

# AREA ENI

## DOMINIO APPENNINICO ORIENTALE

### **Lineamenti geologico minerari**



**AREA ENI**

**DOMINIO APPENNINICO ORIENTALE**

**LINEAMENTI GEOLOGICO MINERARI**

Dicembre 1996

## **PREMESSA**

Il dominio appenninico orientale ha una potenzialità mineraria relativamente omogenea su tutta l'area.

Questo Dominio è caratterizzato dall'abbondanza di gas biogenico presente in tutta l'area nella porzione Terziaria e Quaternaria della serie stratigrafica.

Mineralizzazioni a olio e gas termogenico sono state trovate nei calcari mesozoici presenti nella parte occidentale del Dominio.

### **1) DELIMITAZIONE DELL'AREA**

Il Dominio Appenninico Orientale è limitato a Sud dagli affioramenti appenninici ed a Ovest, Nord ed Est da un arco che, partendo da Reggio Emilia, passa presso Ferrara ed interseca la linea di costa tra Ravenna e Comacchio (fig. 1).

Questo limite corrisponde all'involuppo di un insieme di falde presenti in sottosuolo (fig. 2).

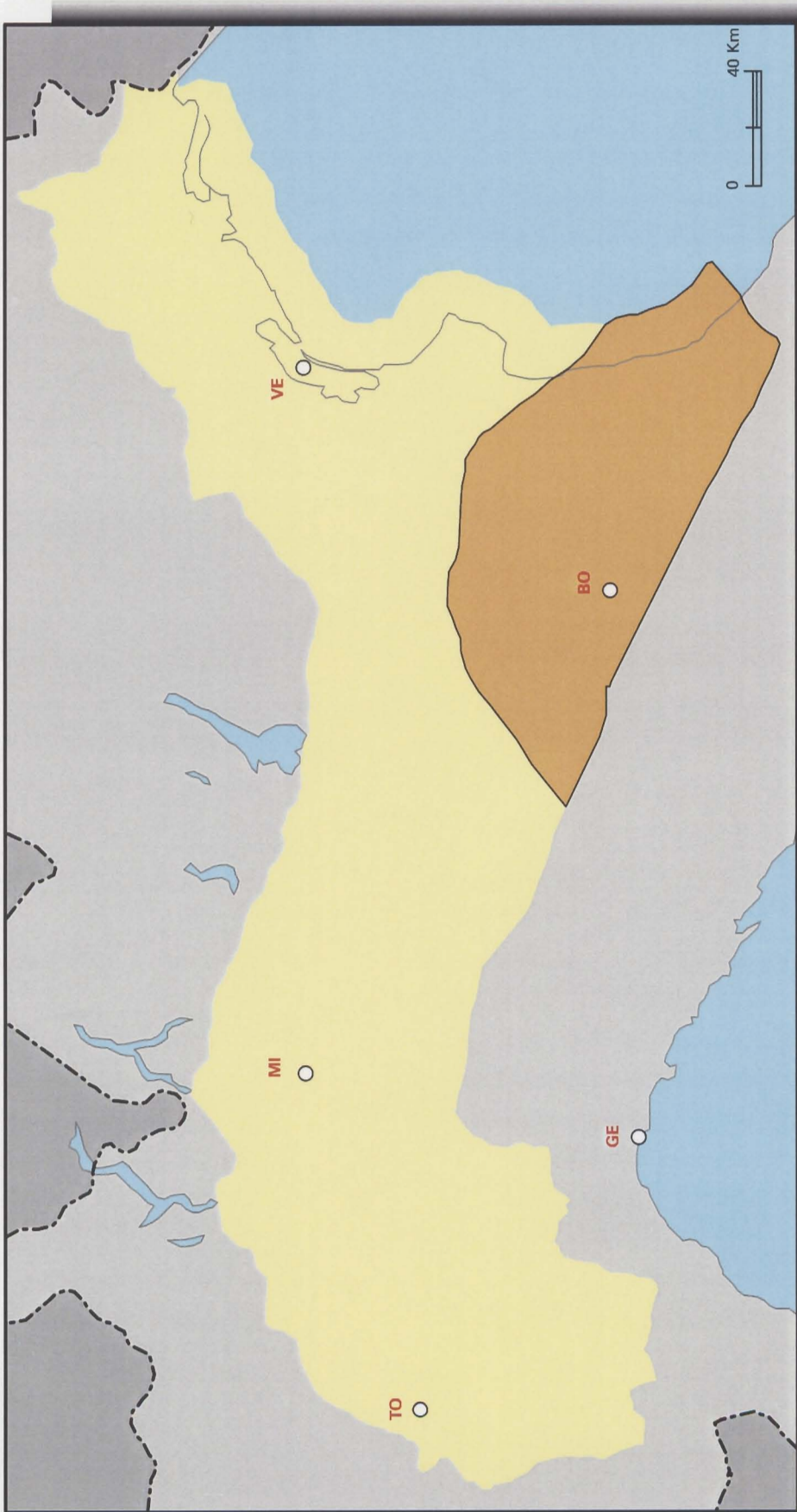
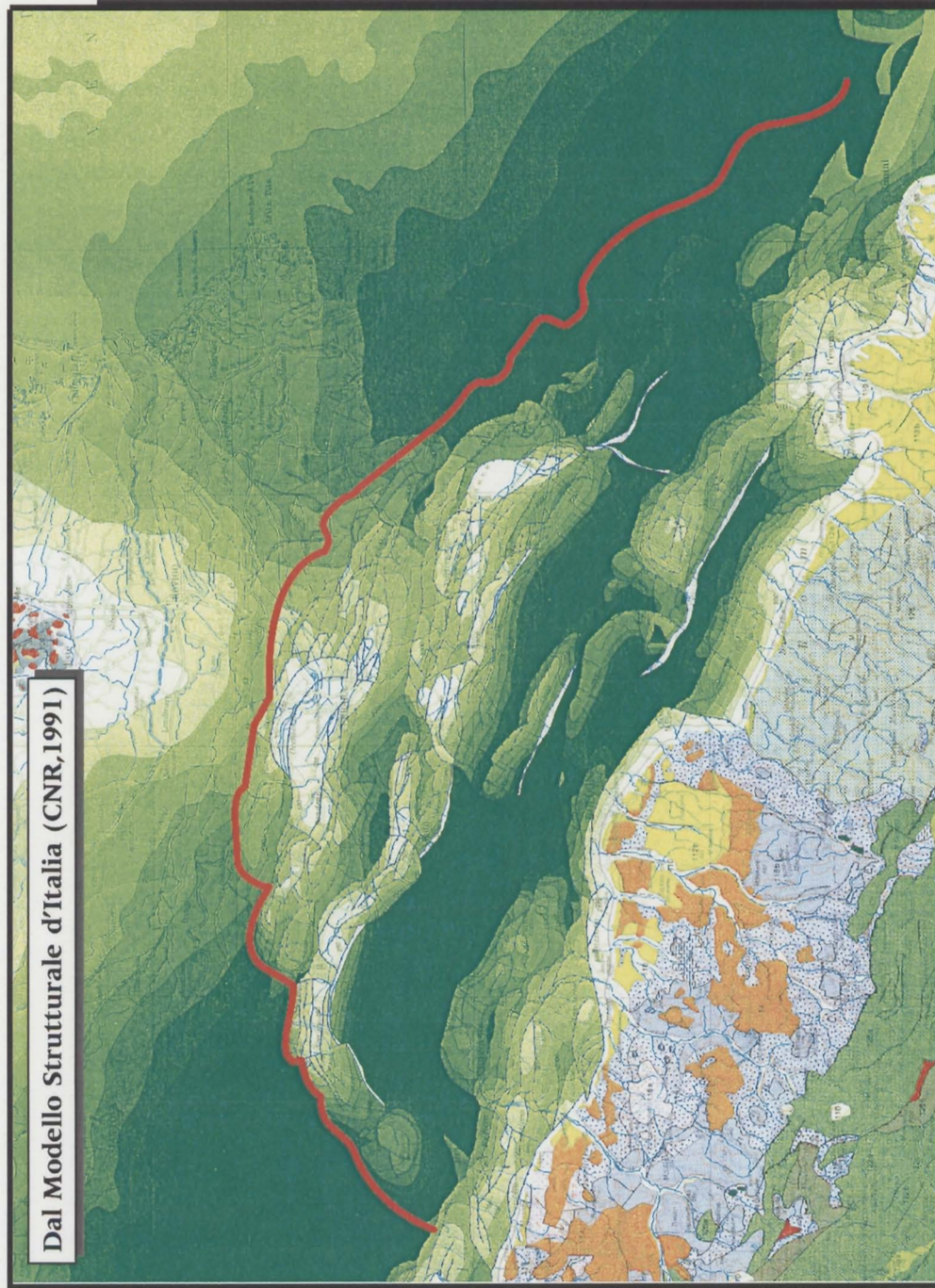
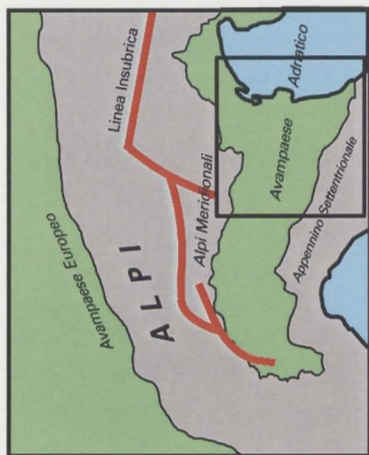


