



EDISON GAS
ESPLORAZIONE ITALIA

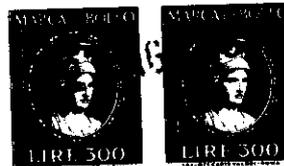
**RELAZIONE GEOMINERARIA
ALLEGATA ALL'ISTANZA
DI PERMESSO DI RICERCA
IL PALAZZO**

EDISON GAS 100%

Milano, Luglio 1995

Esplorazione Italia
Il Responsabile
dr. S. RIGAMONTI

INDICE



1. INTRODUZIONE	pag. 4
1.1 Ubicazione geografica	“ “
1.2 Facilities locali	
1.3 Situazioni titoli minerari	“ “
1.4 Breve storia esplorativa dell'area	pag. 6
<input type="checkbox"/> <i>Prospezioni sismiche</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Perforazione</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Investimenti</i>	
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO - MINERARIO	pag. 11
2.1 Ubicazione geologica	pag. 11
2.2 Sintesi della situazione paleogeografico-stratigrafica dell'Appennino Meridionale	pag. 13
<input type="checkbox"/> <i>Piattaforma Apula</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Bacino Lagonegrese-Molisano</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Piattaforma Appenninica</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Bacino Silentino o Tirrenico</i>	
2.3 Evoluzione del panorama paleogeografico e dell'assetto strutturale	pag. 16
2.4 Obiettivo della ricerca	pag. 18
2.5 Caratteristiche dei reservoirs	pag. 19
2.6 Coperture	pag. 20
2.7 Rocce madri e caratteristiche degli idrocarburi nell'area	pag. 21
<input type="checkbox"/> <i>Source-rocks</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Caratteristiche degli idrocarburi rinvenuti</i>	



2.8 Piattaforma Apula Interna: trends tettonici principali e "leads" esistenti nell'area in istanza

pag. 21

- Trends tettonici principali*
- Leads individuati e tipi di trappole*

3. CONCLUSIONI E PROGRAMMA LAVORI

pag. 26

3.1 Premessa

3.2 Programma lavori previsto

FIGURE

- Fig. 1 - Carta indice con presenza EDISON GAS e facilities dell'area.
- Fig. 2 - Carta geologica schematica dell'area.
- Fig. 3 - Schema dei principali lineamenti strutturali superficiali
- Fig. 4 - Schema paleogeografico dei Domini Appenninici -stadio pre-orogenco
- Fig. 5 - Schema dei rapporti stratigrafici
- Fig. 6 - Schema stratigrafico e principali fasi deformative
- Fig. 7 - Evoluzione dello schema strutturale dell'Appennino Meridionale
- Fig. 8 - Schema semplificato dei trends tettonici relativi alla Piattaf. Apula Interna
- Fig. 8 - Schema semplificato dei trends tettonici relativi alla Piattaforma Apula Int.
- Fig. 9 - Pianta di posizione del grid sismico esistente sull'area
- Fig. 10 - Sezione sismica PZ-593-87 (Reproc. EDISON 1992) interpretata



1. INTRODUZIONE

1.1 UBICAZIONE GEOGRAFICA

L'istanza "IL PALAZZO" ha una superficie di ca. 5.481 ha e si estende nella regione Basilicata, all'interno della provincia di Potenza.

Essa confina (Fig. 1) a nord e a nord-ovest con il permesso BARAGIANO (Enterprise), a nord-est con il permesso SERRA S. BERNARDO (Fiat Rimi) e a sud / sud-est con le concessioni VOLTURINO (Agip) e TEMPA D'EMMA (Fina).

I principali lineamenti morfologici dell'area sono costituiti dai rilievi dei monti Arioso (1709 m), Monteforte (1444 m) e Serranetta (1475 m). Questo gruppi montuosi dell'Appennino Campano bordano il settore meridionale dell'area in istanza. Essa si sviluppa interamente a sud della valle del Basento ed il suo confine settentrionale dista ca. 5 km dal capoluogo di provincia.

1.2 FACILITIES LOCALI

Le facilities locali più prossime all'area in istanza sono quelle connesse ai campi ad olio, in alcuni dei quali EDISON GAS è compartecipe, come M.ALPI / M.ENOC / CALDAROSA già esistenti e prossime ad essere ulteriormente potenziate, vista l'importanza che sta venendo ad assumere sempre più questo settore dell'Appennino meridionale.

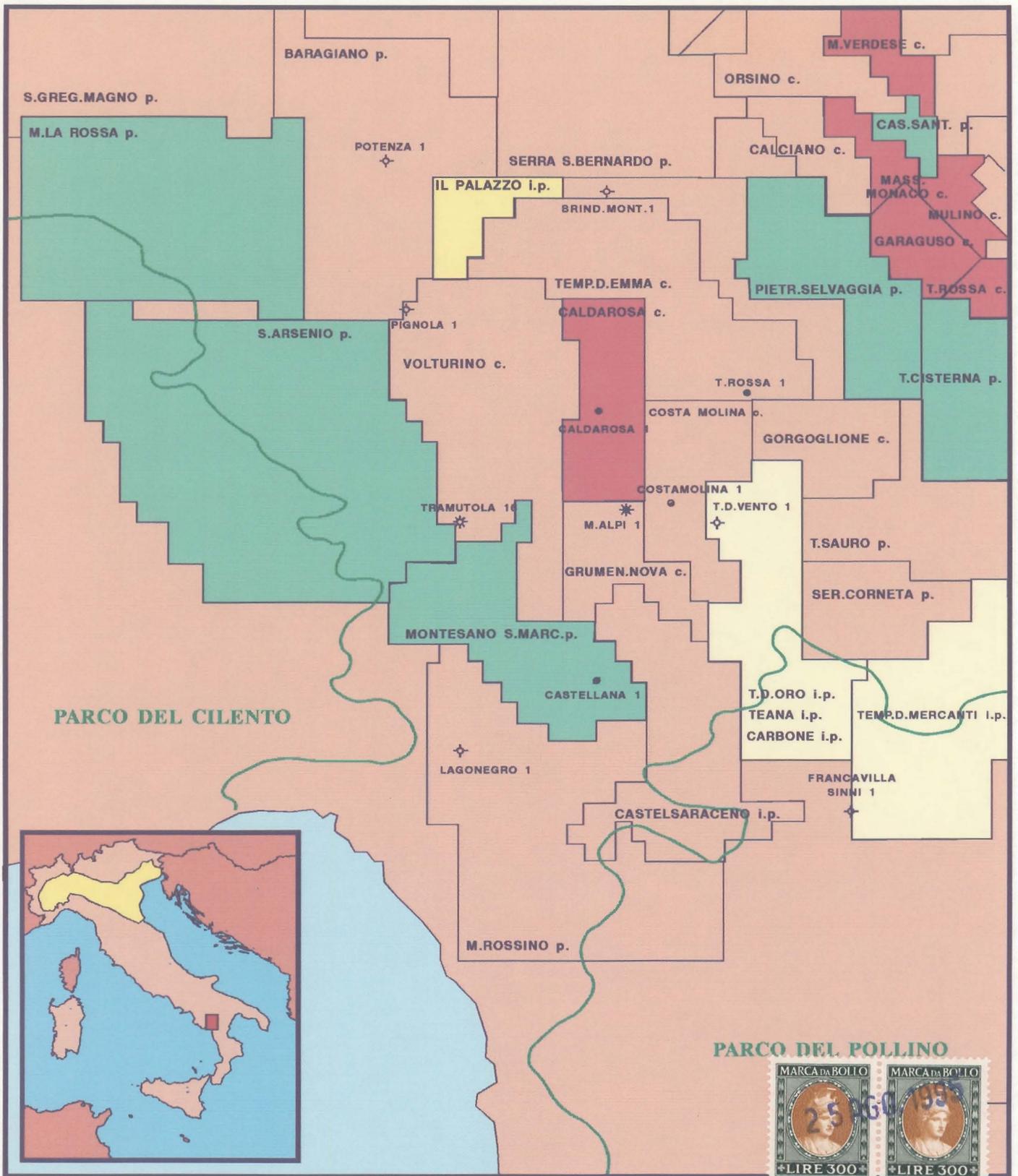
Oltre a ciò sono presenti nell'area (Fig.1) i metanodotti della rete SNAM di distribuzione (metanodotti Vasto-Biccari-Benevento-Caserta-Napoli e Benevento-Salerno) oltre a quella di importazione (metanodotto transmediterraneo).

1.3 SITUAZIONE TITOLI MINERARI

La regione campano-lucana costituisce una provincia geologica di tradizionale interesse da parte di EDISON GAS, in cui gli studi di sintesi regionale eseguiti hanno permesso di ricavare un quadro evolutivo e geominerario ben definito e di individuare di conseguenza i principali obiettivi della ricerca di idrocarburi.

