* (b)

THICKNESS OF THE PLIOCENE-QUATERNARY SEQUENCE (ABOVE SEISMIC HORIZONS y)

Ligurian Sea - Red figures and contour lines are isochronopaches in seconds (2 ways travel time)



ISOBATHS OF THE BASE OF PLIOCENE (Padan-Adriatic foredeep) OR OF OLIGOCENE (Molasse foredeep and Rhine rift)

Contour lines are isobaths in meters of the base of Pliocene (Padan-Adriatic foredeep; black figures) and Oligocene (Molasse foredeep and Rhine rift; blue figures)

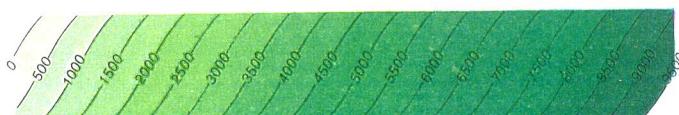


FIGURA : 4

Istanza di Permesso "FIORENZUOLA d'ARDA"

STRALCIO DA:
"STRUCTURAL MODEL OF ITALY"
(C.N.R. 1983)

Data: Aprile 1998

Dis.to: Formenti

Dis.N.: 2727-c



migrazione verso NE, come pure avviene nel Pliocene medio-superiore per quella della Porto Garibaldi.

Nel Pleistocene si depositano su tutta l'area le Sabbie di Asti.

5.2 *Tettonica*

L'attuale assetto strutturale (Figg. 4 e 5) è il risultato della compressione appenninica.

Anche se l'Orogenesi Appenninica nell'area è continua dal Tortoniano ad almeno tutto il Pliocene, vi si possono sinteticamente distinguere i seguenti eventi.

- **evento tortoniano**, di fondamentale importanza perché condizionerà la sedimentazione dal Messiniano fino al Quaternario: i terreni miocenici della Marnoso-Arenacea con alloctone Liguridi vanno in compressione creando un fronte (Pieghe Emiliane, in gran parte sepolte) che permane durante tutto il Messiniano e fino al Pleistocene in situazione di alto.
- **evento messiniano-pliocenico inferiore** che ancora deforma i vecchi fronti tortoniani e solleva ulteriormente le Pieghe Emiliane.
- **evento pliocenico medio-superiore**, responsabile di strutturazioni più esterne (Dorsale Ferrarese e struttura di Piadena); tale evento causa una blanda migrazione verso E-NE della avanfossa della Porto Garibaldi rispetto a quella della Porto Corsini.

5.3 *Stratigrafia*

I dati pubblicati di sottosuolo relativi all'area in istanza (evoluzione paleogeografica, schemi dei rapporti stratigrafici, sezioni geologiche, litostratigrafie di alcuni sondaggi) e i dati di cartografia geologica permettono di prevedere delle successioni litostratigrafiche attendibili.

I rapporti litostratigrafici regionali dalla zona pedeappenninica alla pianura bresciana sono rappresentati in figura 6.

La collocazione dell'area in istanza per quanto riguarda la litostratigrafia è precisata sulla stessa.

Circa le previsioni litostratigrafiche si fa riferimento alla figura 7 in cui sono rappresentati tre casi: due in situazione di fianco interno e uno in situazione di alto strutturale sulle Pieghe Emiliane.

6. RESERVOIR

I serbatoi nell'area sono i seguenti, partendo dai terreni più antichi:

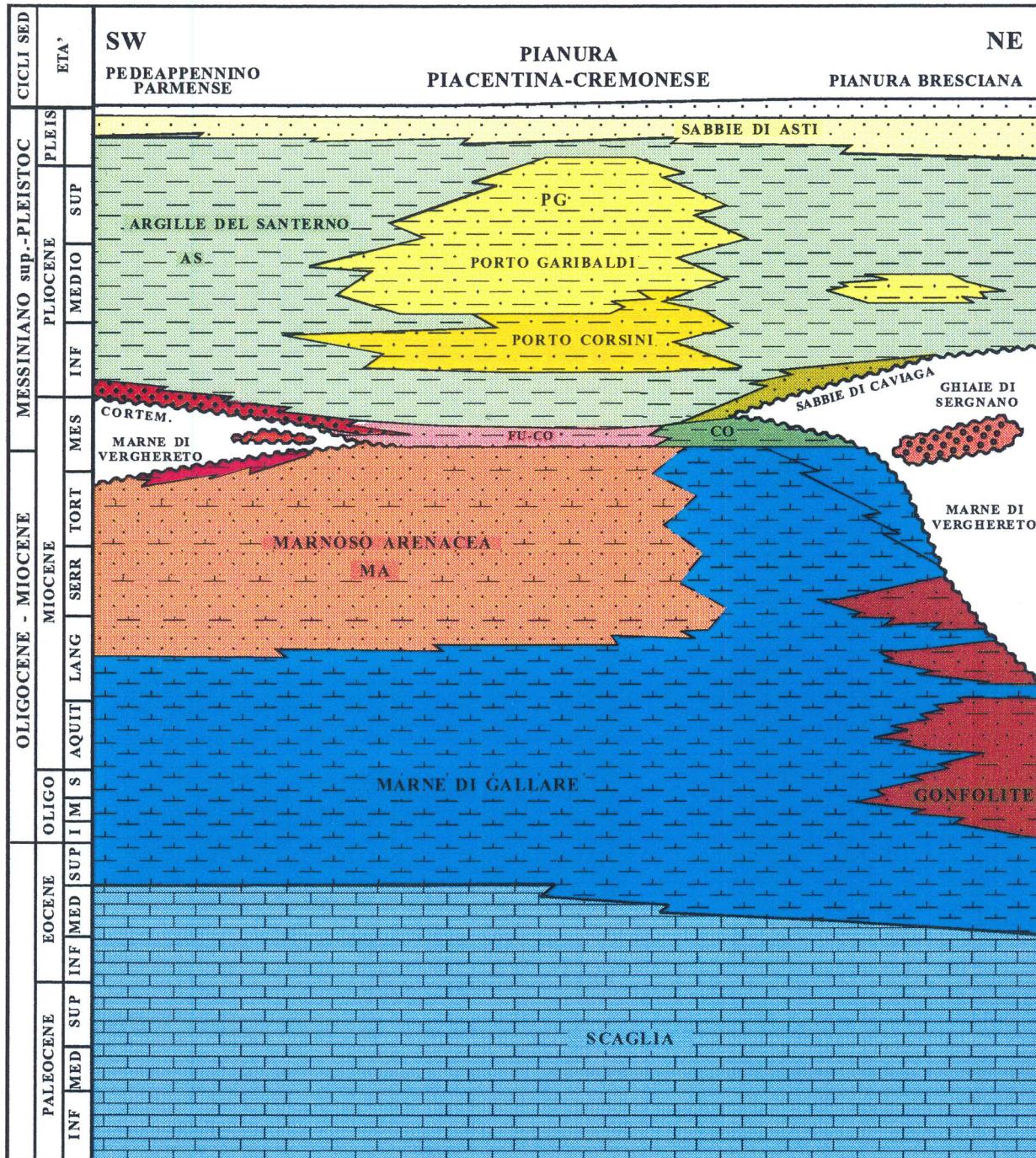


EDISON GAS

Ist.di Perm. "FIORENZUOLA d'ARDA"

SCHEMA DEI RAPPORTI STRATIGRAFICI

AREA IN Istanza



(da DONDI e D'ANDREA, modificata)