Fig.1



Dal Modello Strutturale d'Italia (CNR, 1991)



Fig.2

## 2) INQUADRAMENTO GEOLOGICO

### 2.1) Evoluzione sedimentaria

Non abbiamo informazioni dirette sul basamento e sulla sedimentazione preorica in questo Dominio (la più antica formazione raggiunta dai pozzi è la Dolomia Principale), tuttavia si può ipotizzare che l'ambiente di sedimentazione fosse comune con il Dominio Sudalpino Orientale. La sequenza sedimentaria sarebbe quindi costituita da depositi marini (probabilmente clastici) che nel Permiano-Triassico inferiore ingrediscono sul basamento ercinico a cui seguono depositi di piattaforma e di solco intrapiattaforme.

Col Norico si ha la deposizione della Dolomia Principale e di formazioni bacinali ed euxiniche nei solchi intrapiattaforme.

La sedimentazione liassica si differenzia tra la parte occidentale e quella orientale del Dominio. Infatti nella parte occidentale si ha lo sviluppo di calcari di mare basso (piattaforma carbonatica aperta) mentre nella parte centro orientale si hanno condizioni di bacino.

Nella parte occidentale, l'ambiente di piattaforma si mantiene per tutto il Giurassico ed il Cretacico inferiore mentre nella parte centro - orientale si sedimenta una serie bacinale in progressivo approfondimento. Nel Malm il bacino raggiunge la massima profondità con la deposizione delle radiolariti a cui seguono i calcari porcellanacei con selce.

Nell'Aptiano-Albiano, anche in quest'area la sedimentazione diventa marina.

Nei pressi della piattaforma si trovano delle brecce dovute a risedimentazione di materiali provenienti dalla piattaforma stessa.

La piattaforma che occupa la parte occidentale va in emersione ed è soggetta a fenomeni di erosione e di incarsimento. I sedimenti trovati al di sopra sono del Miocene superiore e l'emersione può essere avvenuta in un qualsiasi momento in questo lasso di tempo. Tuttavia il fatto di non trovare depositi di scarpata più recenti dell'Albiano induce a pensare che l'emersione sia avvenuta in questo periodo.

Le fasi compressive Paleoalpine, Eoalpine e Mesoalpine non hanno influenza sull'area ( fig. 3 ).

Durante il Miocene, la fase tettonica Neoalpina che porta all'insorgere della catena appenninica fa sentire il suo effetto sulla sedimentazione. Infatti lo spostamento progressivo verso NE dell'avanfossa appenninica provoca la sedimentazione, in eteropia di facies, di alternanze di marne ed