EDISON GAS è presente infatti in questo settore in numerose J.V., all'interno sia di concessioni di coltivazione, sia di permessi di ricerca, sia di nuove istanze in corso di assegnazione.

La tabella seguente riassume i dati principali di questi titoli:



TITOLI MINERARI EDISON GAS

- Istanze di Permesso
- Concessioni
- Permessi di Ricerca
- Istanza di Permesso IL PALAZZO

	<p>Istanza di Permesso IL PALAZZO</p>	<p>Scala: —</p>
	<p>CARTA INDICE E PRESENZA EDISON GAS NELL'AREA</p>	<p>Data: MARZO 1995</p>
	<p>Dis.to : Formenti</p>	<p>Figura : 1</p>
	<p>EDISON GAS</p>	



Situazione titoli minerari a partecipazione Edison in Appennino Merid.

TITOLO	TIPO	INIZIO VIG. e/o PRESENT.	J.V. (OPERATORE)	POZZI ESEGUITI
CALDAROSA	CONC	26.10.89	AG(OP.) - EO	Caldarosa 1 / 1d - M.Enoc 1- M.Alpi N1
S. MARCO CAVOTI	CONC	23.05.77	AG(OP.) - EO	Benevento 1 / 2 / 3
COLLE SANNITA	CONC	21.07.75	AG(OP.) - ES	Castelpagano 1 / 2d
MONTE LA ROSSA	PERM	28.01.92	ES(OP.) - AG	Vallauria 1 b *
S.ARSENIO	PERM	11.07.94	TX(OP.)-AG-ES	
MONTESANO S. M.	PERM	11.07.94	AG(OP.)-ES-ET	
F. SARMENTO	PERM	11.06.90	ES(OP.)-AG-FI-ET	
PIETRA SELVAGGIA	PERM	11.07.94	ES(OP.)-AG	
TEMPA CISTERNA	PERM	23.06.94	ES(OP.)-AG-FR	
CASTELCIVITA	IST	14.04.94	ES(OP.)	
TEMPA DELL'ORO	IST	17.05.94	ES(OP.)	
TEMPA DEI MERCANTI	IST	16.02.93	ES(OP.) - LA	
F. OFANTO	IST	08.04.93	AG(OP.) - ES	
M. VULTURE	IST	09.06.94	AG(OP.) - ES	
ATRIPALDA	IST	11.08.94	ES(OP.)	

(EO: Edison Oil; ES: Edison Gas)

Ciò sottolinea lo sforzo tecnico ed economico che EDISON GAS sta sostenendo e la volontà di proseguire ed approfondire la ricerca petrolifera in catena, estendendola a tutto l'Appennino Meridionale.

Al riguardo si ricorda che attualmente EDISON è impegnata nella perforazione del pozzo * Vallauria 1bis (T.D. prevista 4500 m ca) all'interno del permesso MONTE LA ROSSA, ad ovest dell'istanza in oggetto, con temi di ricerca analoghi a quelli che si vorrebbero perseguire su quest'area.

Gli investimenti relativi al triennio 95-98 saranno di alcune decine di miliardi, con considerevole incremento rispetto agli anni passati, al fine di affrontare gli impegni assunti e perseguire nuove opportunità di ricerca.

1.4 BREVE STORIA ESPLORATIVA DELL'AREA



□ PROSPEZIONI GEOFISICHE

La Società scrivente (Gruppo Montedison), nelle sue varie denominazioni (Soc. "Idroc. Ariano", "Idroc. Castelgrande" ecc.), ha svolto in passato nell'area in oggetto ed in quelle limitrofe un'intensa attività di ricerca sostenendo ingenti investimenti.

Le prospezioni minerarie, a cavallo degli anni '50-'60, si sono concretizzate essenzialmente, oltre che nella compilazione di rilievi geologici di dettaglio, nell'esecuzione di rilievi gravimetrici e sismici, sia a rifrazione che a riflessione con copertura singola, con i quali già si giunse all'identificazione di vari alti strutturali carbonatici.

Durante gli anni '70-80 l'attività esplorativa ebbe poi un incremento rilevante, derivato dal miglioramento e raffinamento continuo delle tecniche di prospezione geofisica anche in settori di catena così geologicamente complessi, sino ad arrivare agli ultimi 10 anni, con la più recente fase di ricerca in cui la Società scrivente è fortemente impegnata, ed in cui si sono ottenuti i ritrovamenti dei più importanti campi ad olio dell'Italia meridionale.

Per avere un'idea di questo iter esplorativo si analizzi la tabella schematica che viene qui di seguito presentata :

Prospezioni geofisiche eseguite in questo settore dell' Appennino Meridionale

TITOLO	ANNO	SOCIETA'	PROSPEZIONI GEOFISICHE
BELLOSQUARDO	1960	ID. CASTELGRANDE	Gravimetria / Sismica a rifl. e rifraz.
BENEVENTO	1958	ID. ARIANO	" / Geologia di sup.
ALTAVILLA IRP.	1959	ID. ARIANO	" / Geologia di sup.
MONTEVERDE	1961	ID. ARIANO	" / Geologia di sup.
S.ARCANGELO T.		ID. ARIANO	
F. SELE	1963	ID. ARIANO	" / Geologia di sup.
BRINDISI DI M.	1965	MONTEDISON	Sismica a rifl. / Geologia di sup.
PIGNOLA	1965	MONTEDISON	Sismica a rifl. / Geologia di sup.
AVELLINO	1976	AGIP	Sismica a rifl.(58 km)
SAVIGNANO	1975		Sismica a rifl.(58 km)
MOLINARA	1977		Sismica a rifl.(92 km)
VITULANO		AGIP	Sismica a rifl.(78 km)
S.FELE/ PIETRAGALLA		AGIP	Sismica a rifl.(103 km)
GUARDIA DEI L.		AGIP	Sismica a rifl.(377 km)
POTENZA/ VIGGIANO	1976	MONTEDISON	Sismica a rifl.(80 km)
CHIAROMONTE	1976	MONTEDISON	Sismica a rifl.(90 km)
LAGONEGRO	1977		Sismica a rifl.(50 km)
CALDAROSA		AGIP	Sismica a rifl.(150 km)
MONTE LA ROSSA	1992	EDISON GAS	Sismica a rifl.(245 km)
S. ARSENIO	1994	TEXACO	Sismica a rifl./geologia di sup.



□ PERFORAZIONE

L'Appennino Meridionale è sempre stato oggetto di particolare interesse per l'esplorazione petrolifera soprattutto per le numerose manifestazioni superficiali di idrocarburi presenti nell'area.

I primi sondaggi vennero eseguiti in prossimità di copiose manifestazioni superficiali di idrocarburi liquidi e gassosi durante il periodo autarchico. Tramutola 1, per esempio, venne eseguito nel 1936 e portò alla scoperta del campo omonimo con produzione di olio (13,5° API). Il reservoir è costituito da livelli carbonatici inglobati in una sequenza argillosa (Unità Lagonegresi).

Intorno agli anni 1941-43 furono perforati sempre da AGIP i pozzi La Fratta 1, Cerreto 1 e Montepiano 1, ubicati nell'area dell'attuale permesso MONTE LA ROSSA, con una profondità finale variabile tra 140 m e 250 m circa. Tutti i sondaggi si fermarono nelle Unità Lagonegresi ed ebbero manifestazioni di olio e di gas metano.

Con gli anni '60 l'esplorazione petrolifera in Appennino Meridionale si intensifica e soprattutto comincia ad investigare targets anche più profondi, via via sino ad arrivare alla ricerca odierna.

La tabella seguente dà un'idea delle perforazioni esplorative effettuate in questo tratto di catena appenninica dai vari Operatori, a partire dagli anni '60 sino ad oggi e che non hanno portato al rinvenimento di mineralizzazioni di idrocarburi economicamente interessanti.