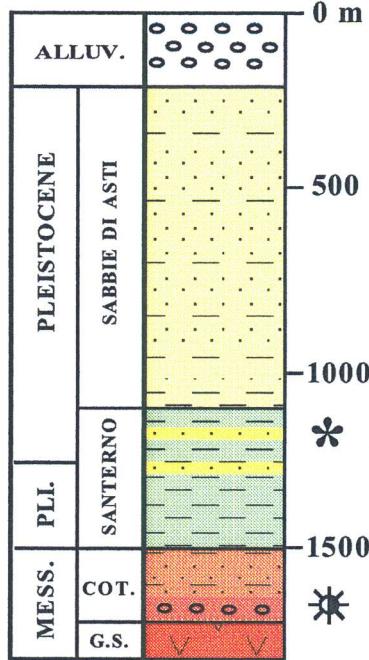
Figura: 6



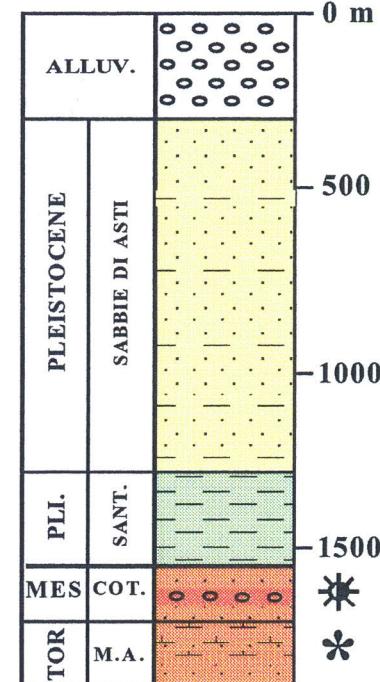
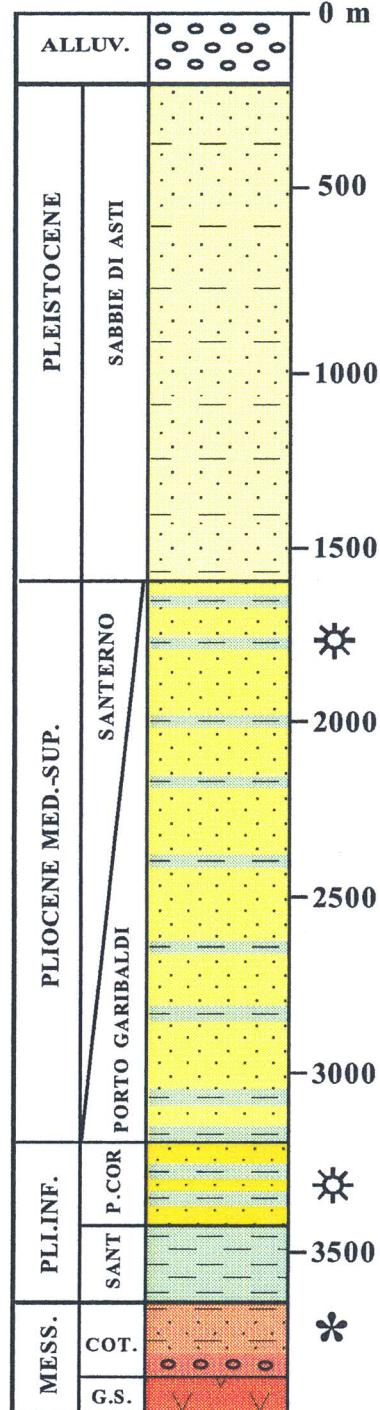
EDISON GAS

Ist.di Perm. "FIORENZUOLA d'ARDA"

SERIE LITOSTRATIGRAFICHE PREVISTE

FIANCO INTERNO
(1° CASO)

ALTO STRUTTURALE

FIANCO INTERNO
(2° CASO)

OBIETTIVO PRINCIPALE (gas)



OBIETTIVO PRINCIPALE (gas e condensato)



OBIETTIVO SECONDARIO (gas)



- Marnoso-Arenacea, costituita da alternanze di marne e arenarie più o meno cementate, le cui caratteristiche petrofisiche sono mediocri, a meno di intensa fratturazione.
- Sabbie di Cortemaggiore, presente anche se in modo discontinuo sulle Pieghe Emiliane dal Bolognese al Piacentino. Essa è costituita da sabbie e ghiaie intercalate da livelli argillosi e rappresenta uno dei principali serbatoi dell'area pedeappenninica.
- Livelli sabbiosi di Porto Corsini e Porto Garibaldi intercalati alle Argille del Santerno che rappresentano i terreni prevalenti del Pliocene.

7. COPERTURE

Per i corpi sabbiosi pliocenici (Porto Corsini e Porto Garibaldi) le coperture sono rappresentate dalle Argille del Santerno; esse costituiscono inoltre il "seal" per le Sabbie di Cortemaggiore messiniano-plioceniche inferiori.

Per eventuali reservoir miocenici le coperture sono rappresentate dalle argille e dalle marne intercalate (vedi Fig. 8).

8. TIPI DI TRAPPOLE

Esse sono stratigrafiche per i corpi sabbiosi pliocenici ("shaling-out").

Per le Sabbie di Cortemaggiore le trappole sono sia strutturali che stratigrafiche ("pinch-out" e "wedge-out"). In questo caso il "seal" superiore è dato dalle Argille del Santerno, mentre quello inferiore è rappresentato dai livelli argillosi, ove continui, della Fusignano e della Colombacci o dalle sottostanti Marne di Verghereto o dalle argille e marne intercalate ai livelli porosi della Marnoso-Arenacea.

Per la Marnoso-Arenacea le trappole prevedibili sono di tipo strutturale con copertura garantita dalle prevalenti marne della sequenza.