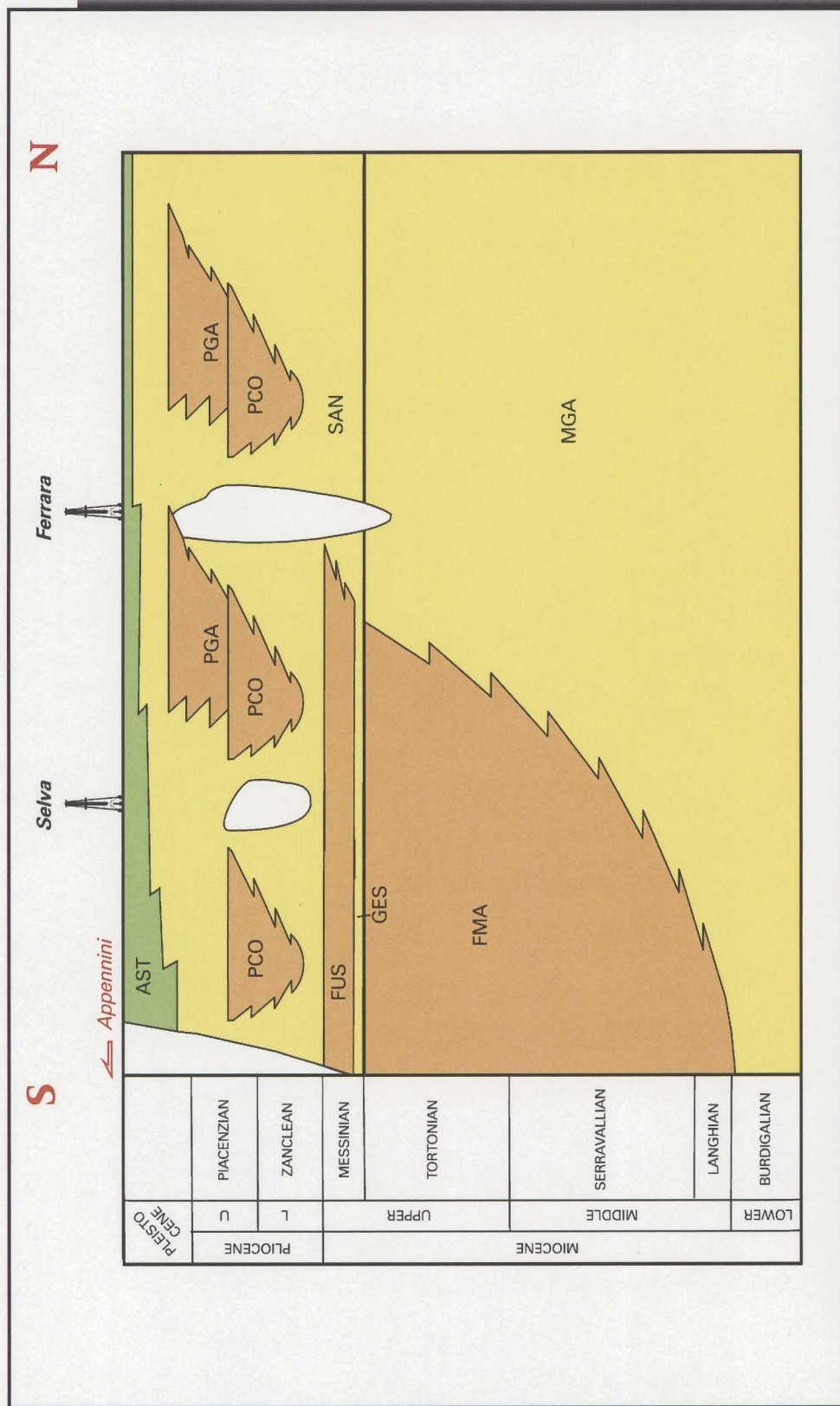


arenarie (nella porzione meridionale) e di sole marne nella parte settentrionale del Dominio. Questa situazione dura fino a tutto il Tortoniano.

Dopo la fase evaporitica del Messiniano, l'area comincia ad essere deformata dall'orogenesi formando degli alti morfologici che incanalano le correnti torbide. Nelle depressioni si depositano alternanze di sabbie ed argille mentre sugli alti e sulle zone marginali la sedimentazione è solo pelitica.

Nel Pleistocene la sedimentazione torna prevalentemente clastica (fig. 4).





**AST** Sabbie di Asti  
**FMA** Marnoso Arenacea  
**FUS** Fine di Fusignano  
**GES** Fine Gessoso - Solifera  
**PCO** Sabbie di Pto Corsini  
**PGA** Sabbie di Pto Garibaldi  
**SAN** Argille del Santerno

Unità terrigene continentali e litorali  
 Unità terrigene di scarpata  
 Unità di avanfossa



**Fig.4**

## 2.2) Assetto strutturale

Il Dominio Appenninico Orientale si presenta come un insieme di anticlinali avanscorse formatesi in parte nel Pliocene inferiore ed in parte nel superiore (fig. 5). Alcuni elementi tettonici sono stati ripresi nel Pleistocene con un ringiovanimento delle faglie e dei sovrascorrimenti.

Nella parte marginale del Dominio, dove la serie neogenica è meno potente, i piani di sovrascorrimento interessano anche la serie carbonatica mesozoica che viene così portata abbastanza vicina alla superficie da essere raggiungibile con i pozzi.

Nella parte centrale ed in quella meridionale, invece, i sedimenti Mio - Plioceni hanno un notevole spessore ed i piani di sovrascorrimento interessano prevalentemente la serie Neogenica ( fig. 6 ).

Di particolare importanza è la sinclinale ad andamento ESE - WNW che divide in due il dominio ( fig. 2 ). Infatti i pozzi a Sud di questa sinclinale incontrano una sequenza tipicamente appenninica ( F.ne Marnoso Arenacea e falde Liguridi ) mentre quelli a Nord hanno una serie padana con le Marne di Gallare al posto della F.ne Marnoso Arenacea e con l'assenza di Liguridi. E' perciò probabile che questa sinclinale rappresenti il limite sepolto delle falde appenniniche e che tutta la parte a nord della sinclinale non sia altro che avampaese deformato. Se è probabile che il raccorciamento dovuto a raddoppi di serie tra una struttura e l'altra dell'avampaese non sia di grande entità , nulla si può dire circa l'entità del raccorciamento in corrispondenza della sinclinale citata. Questo raccorciamento potrebbe essere di entità molto grande.