Pozzi perforati in questo settore dell'Appennino Meridionale

POZZI (TITOLO)	ANNO	SOCIETA'	POZZI PERFORATI E LORO ESITO	
ROCCADASPIDE 1 (BELLOSQUARDO)	1961	ID. CASTELG.	NP (manif. olio/bitume)	TD 1245 m
LAGONEGRO 1 (LAGONEGRO)	1961	AGIP	NP	TD 1447 m
S.ARCANGELO T.1 (S.ARCANGELO T.)	1961	ID. ARIANO	NP	TD 1917 m
POTENZA 1 (.....)	1966	AGIP	NP	TD 763 m
PIGNOLA 1 (PIGNOLA)	1967	ID. CASTELG.	NP	TD 1169 m
BRINDISI DI M.1 (BRINDISI DI M.)	1968	MONTEDISON	NP	TD 1795 m
CONTURSI 1 (CONTURSI)	1962	AGIP	NP	TD 3480 m
CICCONE 1 (GUARDIA DEI L.)	1982	MONTEDISON	NP(tr.olio/gas)	TD 2673 m
BONITO 1 (AVELLINO)	1979	SORI	NP	TD 3008 m
CASTELLANA 1 (M. SIRINO)	1988	PETREX	Incidentato	TD 4203 m
				<i>(continua)</i>



<i>T. DEL VENTO 1 (CALVERA)</i>	1988	SORI	IO	TD 4909 m
<i>S. FELE 1 (M. CARUSO)</i>	1979	SORI	NP	TD 3008 m
<i>CICERALE 1 (AGROPOLI)</i>	1982	SORI	NP	TD 3274 m
<i>MOIO CIVITELLA 1 (TENTINARA)</i>	1962	AGIP	NP	TD 1651 m
<i>ISPANI (PALINURO)</i>	1981	AGIP	NP	TD 664 m

(N.B.: i pozzi in grassetto sono quelli perforati con EDISON op. o partner)

Vengono infine qui di seguito brevemente ricordati quelli che sono stati invece i risultati positivi ottenuti sul reservoir carbonatico della Piattaforma Apula e/o su altri tipi di reservoir nelle concessioni attualmente vigenti, più o meno in prossimità dell'area in istanza (S.Marco dei Cavoti, Colle Sannita a nord e Caldarosa a sud-est), in cui la Società scrivente è presente o meno.

❖ ***Ex conc. Capoiaccio/Colli Augusti : (EM)***

La Società in questione, negli anni a cavallo tra il 1962 ed il 1967, perforò i pozzi **Cercemaggiore 1-2, Jelsi 1-2 e S.Croce 1**, con profondità finali talora superiori ai 3000 m, rinvenendo una mineralizzazione a condensati in un settore non molto distante dall'area in esame e non dissimile dal punto di vista geologico.

Inizio produzione: 1963

Idrocarburi : condensati a 50°API e CO₂ al 92%

Fine produzione : 1987 (autocolmatam. pozzi)

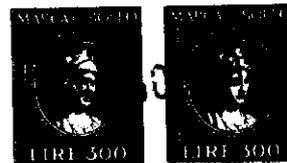
Reservoir : dolomie cretatiche con selce (Unità Lagonegresi),
top compreso tra 1670 / 1730 m s.l.m.

❖ ***Conc. Colle Sannita : (AG)***

Nella concessione "Colle Sannita" è stato eseguito il sondaggio **Castelpagano 1** (AGIP 1970, p.f. 4322 m), mineralizzato ad olio ed il pozzo **Castelpagano 2d** che non ha però confermato i risultati positivi del primo sondaggio.

Idrocarburi : olio a 29° API, S 1,24%, CO₂ in tracce

Reservoir : calcari detritici dell'Eocene medio (Piattaforma Apula Interna)
top a 4206 m



❖ Conc. S. Marco Dei Cavoti : (AG)

Nella concessione "S.Marco dei Cavoti" sono stati perforati 5 pozzi (**Benevento 1-2-3, Benevento Sud 1, Morcone 1 bis**), di cui due mineralizzati (**Benevento 2-3**) ad olio e gas (CO₂).

- Idrocarburi** : Nel giacimento esistono due zone con fluidi diversi: nella parte bassa del reservoir, a contatto con l'acquifero, è presente una fascia ad olio di circa 23 m di spessore, mentre nella parte sovrastante, molto più ampia, sono presenti condensati di idrocarburi (40°API) misti a CO₂ (gas-cap con 93% di CO₂).
- Reservoir** : brecce rosse, calcari fossiliferi del Senoniano-Cenomaniano (Piattaforma Apula Interna)

❖ Conc. Caldarosa : (AG)

Nella conc. in oggetto sono stati perforati nel 1986 e 1989 i pozzi **Caldarosa 1** (1986, T.D. 4525 m) e **Caldarosa 1 dir A** (1989, T.D. 4645 m).

- Idrocarburi** : olio a 29° API (2,99 - 5,19 % S)
- Reservoir** : calcari del Miocene medio / Creta sup. (Piattaforma Apula Interna)
top a -2932 m s.l.m. (C.1)
-2897 m s.l.m. (C.1d)

Si ricorda inoltre che nella medesima concessione sono state recentemente rinvenute mineralizzazioni ad olio anche a seguito della perforazione dei pozzi **Monte Enoc 1** (1993, T.D. 4300 m) e **Monte Alpi Nord 1** (1992, T.D. 3850 m).

- Idrocarburi** : olio a 33 / 37° API, con inquinam. da H₂S (fino a 27.000 ppm) e leggera presenza di CO₂ (poco più del 2%)
- Reservoir** : calcari del Miocene medio-sup./ Creta sup. (Piattaforma Apula Interna)
top pay - 2159 m s.l.m. (M.Alpi N1)
- 2194 m s.l.m. (M.Enoc 1)

❖ Conc. Tempa Rossa : (FI)

Nella conc. in oggetto sono stati perforati nel 1989-1992 i pozzi **Tempa Rossa 1** (1989, T.D. 4956 m), **Tempa Rossa 1d ST** (1990), **Tempa Rossa 2** (1990)

- Idrocarburi** : olio a 15 / 18° API (5,45 % S; 1.4 g/cmc H₂S)
- Reservoir** : calcari del Miocene medio / Creta sup. (Piattaforma Apula Interna)
top pay -3497 m s.l.m.

❖ Conc. Costa Molina: (AG)

Nella conc. in oggetto sono stati perforati i pozzi **Costa Molina 1** (1981, T.D. 4089), **2** (1983, T.D. 4141 m), **3** (1988, T.D. 4400 m), **3x d A** (1988, T.D. 4406 m), **W 1** (1992).

- Idrocarburi** : olio a 13° / 21° API
- Reservoir** : calcari del Miocene medio / Creta sup. (Piattaforma Apula Interna)
top pay -2819 m s.l.m.



❖ Conc. Grumento Nova: (AG)

Nella conc. in oggetto sono stati perforati **M. Alpi 1** (1988, T.D. 3606 m), **2** (1991, T.D. 3906 m), **3d** (1993, T.D. 3950 m), **4x** (1992, T.D. 3750 m).

Idrocarburi : olio 33° API (H₂S 4 g/cmc; S tot. 2.72 %)

Reservoir : calcari del Miocene medio / Creta sup. (Piattaforma Apula Interna)
top pay -2819 m s.l.m.

❖ Conc. Volturino: (AG)

Nella conc. in oggetto è stato perforato il pozzo **Cerro Falcone 1** (1992, T.D. 5548 m).

Idrocarburi : olio 33° API.

Reservoir : calcari del Creta sup. (Piattaforma Apula Interna)

Attualmente EDISON GAS è impegnata a perseguire questo obiettivo minerario mediante la perforazione del pozzo esplorativo **VALLAURIA 1 Bis** all'interno del permesso "**MONTE LA ROSSA**".

Il sondaggio dovrebbe raggiungere una profondità finale prevista di ca. 4500 m da T.R.

□ INVESTIMENTI

La storia esplorativa fin qui descritta è la testimonianza di un impegno professionale ed economico notevole che la Società Scrivente ha portato avanti nel corso degli ultimi decenni.

I programmi futuri nell'area prevedono investimenti per decine di miliardi di lire sia per l'esplorazione che per la messa in produzione dei ritrovamenti della Val d'Agri.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-MINERARIO



L'Appennino Campano, in cui ricade l'area in oggetto, è costituito da una serie di coltri di ricoprimento messe in posto soprattutto durante le fasi tettonogenetiche mio-plioceniche.

Nell'ambito di tali coltri sono state distinte varie unità geologiche che si differenziano per le loro caratteristiche stratigrafico-strutturali e per l'età della loro messa in posto (Fig. 6).

2.1 UBICAZIONE GEOLOGICA

L'istanza di permesso "IL PALAZZO" è ubicata geologicamente (Fig.2) presso il limite settentrionale della cosiddetta finestra tettonica dell'alta Val D'Agri (M. Arioso, Serra di Calvello, M. Volturino).