9. SOURCE ROCK

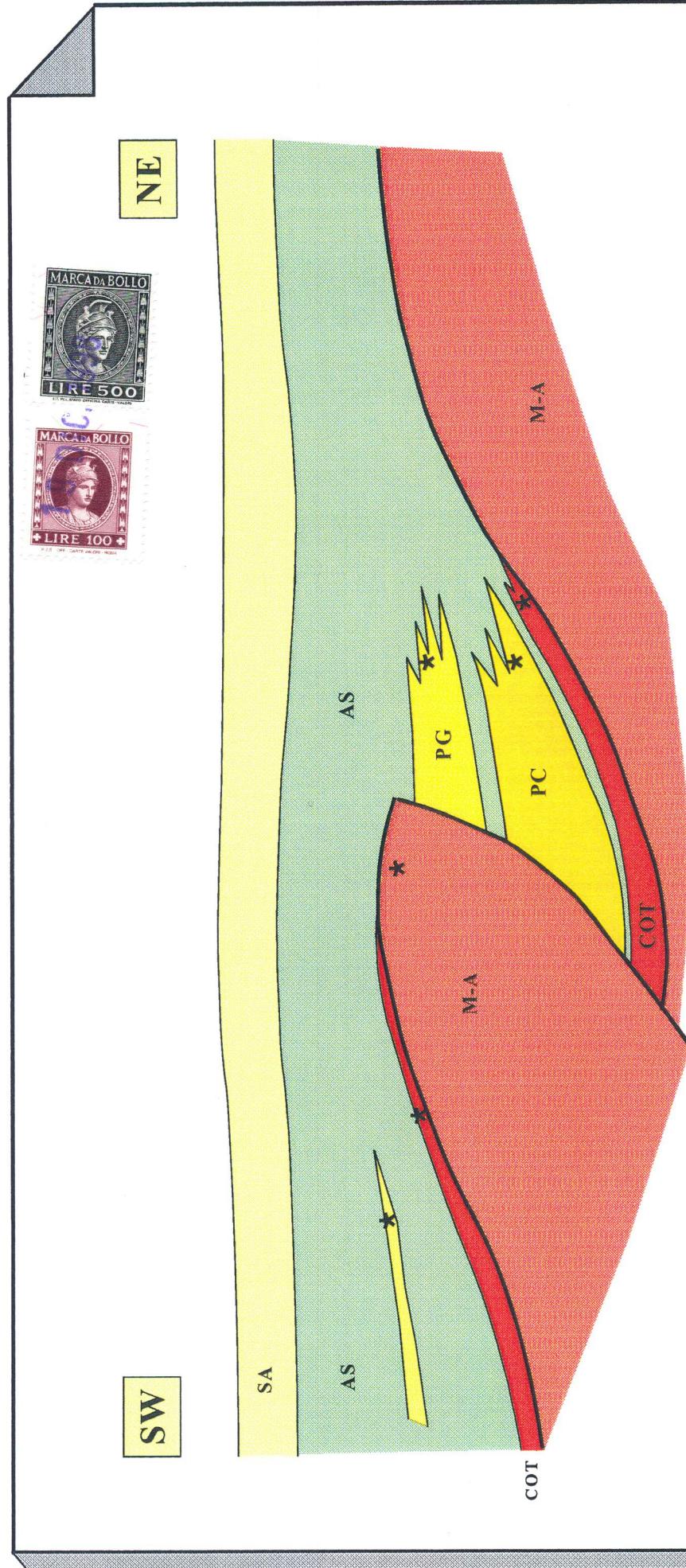
In base ai dati pubblicati si può asserire che la source pliocenica sia rappresentata dalle Argille del Santerno e dalle stesse argille intercalate ai livelli porosi nelle varie formazioni. Queste argille contengono prevalentemente materia organica di tipo vegetale e subordinati materiale amorfo e fitoplancton e quindi sono da ritenersi "gas prone" (gas biogenico).

Una co-source profonda sarebbe presente lungo le Pieghe Emiliane (Marnoso-Arenacea e/o terreni più antichi) che a notevoli profondità sarebbe entrata nella fase gas-condensato e avrebbe dato un



Istanza di Permesso "FIORENZUOLA d'ARDA"

RAPPRESENTAZIONE SINTETICA DEI TIPI DI PLAY



SA : Sabbie di Asti
AS : Argille del Santerno
PG : Porto Garibaldi
PC : Porto Corsini

COT : Cortemaggiore
M-A : Marnoso-Arenacea

* OBIETTIVI MINERARI

Figura: 8



apporto di gas termogenico e gasolina. Infatti molti giacimenti sulle Pieghe Emiliane hanno prodotto gasolina e gas di origine mista.