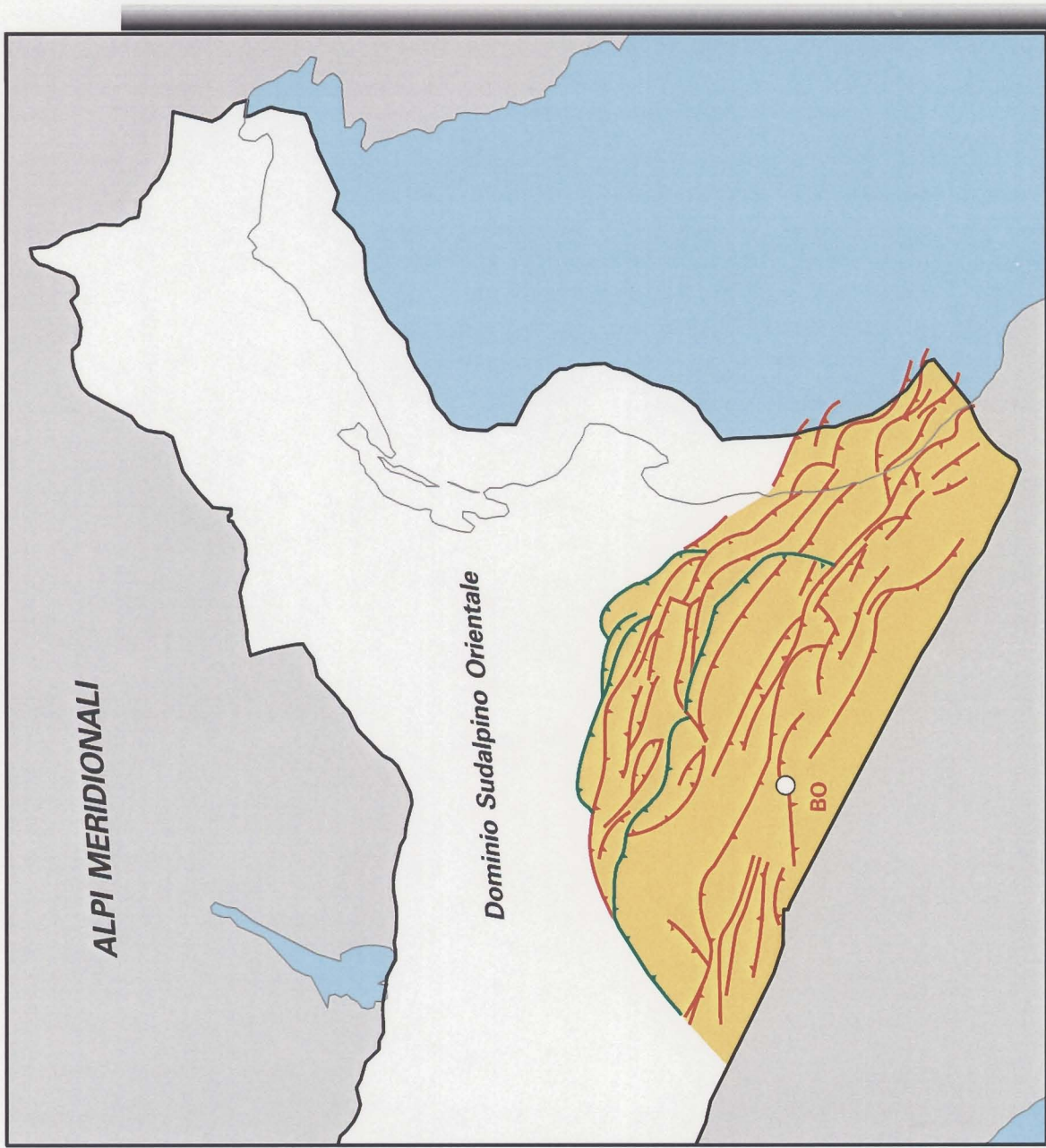
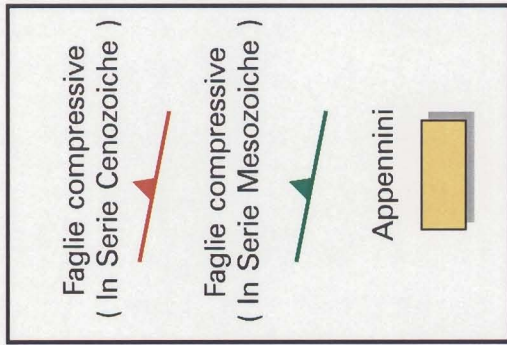
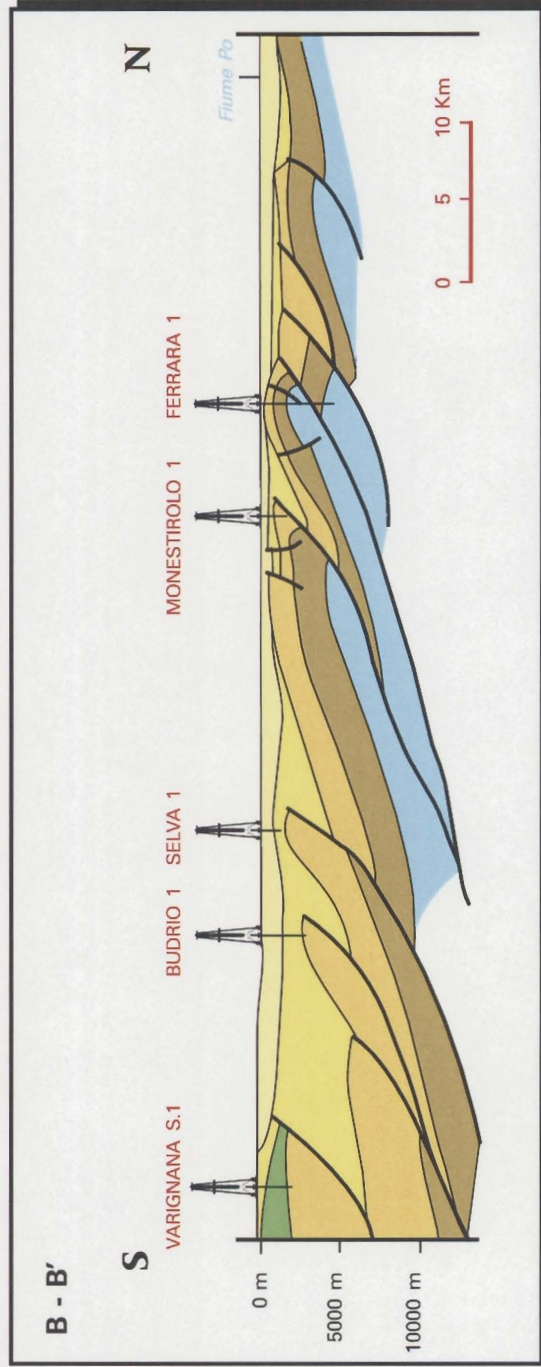
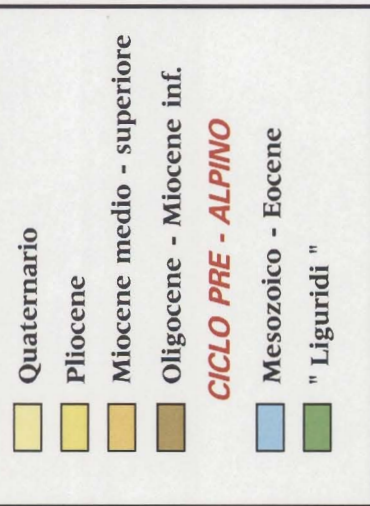
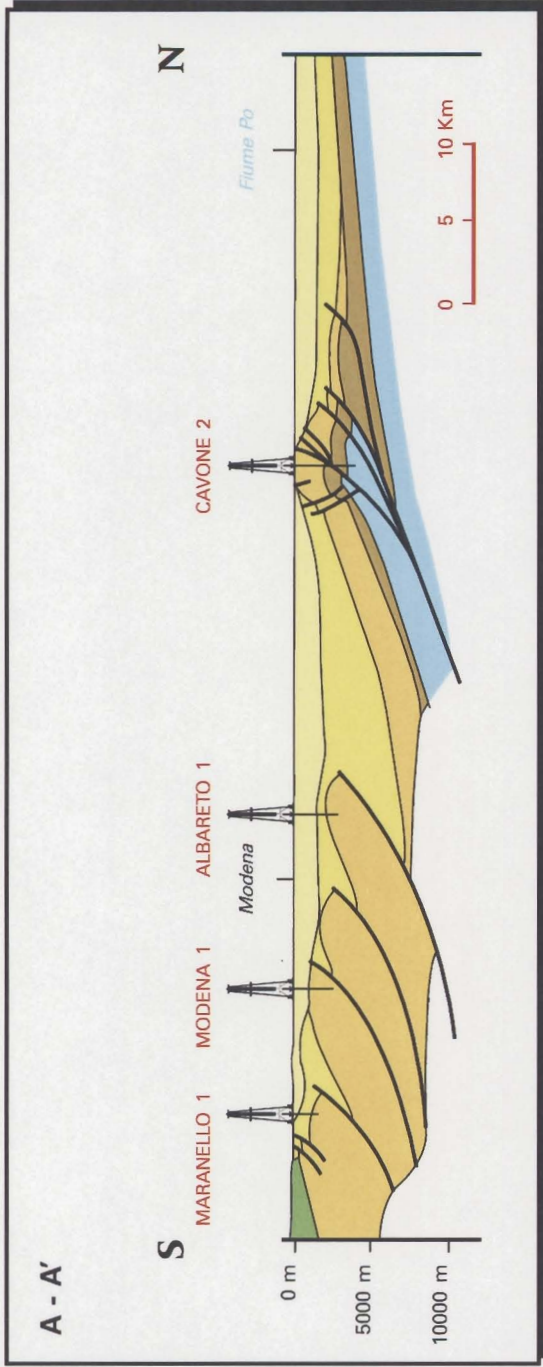
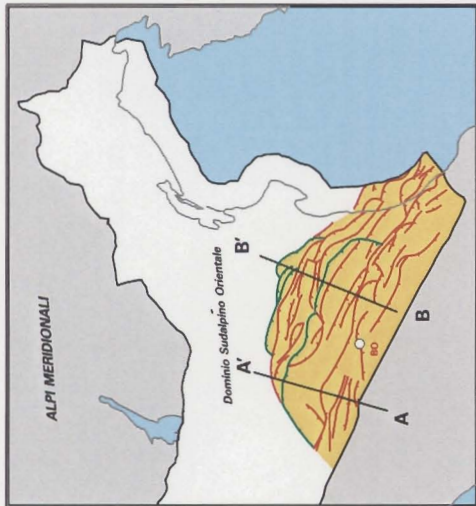