Entro tale finestra affiorano estesamente i terreni appartenenti alla serie lagonegrese suddivisa in due grandi unità tettoniche (Lagonegrese I e II) e costituita, dall'alto verso il basso dai seguenti termini:

- ◆ "Flysch rosso" (Oligocene-Creta sup.)
- ◆ "Flysch galestrino" (Creta inf.)
- ◆ "Scisti silicei" (Giura)
- ◆ "Calcari con selce" (Giura inf.-Trias sup.)
- ◆ "Fmz. di M. Facito" (Trias inf.-medio)

Nell'arco di pieghe formato dai terreni lagonegresi è possibile riconoscere (fig.3) una serie di strutture ellissoidiche, abbastanza regolari, anche se disturbate da faglie, delle quali è possibile calcolare le dimensioni degli assi ed il raggio di curvatura.

Per tutte si ricava una profondità del piano di scollamento molto modesta (da poche centinaia di metri a 1000-1500 m).

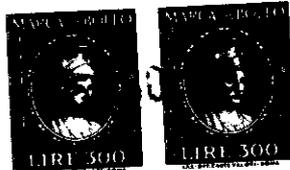
In prossimità dell'area in istanza tra queste strutture si possono ricordare, in particolare, l'anticlinale di Pignola / Abriola e quella di Li Foi di Picerno con assi aventi direzione NNO-SSE. Verso sud invece questi assi ruotano prima in senso N-S per poi disporsi in senso NNE-SSO nella parte più meridionale degli affioramenti di terreni lagonegresi.

Le unità lagonegresi (I° e II°, spessore medio ca. 1000 m per ognuna) sono poi state piegate dopo la prima fase di ricoprimento tettonico dalle successive fasi compressive dell'orogenesi appenninica.

Ad occidente dell'area in istanza i terreni lagonegresi sono a loro volta sormontati dai thrust dell'unità della Piattaforma Appenninica o Campano-Laziale qui rappresentata dall'Unità M. Marzano / M.ti della Maddalena, costituita da litologie carbonatiche (calcari-dolomie) in facies di margine e/o slope più che di vera e propria piattaforma carbonatica.

L'età di questi sedimenti sarebbe compresa tra il Trias sup. ed il Creta sup.

Nel settore nord-orientale dell'area invece, a ricoprire tettonicamente i terreni lagonegresi vi sono le emipelagiti ("Argille Varicolori": argilliti, arenarie, calcareniti e calcari marnosi) del Miocene inf.-Creta accorpate entro le cosiddette Unità Sicilidi.

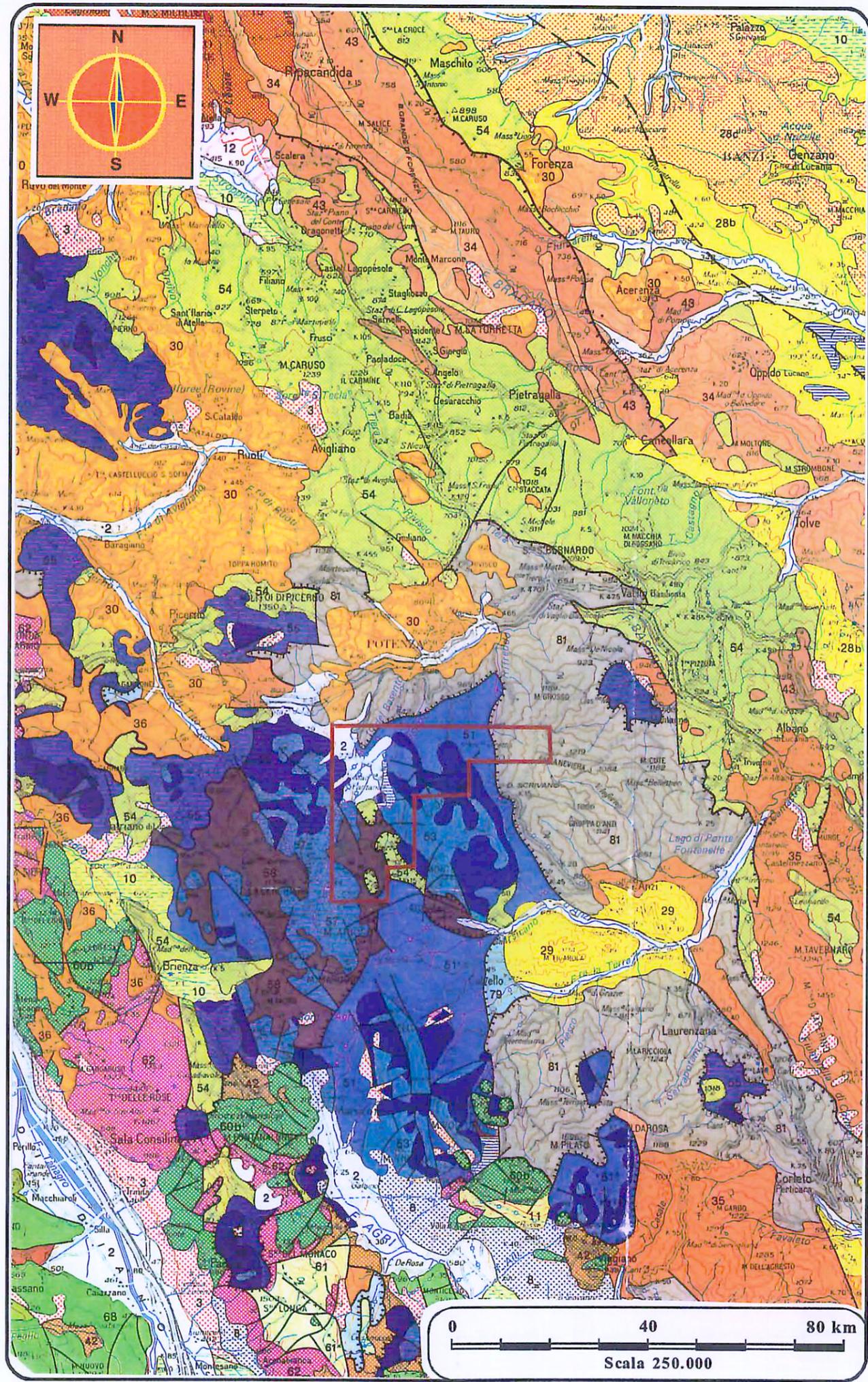


Verso nord tutti i terreni descritti sono sepolti al di sotto delle successioni terrigene appartenenti all'Unità di Ariano che testimonia l'instaurazione, sulle falde appenniniche in avanzamento verso nord-est, di un tipico bacino di piggy-back durante il Pliocene inf.-medio.

L'assetto strutturale di superficie è quindi caratterizzato dai principali fronti di sovrascorrimento descritti (fig. 3) che a loro volta sono interrotti e disarticolati da almeno due sistemi di discontinuità strutturali legati alle fasi tettoniche distensive recenti. Tra i due sistemi quello prevalente ha un andamento NNO-SSE mentre quello subordinato sembra disporsi circa in senso ortogonale al primo (OSO-ENE).

In questo settore, come è già stato ricordato, affiorano estesamente le Unità del Bacino Lagonegrese associatamente alle Unità Sicilidi ("Argille Varicolori") e, in maniera più modesta, quelle Iripine (Flysch di Castelvetere-Gorgoglione).

Viene qui di seguito data una descrizione schematica dell'evoluzione paleogeografico-strutturale dell'area.



QUATERNARIO - QUATERNARY

Depositi Sedimentari - Sedimentary Deposits

- 2 Alluvioni, sedimenti lacustri e lagunari. Olocene
Alluvial, lacustrine and coastal lake sediments. Holocene
- 3 Detriti di falda, eluvioni, aree in frana. Olocene
Talus breccias, eluvium, landslides. Holocene
- 8 Detriti di falda cementati, terra rossa. Pleistocene superiore
Talus breccias, "terra rossa". Upper Pleistocene
- 10 Depositi lacustri terrazzati. Pleistocene medio-inferiore
Terraced lacustrine deposits. Middle-Lower Pleistocene

Vulcanico - Volcanics

- 12 Depositi vulcano - sedimentari
Volcano - sedimentary deposits

**AVANFOSSA E BACINI INTRAPPENNINICI PLIO-PLIESTOCENICI
PLIO-PLIESTOCENIC FOREDEEP AND INTRAPPENNINIC BASINS**

- 28 Unità Bradanica (c) Sabbie di Monte Marano e Conglomerato di Irsina. Pleistocene inf. (b) Argille subappennine. Pleistocene inf. (a) Calcarene di Gravina. Pleistocene inf. - Pliocene medio-sup. *Bradano Unit: (c) Sabbie di Monte Marano and Conglomerato di Irsina. Lower Pleistocene. (b) Subappennine Clays. Lower Pleistocene. (a) Gravina Calcarene. Lower Pleistocene - Upper Middle Pliocene*
- 29 Unità di Calvello. Sabbie ed argille. Pleistocene inferiore-Pliocene inferiore
Calvello Unit. Sands and clays. Lower Pleistocene-Lower Pliocene