10. PLAY O TEMI DI RICERCA

Come già accennato in parte nel paragrafo 8 a proposito delle trappole e verificata la naftogenesi nell'area (gas biogenico, gas termogenico e condensati), si può asserire che esistono dei play a diversi livelli stratigrafici.

Essi sono di tipo stratigrafico ("shaling-out" e "pinch-out") per i terreni pliocenici (Porto Corsini e Porto Garibaldi nelle Argille del santerno, Fig 8).

Play stratigrafici si possono ipotizzare per le Sabbie di Cortemaggiore ("pinch-out" e "wedge-out"), le quali possono anche trovarsi in situazione di alto strutturale.

Per i terreni miocenici sottostanti la Cortemaggiore i play sono di tipo strutturale (Fig. 8).

11. POTENZIALE MINERARIO E LAVORI FUTURI

In base all'analisi dei dati disponibili e visti i risultati positivi nelle zone limitrofe l'area oggetto di istanza, si ritiene che l'area in istanza possieda un potenziale residuo tale da giustificare l'esplorazione su culminazioni minori non ancora indagate, oltre al perseguitamento di play stratigrafici in terreni miocenici e pliocenici su gran parte dell'area.

Tale potenziale può essere perseguito con approccio metodologico e tecnologie moderne ed adeguate ai temi individuati.

EDISON GAS possiede tali strumenti e lo staff tecnico idoneo per progettare e svolgere un'attività di ricerca che presenta notevoli difficoltà come il perseguitamento di temi stratigrafici.

Per la progettazione del futuro rilievo sismico si prevede l'utilizzo del "modeling" per ottimizzare i parametri di acquisizione in funzione delle geometrie e della profondità degli obiettivi.

EDISON GAS dispone inoltre di software, utilizzati nell'offshore adriatico, per lo studio delle caratteristiche petrofisiche delle serie terrigene (TSA-TGA).

L'interpretazione sismica con "work-station" viene eseguita di "routine" e ciò permette di produrre svariati display (attributi sismici, ampiezze, ecc.) utili per una migliore definizione dei temi stratigrafici.

12. CONCLUSIONI

Sulla base di quanto esposto EDISON GAS ritiene quindi valida l'esplorazione nell'area in istanza considerando in particolare i seguenti fattori:



- presenza di reservoir pliocenici e miocenici
- coperture garantite dalle Argille del Santerno e dalle stesse argille intercalate ai livelli porosi pliocenici e dai livelli impermeabili all'interno della serie miocenica superiore
- presenza di trappole strutturali, stratigrafiche e miste
- naftogenesi sicura da parte della source pliocenica con contributo di co-source profonde
- conseguenti play strutturali, stratigrafici e misti.



13. BIBLIOGRAFIA

- AGIP**, Pianura Padana - interpretazione integrata dei dati geofisici e geologici, 73° Congresso S.G.I., Roma , 1986
- C.N.R.**, Structural Model of Italy, Sheet No. 1, Scala 1:500.000, 1983
- Cremonini G. & Ricci Lucchi F.**, Guida alla geologia del margine appenninico-padano, S.G.I., Guide Geologiche Regionali, Bologna, 1982
- Dondi L. & D'Andrea M.G.**, La Pianura Padana e Veneta dall'Oligocene superiore al Pleistocene, Giorn. di Geol., ser. 3°, vol 48/1-2, pp. 197-225, Bologna
- E.N.I.**, Enciclopedia del Petrolio
- Mattavelli L. & Novelli L.**, Geochemistry and Habitat of the oils in Italy, AAPG. v. 74, No.10, 1990
- Pieri M. & Mattavelli L.**, Geologic Framework of Italian Petroleum Resources, AAPG, v. 70, No. 2, 1986
- Pieri M. & Groppi G.**, Subsurface geological structure of the Po Plain, C.N.R., Prog. Fin. Geodinamica, Pubbl. 414, 23 pp., 1981
- Ricci Lucchi F.**, The foreland basin system of the Northern Apennines and related clastic wedges: a preliminary outline, Giorn. di Geol., ser. 3°, vol. 48/1-2, Bologna
- Rizzini A. & Dondi L.**, Erosional surface of Messinian age in the subsurface of the Lombardian Plain (Italy), Marine Geology, 27 (1978), pp. 303-325
- Rizzini A. & Dondi L.**, Messinian Evolution of the Po Basin and its economic implications (hydrocarbons), Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 29 (1979/1980), pp. 41-74

EDISON GAS S.p.A.
RESPONSABILE ESPLORAZIONE

Dr. Giorgio Bolis