Fig.5



( Modificato da Pieri e Groppi, 1981 )



**Fig.6**

### 3) AMBIENTE GEOPETROLIFERO

Nel Dominio Appenninico Orientale la ricerca di idrocarburi è legata a due diversi temi: l'olio e gas termogenico in serie mesozoiche ed il gas biogenico in serie cenozoiche.

Nel Trias superiore, nella Dolomia Principale, si aveva la presenza di solchi intrapiattaforme che consentivano la deposizione di argille marnose ricche di materia organica (Marna di S. Giovanni).

Le serie di piattaforma e di slope adiacenti hanno fornito la porosità necessaria per la migrazione e per l'accumulo dell'olio generatosi (Fig. 7).

Le trappole in cui sono stati rinvenuti i giacimenti sono al fronte di falde sovrascorse, dove queste coinvolgono la serie mesozoica (Fig. 8).

Altre due rocce madri con alto contenuto di carbonio organico sono state ritrovate nella serie di tipo bacinale: la parte alta della Formazione di Igne (Toarciano) ed il Livello Bonarelli (Albiano).

Queste due rocce madri hanno grande estensione ma una potenza di pochi metri per cui il loro contributo alla quantità totale di idrocarburi generati è trascurabile.

Un'altra potenziale roccia madre di olio e gas termogenico è rappresentata dalla F.ne Marnoso Arenacea (roccia madre degli idrocarburi di Cortemaggiore) che è presente nella porzione del Dominio a Sud della grande sinclinale.

Questa roccia madre è definita potenziale perchè non sono ancora stati rinvenuti giacimenti di idrocarburi termogenici che possono essere messi in relazione con la Marnoso Arenacea.

Le argille deposte dalle correnti torbide Plio-Pleistoceniche hanno generato grandi quantità di gas biogenico che si sono accumulati sia nei livelli sabbiosi delle torbiditi stesse sia in alti morfologici, costituiti da rocce porose più antiche, su cui trasgredivano le torbide plioceniche.

Le trappole sono sia strutturali, legate ad anticlinali sovrascorse, sia stratigrafiche, legate ad onlap spesso su strutture sindeposizionali (Fig. 9).

W

E

Piattaforma di Bagnolo Plateau di Trento Bacino Bellunese

PRABOVIAN	TRIASSIC
LUTETIAN	JURASSIC
LYPESIAN	MIDDLE
THANETIAN	LOWER
DANIAN	UPPER
MAASTRICHTIAN	CRETACEOUS
CAMPANIAN	UPPER
SANTONIAN	MIDDLE
CEANOVIAN	LOWER
ALBIAN	CRETACEOUS
APTIAN	UPPER
STABELEVIAN	LOWER
HAUTERVILIAN	CRETACEOUS
VALANGIAN	UPPER
GIVANIAN	MIDDLE
PRAGUEAN	LOWER
LIASIAN	CRETACEOUS
KIMMERIDGIAN	UPPER
GIENIAN	MIDDLE
OXFORDIAN	LOWER
CALLOVIAN	CRETACEOUS
BATHONIAN	UPPER
BAJOCIAN	MIDDLE
AALENIAN	LOWER
TOARCIAN	CRETACEOUS
PIEUSIBIAN	UPPER
CHIAN	MIDDLE
STURIAN	LOWER
HETTAN	CRETACEOUS
GIAN	UPPER
EMMETIAN	MIDDLE
NORIAN	LOWER



POST - RIFT      SYN - RIFT      NEOTETHYAN EXTENSIONAL CYCLE

- BCA Breccie di Cavone
- CEL Calcari del Cellina
- CER Marne del Cerro
- CMC Calcari di M. Cavallo
- DPR Dolomia Principale
- FOZ Fne di Fonzaso
- FUC Marne a Fucoidi
- IGN Fne di Igne
- LBO Livello Bonarelli
- LPA Lumachella a Posidonia Alpina
- MGA Marne di Gallare
- MSG Marne di S. Giovanni
- MAI Maiolica
- NOR Calcari Grigi di Noriglio
- OOV Calcari del Vajont
- OSV Calcare Oolitico di S. Vigilio
- RAI Rosso Ammonit. Veronese Inf.
- RAS Rosso Ammonit. Veronese Sup.
- SBI Scaglia Bianca
- SCC Scaglia Cinerea
- SGO Scaglia Rossa Appenninica
- SOV Fne di Soverzene