CATENA APPENNINICA - APENNINIC CHAIN

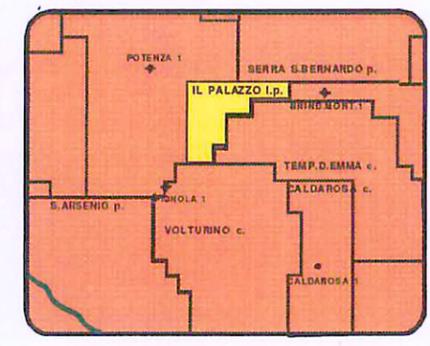
**UNITÀ LITOSTRATIGRAFICHE NEOGENICHE DA PRE-A TARDO-OROGENE (deposti silicoclastici e carbonatici, evaporiti)
NEOGENIC LITHOSTRATIGRAPHIC UNITS, FROM PRE- TO LATE OROGENIC (silico-clastic and carbonatic deposits, evaporites)**

- 30 Unità di Ariano Pliocene medio-inferiore
Ariano Unit. Middle-Lower Pliocene
- 34 Formazioni di Serrapalazzo - Faeto (Unità Irpine esterne, seguono in concordanza su 43 e 54). Tortoniano inferiore-Langhiano superiore
Serrapalazzo - Faeto formations (External Irpinian Units, follow conformably on 43 and 54). Lower Tortonian- Upper Langhian
- 35 Formazioni di Castelvetere - Gorgoglione - Caiazzo - San Bartolomeo; (o) olistoliti (Unità Irpine interne). Tortoniano inferiore-Serravalliano
Castelvetere - Gorgoglione - Caiazzo - San Bartolomeo Formations; (o) Olistolites (Internal Irpinian Units). Lower Tortonian-Serravallian
- 42 Formazioni di Bifulco e Cerchiara (giacciono in concordanza su 67 e 68). Burdigaliano inf. (?) - Aquitaniano
Bifulco and Cerchiara Formations (rest conformably on 67 and 68). Lower Burdigalian (?) - Aquitanian
- 43 "Flysch Numidico" (segue in concordanza su 54). Langhiano-Oligocene superiore
"Numidian Flysch" (follows conformably on 54). Langhian-Upper Oligocene

Unità Lagonegresi. Carbonati e risedimenti carbonatici con selce, radiolariti, marne, argilliti.
Lagonegro Units. Cherty carbonates and resediments, radiolarites, marls, claystones.

Unità Lagonegro I - Lagonegro I Unit

- 51 "Flysch Galestrino". Cretacico inferiore
"Flysch Galestrino". Lower Cretaceous
- 52 "Scisti Silicei". Giurassico-Trias superiore
"Scisti Silicei". Jurassic-Upper Triassic
- 53 "Calcarei con selce". Trias superiore
"Calcarei con selce". Upper Triassic



Unità Lagonegro II - Lagonegro II Unit

- 54 "Flysch Rosso". Oligocene-Cretacico superiore (può includere terreni di tipo Silicidico e/o Molisano)
"Flysch Rosso". Oligocene-Upper Cretaceous (may include Sicilide and or Molise type sequences)
- 55 "Flysch Galestrino". Cretacico inferiore
"Flysch Galestrino". Lower Cretaceous
- 56 Formazione di Monte Facito. Trias medio ed inferiore
Monte Facito Formation. Middle and Lower Triassic

**Unità Monte Marzano - Monti della Maddalena
Monte Marzano - Monti della Maddalena Unit**

- 60 (a) Calcari a Rudiste; Cretacico superiore. (b) Risedimenti carbonatici; Eocene-Cretacico
(a) Rudistid limestones; Upper Cretaceous. (b) Carbonatic resediments; Eocene-Cretaceous
- 61 Depositi carbonatici di piattaforma e di margine. Cretacico inferiore-Lias
Carbonate platform and margin deposits. Lower Cretaceous-Lias
- 62 Dolomie e calcari dolomitici. Lias inferiore-Trias superiore
Dolostones. Lower Liasic-Upper Triassic.

**Unità Alburno - Cervati - Pollino
Alburno - Cervati - Pollino Unit**

- 68 Calcari di piattaforma, localmente risedimenti calcarei. Cretacico superiore-Lias medio
Platform limestones, locally resedimented carbonates. Upper Cretaceous-Middle Liasic

Unità Sicilidi - Sicilide Units

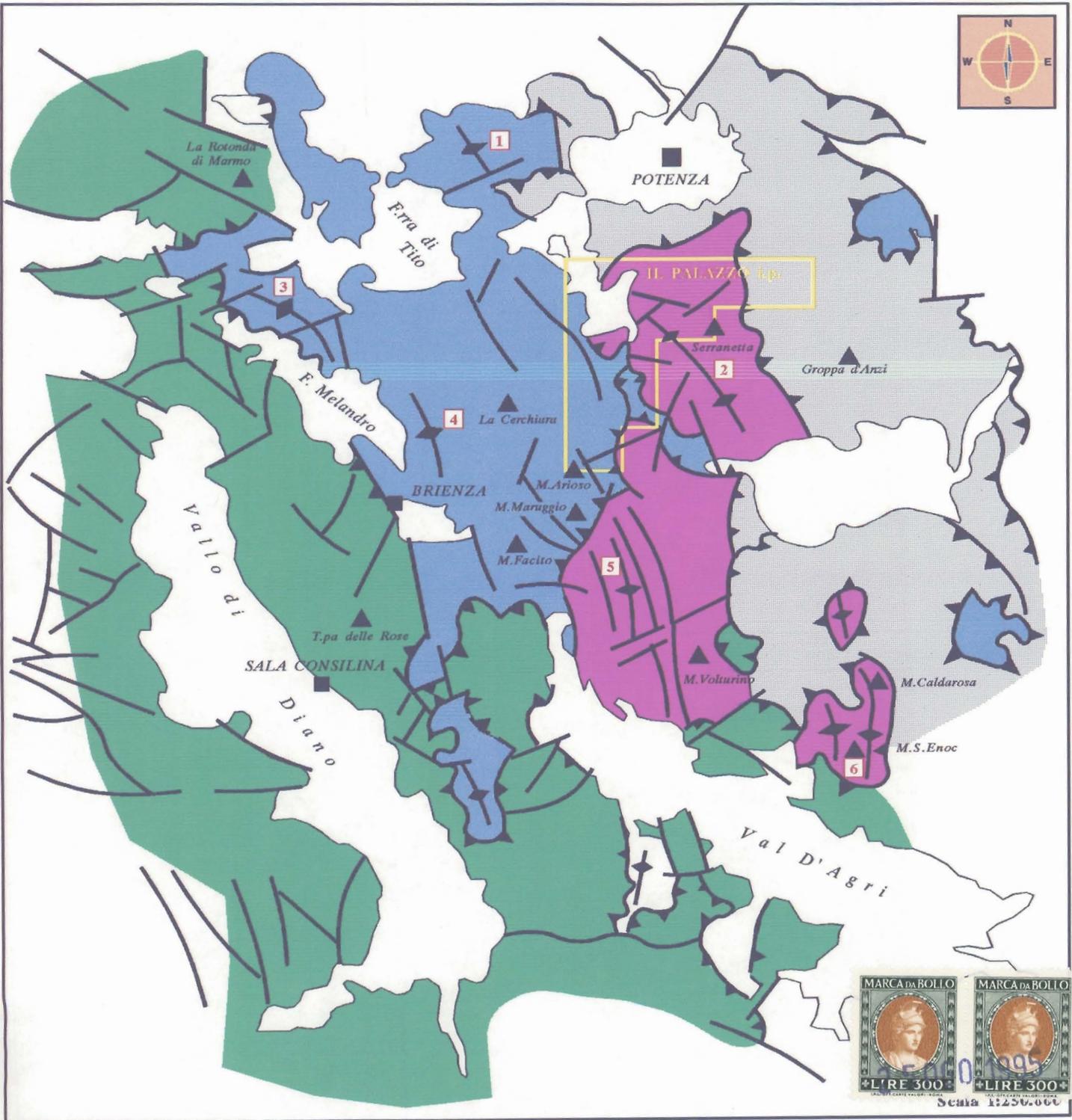
- 31 Calcareniti, argilliti, argille varieguate, arenarie. Miocene inferiore-Cretacico
Calcarenites, claystones, variegated clays, sandstones. Lower Miocene - Cretaceous