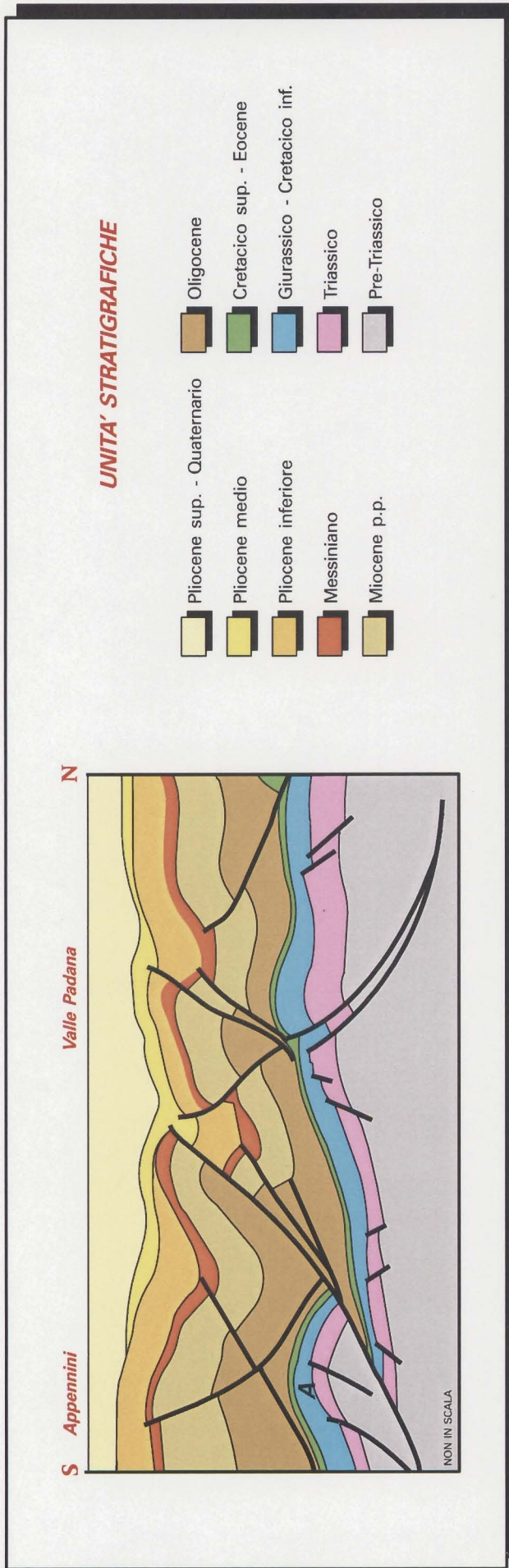
Reservoir  
Coperture



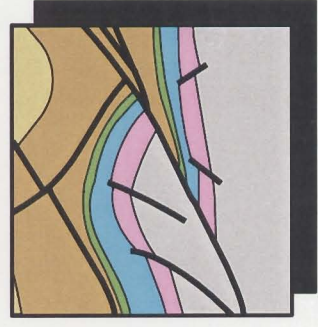
Rocce madri

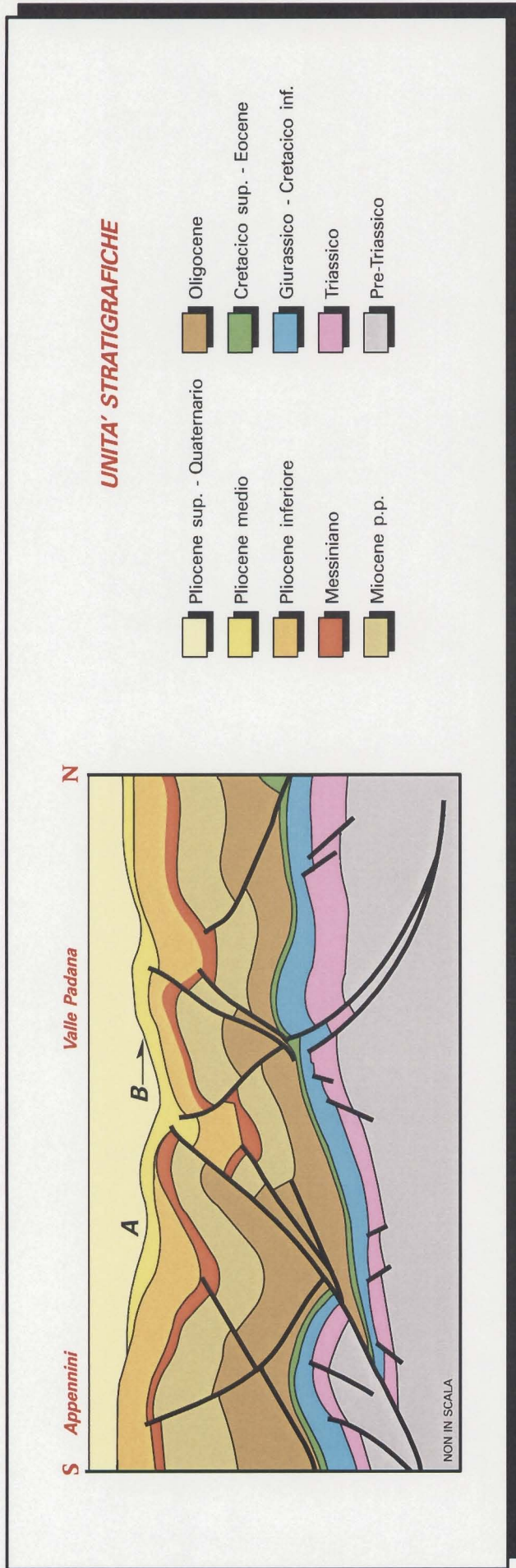


Fig.7

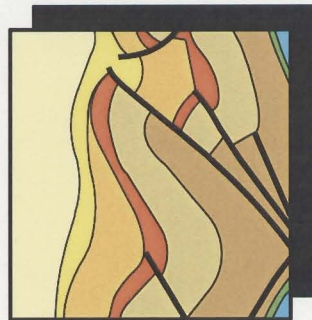


**A - Pieghe legate a sovrascorrimenti**





**A - Pieghe legate a sovrascorrimenti**



**B - Trappole legate a trasgressioni**





#### 4) ATTIVITÀ SVOLTA E RISULTATI OTTENUTI

Nell'area del Dominio Appenninico Orientale sono stati rilevati circa 18490 Km di linee sismiche 2D con una densità di circa 1,7 chilometri di linee per chilometro quadrato (Fig. 10).