- Faglie e loro probabile prolungamento
Faults and their inferred extension
- Sovrascorrimenti
Overthrusts
- Fronte sepolto dell'alloctono
Front of the chain (subsurface)
- Thrusts del margine esterno appenninico
Marginal thrusts of the Apenninic chain
- Limiti di incerta e/o controversa interpretazione
Boundaries of uncertain and/or controversial interpretation



FIGURA : 2

**Istanza di Permesso
IL PALAZZO
CARTA GEOLOGICA DELL'AREA
ESTRATTO DA CARTA GEOLOGICA
DELL'APPENNINO MERIDIONALE
(74-CONGR.SOC.GEOL.M.)**



PRINCIPALI ASSI DI PIEGHE NEI TERRENI LAGONEGRESI

- 1** ANTICLINALE DI LI FOI DI PICERNO
- 2** ANTICLINALE DI PIGNOLA-ABRIOLA
- 3** ANTICLINALE DI VIETRI DI POTENZA-SAVOIA DI LUCANIA
- 4** ANTICLINALE DI SASSO DI CASTALDA
- 5** ANTICLINALE DELLA SERRA DI CALVELLO
- 6** ANTICLINALE DI M.TANGIA-M.ENOC E DEL T.ALLI

- UNITA' DELLA PIATTAFORMA APPENNINICA (PIATTAF./MARGINE) (UNITA' ALBURNO-CERVATI+UNITA' M.MARZANO/M.DELLA MADDALENA)
- UNITA' LAGONEGRESE II
- UNITA' LAGONEGRESE I
- UNITA' SICILIDI/LIGURIDI
- UNITA' LITOSTRATIGRAFICHE TARDO E POST OROGENICHE

Figura : 3

Scala 1:250.000



2.2 *SINTESI DELLA SITUAZIONE PALEOGEOGRAFICO - STRATIGRAFICA DELL'APPENNINO MERIDIONALE*

L'Appennino meridionale fa parte del margine settentrionale del cratone africano.

Verso la fine del Trias si impostano, a causa di rifting intracratonici, delle aree a forte subsidenza con sedimentazione di mare profondo (Bacino Lagonegrese, Bacino Molisano o Lagonegrese-Molisano a seconda degli AA.).

Questi bacini sono delimitati (Fig. 4) verso l'esterno dalla Piattaforma Apula e verso l'interno da quella Appenninica (Campano-Lucana).

Secondo alcuni AA. poi, il bacino Lagonegrese e quello Molisano sarebbero ulteriormente separati da una piattaforma intermedia (Abruzzese-Campana).

Dalla fine del Trias tale individuazione di unità paleogeografiche, bacinali e di piattaforma, viene ancor più accentuata e si preserva fino al Miocene inf. p.p.

In particolare si può così riassumere la paleogeografia precedente la tettonogenesi miocenica, secondo i modelli più accreditati attualmente, andando da est verso ovest :

□ *Piattaforma Apula:*

piattaforma carbonatica molto estesa prevalentemente neritica, di età mesozoica con irregolare presenza di serie terziarie alla sommità.

Alcuni Autori, in base ai dati desunti da vari sondaggi eseguiti, ossia il rinvenimento di facies di slope o transizione, ritengono sostenibile l'ipotesi secondo la quale esiste un interposto "Bacino Apulo" in un settore compreso tra il F. Biferno a N ed il Vulture a S (Mostardini e Merlini).

Esso interromperebbe la continuità laterale della Piattaforma Apula che verrebbe così suddivisa in "Interna" (implicata nell'Orogene) ed "Esterna" (attuale Avampese apulo-garganico).

Questa Unità risulta quasi sempre sepolta in Catena ed affiorerebbe, secondo alcuni Autori, solamente all'altezza del massiccio della Maiella - M.Morrone, oltre che in Lucania ove l'unica testimonianza sarebbe data dal massiccio del M.Alpi, interpretabile come l'emergenza di un "thrust sheet" formatosi a spese del substrato apulo interno.

La Piattaforma Apula Interna è rappresentata in quest'ultima località da una sequenza spessa ca. 1000 m e costituita da calciruditi, calcari dolomitici, oolitici (Bajociano/Batoniano-Titonico sup.).

Al disopra poggiano in discordanza i sedimenti miocenici (calcareniti organogene, conglomerati, siltiti).

**SCHEMA PALEOGEOGRAFICO
STADIO PRE-OROGENICO**
(Da MOSTARDINI e MERLINI, AGIP 1986)

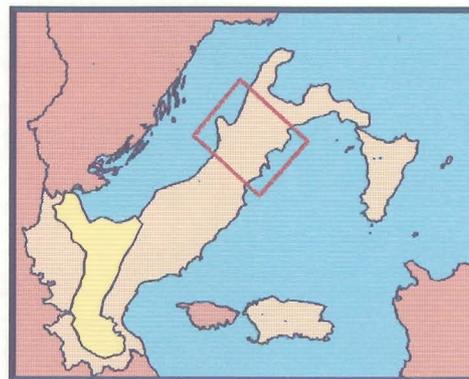
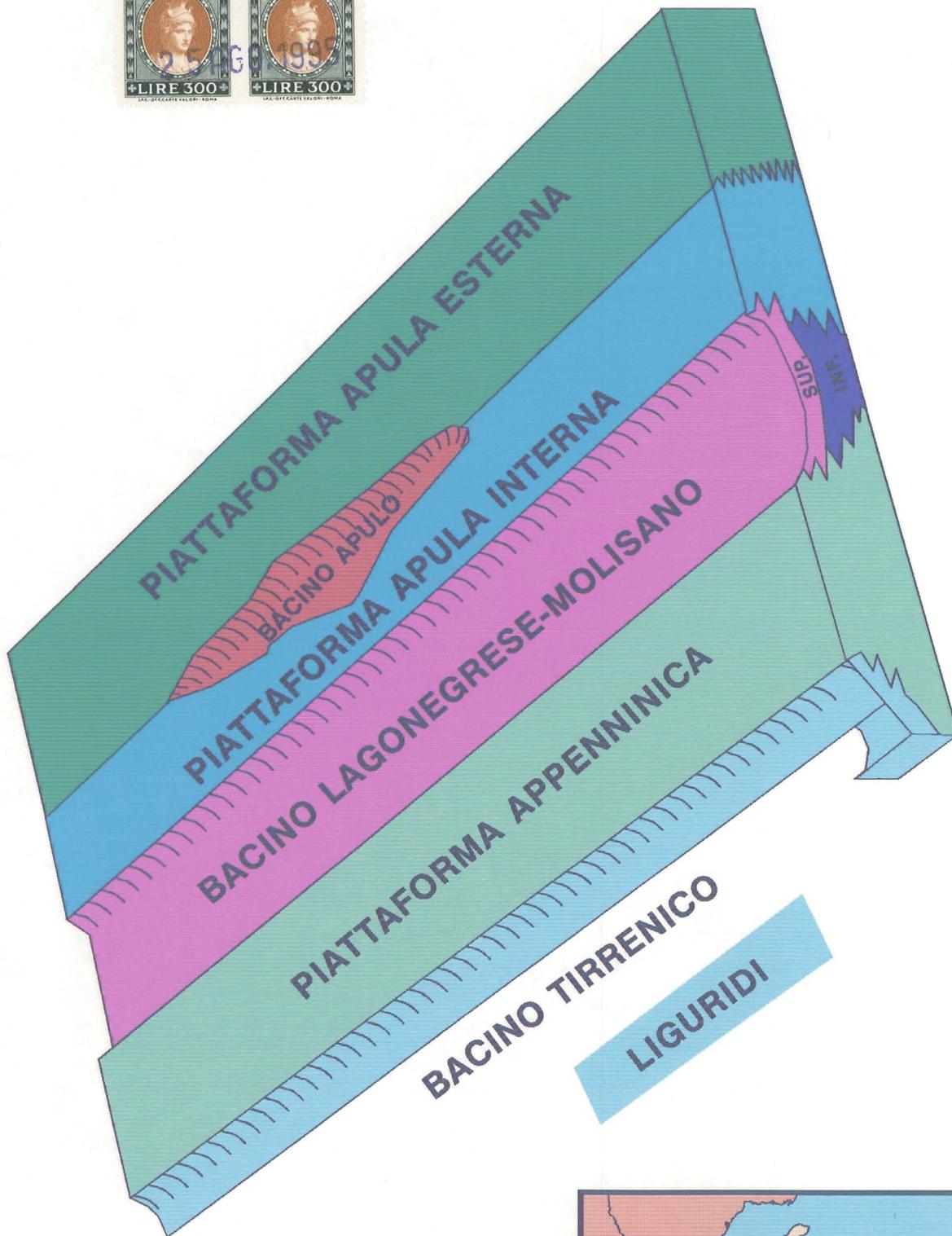
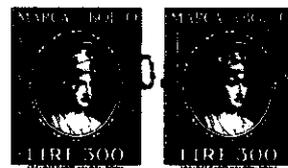


Figura : 4



□ Bacino Lagonegrese-Molisano:

in esso si sono sedimentate successioni meso-cenozoiche prevalentemente in facies di bacino, riferibili ad un originario "Dominio Lagonegrese", ubicato in posizione esterna rispetto al "Dominio Panormide" (Piattaf. Appenninica).