Il rilievo è però inegualmente distribuito per cui resta a maglia regionale (maglia larga) nella fascia più vicina agli affioramenti appenninici (zona della grande sinclinale ) e più concentrato nella zona centro - marginale dove sono più abbondanti le strutture.

Oltre a questo rilievo 2D, la parte a mare dell'Area ENI è stata coperta dal rilievo 3D Adria. Con questo tipo di rilievo sono stati rilevati circa 850 chilometri quadrati.

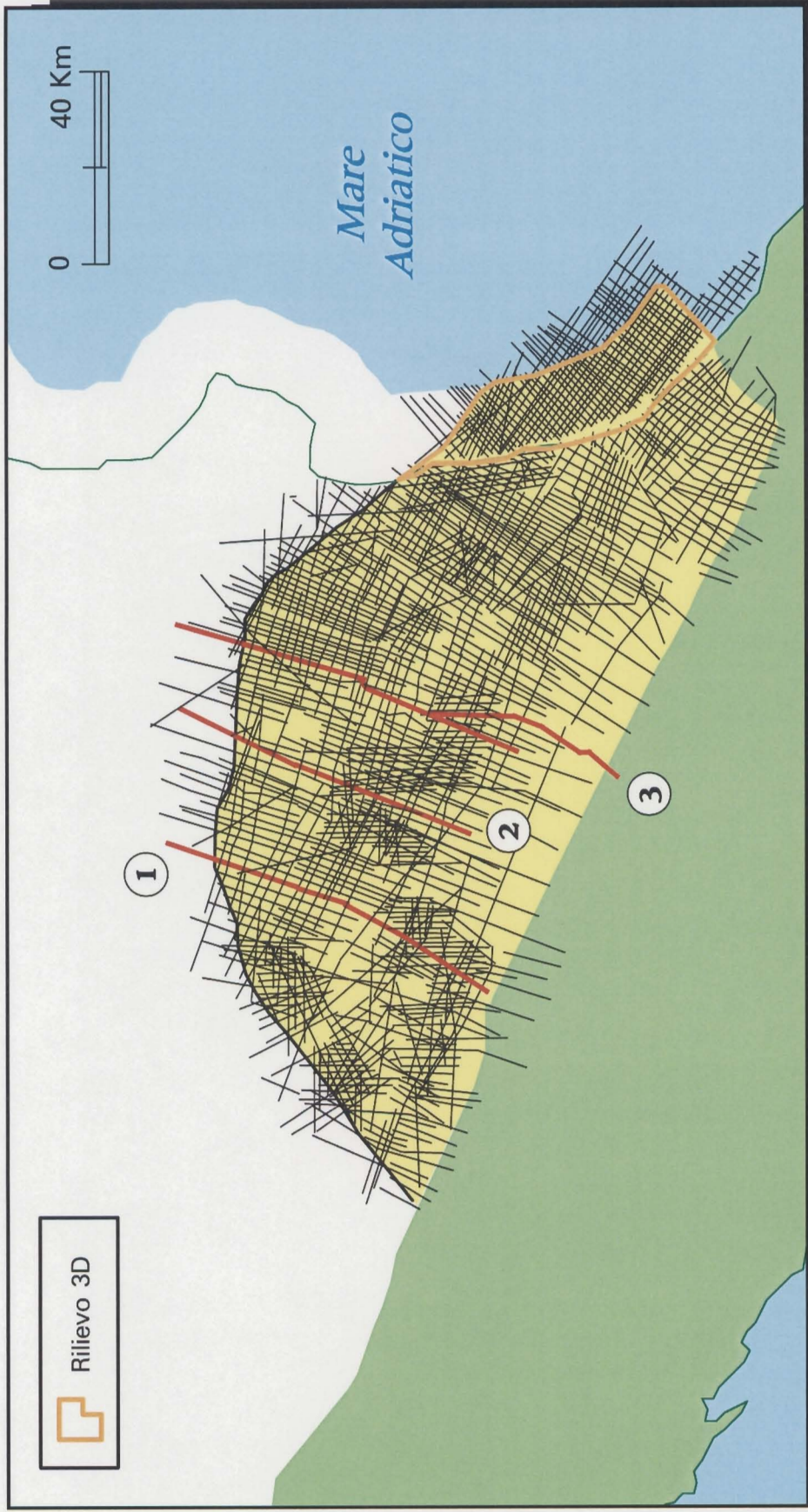
Nell'area del Dominio Appenninico Orientale, uno dei domini più intensamente esplorati meccanicamente, sono stati eseguiti 459 pozzi esplorativi di cui 46 offshore e 413 on-shore. Sono stati perforati in totale circa 926000 metri corrispondenti ad una densità di 42 metri di perforazione per chilometro quadrato (Fig. 11).

Fino agli anni '60 in quest'area si era perseguito solo il tema di ricerca legato al gas biogenico in sedimenti Plio - Quaternari.

In questo tema sono stati finora scoperti nel dominio 48 giacimenti di cui 13 offshore.

Negli anni '70 è iniziata la ricerca di olio e di gas termogenico nella porzione mesozoica della serie.

Questa ricerca si è concentrata lungo la parte marginale dell'Arco Ferrarese ed ha portato alla scoperta di 4 giacimenti ad olio. Tutti questi giacimenti sono on-shore.