Si tratta di successioni molto note e diffuse nell'Appennino Meridionale (serie calcareo-silico-marnosa" Auct.), contraddistinte solitamente da un intervallo basale terrigeno-calcareo medio e supratriassico (Fmz. di "M.Facito" ed equivalenti: marne, argilliti, arenarie quarzoso-micacee, conglomerati, calcareniti e calcari massicci), a cui segue la formaz. dei "Calcari con selce" (Trias sup. - Lias) costituita da una successione carbonatica assai monotona (calcilutiti e dolomie a liste e noduli di selce con intercalaz. di argilliti rosse e verdi) passante a sua volta alla formaz. degli "Scisti silicei" (Giurassico: diaspri varicolori, marne e argilliti silicifere, brecciole calcaree gradate con selce) e quindi alla formaz. dei "Galestri" (Creta inf.: calcilutiti, calcari marnosi siliciferi e non, alternati a marne e argilliti e talora brecciole) (serie calcareo-silico-marnosa" Auct.).

Facies "distali" e facies "prossimali" rispetto alla Piattaforma Appenninica sono state distinte da Scandone (1967,1972), il quale ha riconosciuto un generale raddoppio tettonico della sequenza lagonegrese (Lagonegrese I e II).

La parte sommitale di questa sequenza è stata designata in letteratura con il termine informale di "Flysch Rosso" con il quale viene rappresentato l'intervallo tempo Cretaceo-Oligocene e che può includere terreni ad affinità sicilide. Esso si sarebbe depositato nelle zone marginali, con sedimenti calcarei torbiditici che provenivano dai margini delle piattaforme; ai depositi calcarei si intercalavano argille, argille marnose rosse e verdi.

Secondo alcuni Autori nelle zone centrali di questo bacino si sedimentavano i depositi del "Complesso Sicilide", mentre secondo altri, invece, essi avrebbero una provenienza più interna (bacino Tirrenico) e costituirebbero le prime coltri di ricoprimento, poi riprese dalle successive fasi tettoniche compressive, spinte ancora più avanti tanto da far risultare le Unità Sicilidi stesse come le testimoni del massimo spostamento per trasporto orogenico in tutta la Catena.

A partire dall'Oligocene-Miocene inf. si sono depositi, sopra queste formazioni, i sedimenti pelitico-quarzarenitici del "Flysch Numidico".

□ Piattaforma Appenninica s.l.:

area a sedimentazione carbonatica prevalentemente neritica e, nel complesso, di retroscogliera, presentante anche fasce minori e trasversali a sedimentazione calcarea e marnosa torbiditica di slope e/o di vera e propria transizione a bacino.

Essa comprende sia la piattaforma campano-lucana che quella abruzzese-laziale (D'Argenio et Alii, 1973).

Nei pressi della zona in studio è rappresentata dai terreni appartenenti alle Unità dei M.ti Marzano / M.ti della Maddalena (depositi di margine di piattaforma / slope, Trias sup. - Eocene) rappresentata nella zona in studio dai rilievi dei M.ti Terminio-Tuoro, M.Cervialto, M.Marzano e M.Vallatrone (Pescatore, 1965; Cocco et Al., 1974).



I terreni più antichi della successione affiorante nella zona sono dati da depositi dolomitici di età Trias sup. (M. La Rotonda di Marmo); seguono terreni prevalentemente calcarei di età giurassica e cretacea (calcarei a rudiste e risedimenti carbonatici).

In trasgressione, dopo un'ampia lacuna stratigrafica paleogenica, continuano i depositi miocenici dapprima calcarenitici e talora glauconitici, poi terrigeni torbiditici (Selli, 1958; Pescatore et Al., 1970).

Dopo la deposizione della successione mesozoica, in un ambiente di piattaforma carbonatica neritica, i sedimenti miocenici, con facies da neritiche a batiali, indicano un rapido sprofondamento della piattaforma stessa prima che essa venga interessata dalla fase tetto-genetica langhiana.

Questa Unità è sovrascorsa sui depositi del bacino di Lagonegro.

□ Bacino Silentino o Tirrenico

nel quale si assiste ad una sedimentazione terrigena già nel Cenozoico inferiore.

In esso si sarebbero deposte le successioni liguridi e, secondo alcuni Autori, quelle sicilidi.

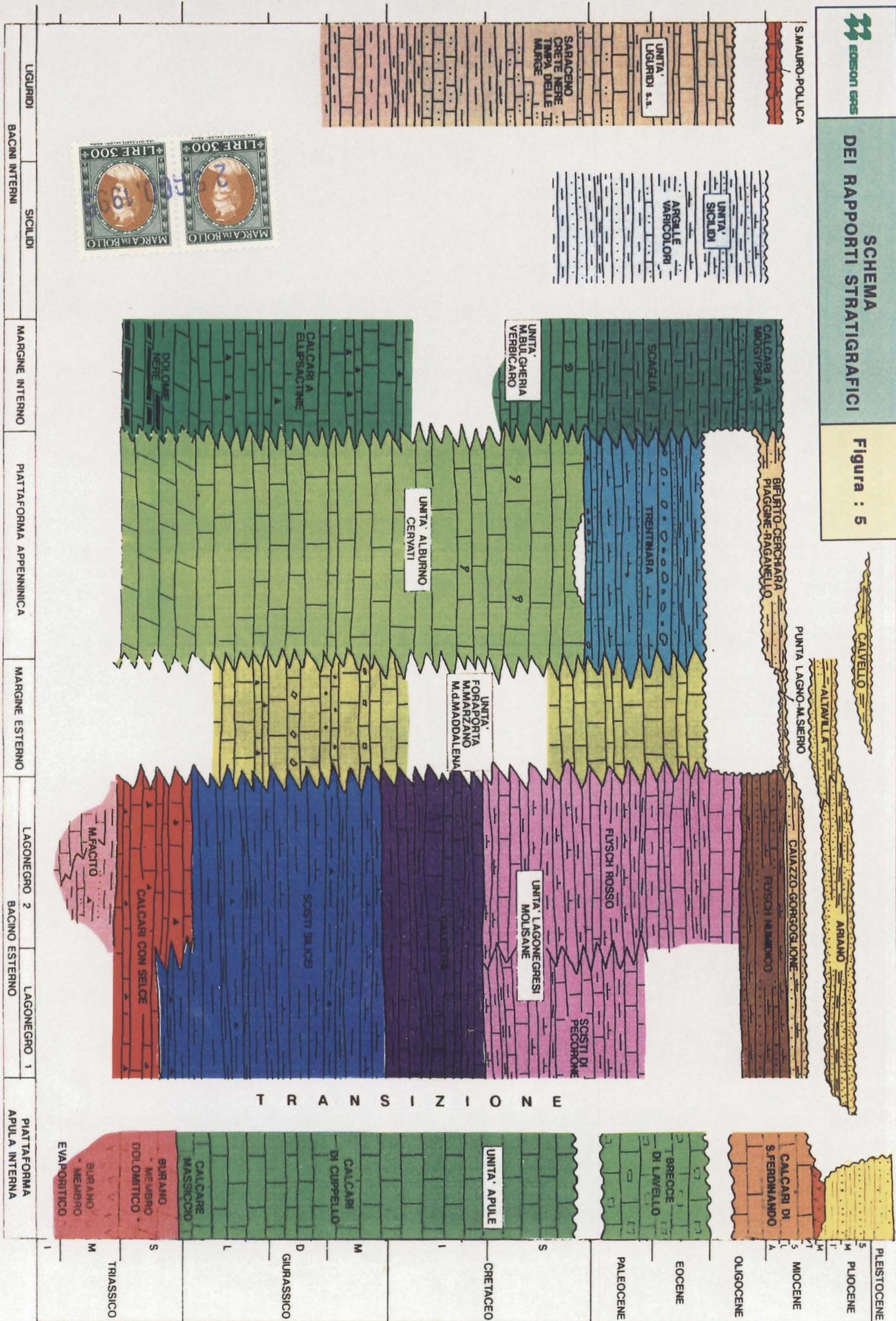
I terreni attribuiti a questo dominio paleogeografico costituiscono unità stratigrafico-strutturali derivanti dalla deformazione delle coperture oceaniche più interne.