— Ubicazione linee sismiche allegate



Fig.10

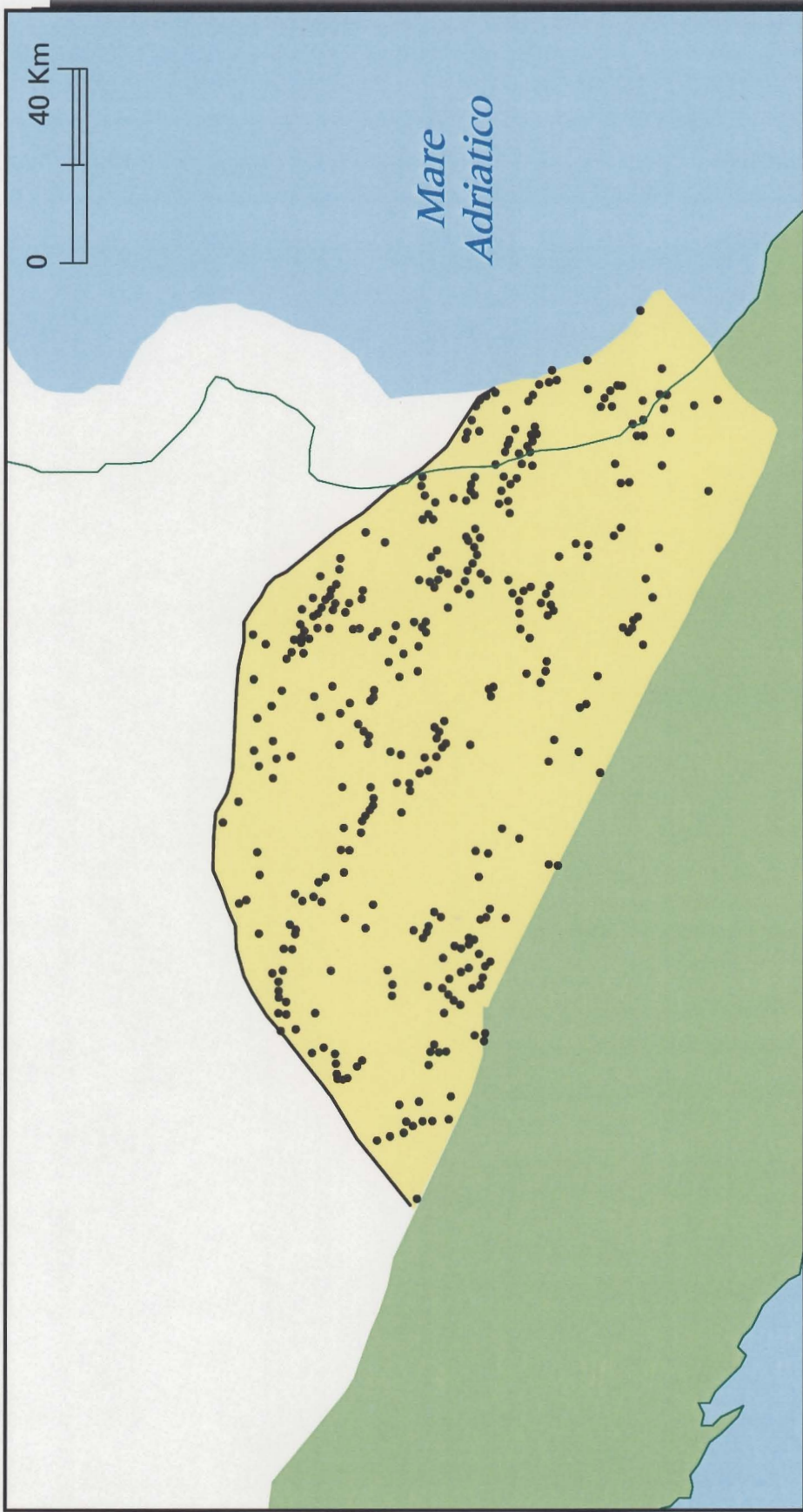


Fig.11

## CAMPI DOMINIO APPENNINICO ORIENTALE

NOME CAMPO	ANNO	RESERVOIR	MINERALIZZAZIONE
CORREGGIO	1952	P.TO GARIBALDI	GAS
RAVENNA	1952	P.TO CORSINI-P.TO GARIBALDI-ASTI	GAS
ALFONSINE	1943	P.TO CORSINI	GAS
COTIGNOLA	1953	SANTERNO	GAS
IMOLA	1953	MARNOSO-ARENACEA	GAS
SANTERNO	1953	F,NE MARNOSO-ARENACEA	GAS
SELVA	1953	P.TO CORSINI-P.TO GARIBALDI	GAS
P.TO CORSINI VECCHIO	1954	P.TO CORSINI	GAS
BUDRIO	1955	P.TO CORSINI	GAS
MINERBIO	1956	P.TO GARIBALDI	GAS
MONESTIROLO	1956	P.TO CORSINI	GAS
SPILAMBERTO	1956	SANTERNO	GAS
TRESIGALLO	1956	ASTI	GAS
SAN PIETRO IN CASALE	1957	P.TO CORSINI-P.TO GARIBALDI	GAS
PORTO VERRARA	1958	FUSIGNANO	GAS
SABBIONCELLO	1959	P.TO GARIBALDI	GAS
MARZENO	1960	MARNOSO ARENACEA	GAS
MIGLIARINO	1960	ASTI	GAS
RAVENNA MARE	1960	P.TO CORSINI-P.TO GARIBALDI	GAS
CESENATICO MARE	1960	P.TO GARIBALDI	GAS
RAVENNA MARE SUD	1963	P.TO GARIBALDI	GAS
PUNTA MARINA	1964	P.TO GARIBALDI	GAS
PORTO CORSINI MARE W	1967	P.TO CORSINI-P.TO GARIBALDI	GAS
PORTO CORSINI NUOVO	1969	P.TO CORSINI	GAS
DIANA	1969	P.TO GARIBALDI-P.TO CORSINI	GAS
TRE MOTTE	1971	P.TO CORSINI-ASTI	GAS
ARMIDA	1972	P.TO CORSINI-P.TO GARIBALDI	GAS
GALLARE	1972	P.TO GARIBALDI	GAS
ANGELA-ANGELINA	1973	P.TO CORSINI	GAS
CAVONE	1973	CALCARI GRIGI e CAVONE	OLIO
AZALEA	1975	P.TO CORSINI	GAS
BAGNOLO IN PIANO	1981	BAGNOLO	OLIO
SAN GIACOMO	1981	CALCARI GRIGI	OLIO
ZORABINI	1981	ASTI	GAS
ANTARES	1982	P.TO CORSINI	GAS
RAVIZZA	1982	BAGNOLO	OLIO

BALDINA	1983	ASTI	GAS
SAN POTITO	1984	FUSIGNANO-P.TO GARIBALDI	GAS
SAN SAVINO	1984	ASTI	GAS
BERTOLANI	1985	CORTEMAGGIORE	GAS
RIVALTA	1985	MARNOSO-ARENACEA, CORTEMAGGIORE	GAS
POGGETTO	1986	P.TO CORSINI-P.TO GARIBALDI	GAS
VALLE DANE	1986	ASTI	GAS
MUZZA	1987	P.TO GARIBALDI	GAS
PORTILE	1987	CORTEMAGGIORE	GAS
SAN MARTINO-MURATORI	1987	FUSIGNANO	GAS
VALLICELLA	1987	ASTI	GAS
BOTTONI	1989	ASTI	GAS
SCANDIANO	1993	CORTEMAGGIORE	GAS
MORENA	1994	P.TO GARIBALDI-CANOPO	GAS
MORGANA	1994	P.TO CORSINI	GAS