Col termine di "Complesso Liguride" è indicata attualmente una successione di età compresa tra il Giurassico e l'Eocene medio, costituita, dal basso verso l'alto, dalle Fmz. del Frido-Crete Nere e del Saraceno (radiolariti, calcari ofiolitiferi, argilloscisti e calcescisti con progressiva evoluzione da depositi carbonatici a silicoclastici).

Le Fmz. del "Complesso Sicilide", cui si è già accennato in precedenza (calcareniti, argilliti, arenarie), sarebbero distribuite nel settore meridionale dell'Appennino Campano-Lucano in alcune falde a vari orizzonti tettonici, talora ben separati da depositi flyschiodi. Le varie coltri, assieme ai depositi flyschiodi intercalati, assumerebbero quasi il significato di marker degli eventi tetto-genetici.

Quest'unità è ben rappresentata in affioramento all'interno dell'area chiesta in istanza (fig. 2).

I rapporti tra Liguridi e Sicilidi non sono tuttavia ben chiari. La collocazione paleo-geografica delle Unità Silicidi è tuttora incerta ed assai dibattuta; in questo rapporto esse sono state considerate, come le Liguridi, di provenienza interna, secondo quanto accettato da numerosi Autori. Non si esclude che esse possano essere tuttavia considerate parte della successione Lagonegrese-Molisana superiore, in accordo con le ultime ipotesi evolutive (Mostardini - Merlini 1986) stratigrafico-strutturali.





2.3 EVOLUZIONE DEL PANORAMA PALEOGEOGRAFICO E DELL'ASSETTO STRUTTURALE

Nel Carnico si ha una fase di rifting che provoca lo sviluppo del bacino Lagonegrese. La differenziazione in bacini e piattaforme, come accennato, si accentua al passaggio Retico-Lias e continua con fasi parossistiche (es. Cretaceo sup.) fino alla fine dell'Oligocene.

Dopo una fase distensiva eocenica debuttano, a partire dalla fine dell'Oligocene, le prime fasi compressive appenniniche. Nelle Fig. 6 e 7 è schematizzata l'evoluzione strutturale dell'area.

Nel Langhiano si assiste all'annegamento della piattaforma Appenninica i cui sedimenti neritici si evolvono a facies di flysch, che vengono poi ricoperte tettonicamente da coltri di provenienza più interna. La piattaforma Appenninica inizia a sua volta a sovrascorrere il bordo occidentale del bacino Lagonegrese, che si accavalla su se stesso (Unità Lagonegrese II sovrapposta all'Unità Lagonegrese I).

Nelle aree più orientali la sedimentazione bacinale continua all'interno di un bacino di avanfossa s.l. (Bacino Irpino) fino al Tortoniano.

Il fronte di avanzamento delle coltri alloctone è obliquo rispetto all'andamento delle Unità paleogeografiche; pertanto la migrazione del fronte verso l'avampaese determina lo spostamento dell'asse del bacino, il progressivo annegamento della Piattaforma verso N-NE ed il restringimento del bacino lagonegrese-molisano.

Sono stati individuati entro questo bacino vari depocentri derivanti da questa sua evoluzione morfologico-strutturale.

E' all'interno di questi depocentri che si vanno a depositare le successioni flyschiodi che ora si possono osservare in affioramento nei pressi dell'area in questione con caratteristiche mineralogico-sedimentarie assai diverse tra loro, a testimonianza dell'estrema variabilità paleogeografico-strutturale di questa provincia geologica in questa fase della sua storia evolutiva.

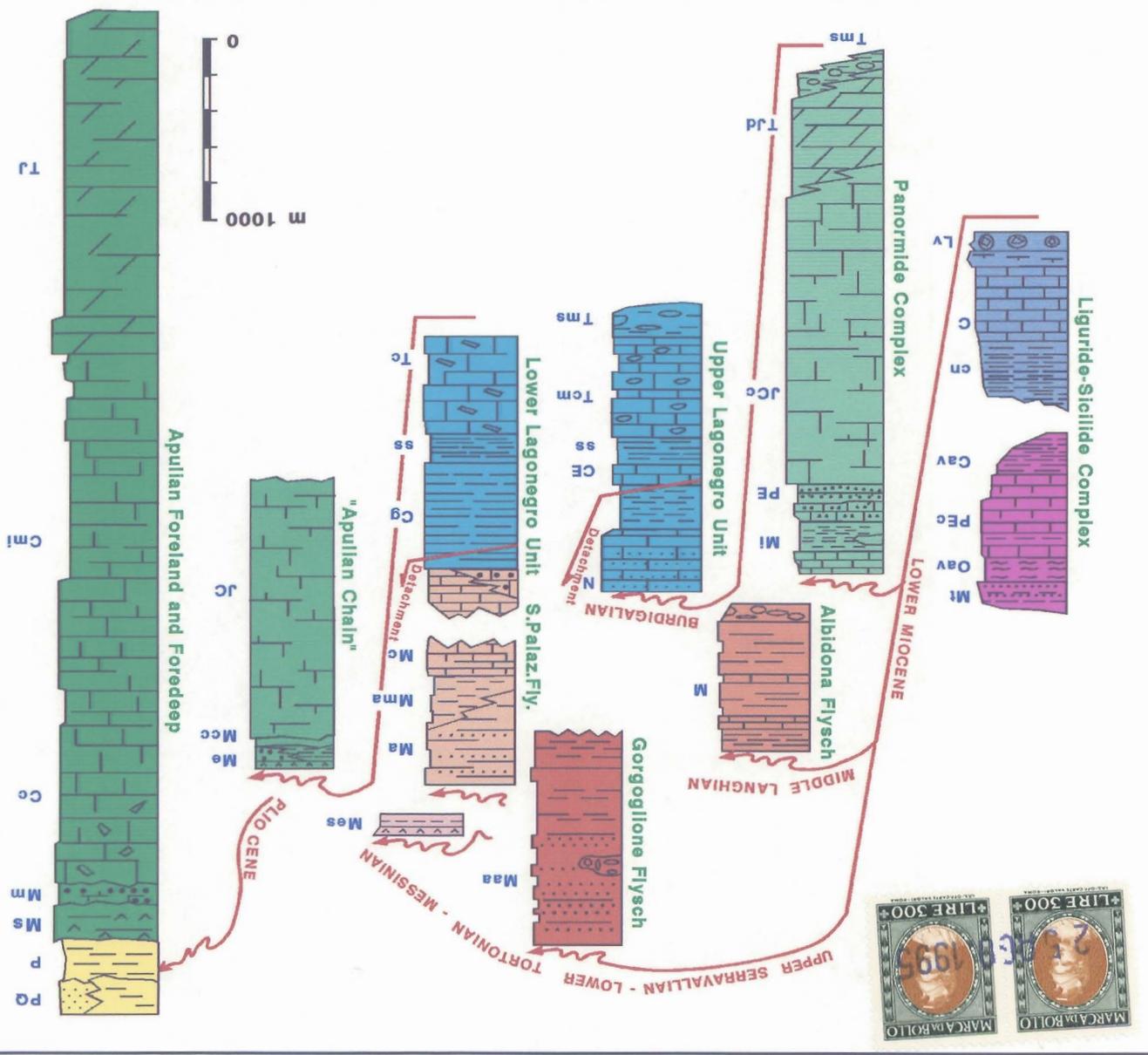
Questi depocentri si possono così sinteticamente classificare (Pescatore & Senatore, 1986):

bacini di avampaese, in aree non ancora interessate dalla tettogenesi. In essi si sono depositati successioni quali il "Flysch di Faeto" (dep. carbonatici torbiditici e/o pelagici).

Le aree di alimentazione sono quelle nord-orientali (Piattaf. Apula).

bacini di avanfossa, al piede del fronte deformato in avanzamento. In essi si sono depositate successioni come quella della Formazione del "Flysch di Serrapalazzo" e del "Flysch di Castelvetero" (alternanze di dep. calcareo-clastici, terrigeno-torbiditici e terrigeni con olistoliti calcarei).

La loro alimentazione è mista, provenendo in parte dalle coltri appenniniche (materiale silico-clastico) ed in parte dall'avampaese miocenico (olistoliti e brecce calcaree), cioè dai settori di piattaforma non ancora sprofondata.



Colonne stratigrafiche schematiche ricostruite dai complessi presenti nel sistema Catena-Avampese con indicazioni delle principali fasi deformative. Catena Appenninica.

COMPLESSI LIGURIDI E SICILIDE : JV) radiolariti ed oolititi, Giurassico; C) Fm. del Frido, Cretaceo inf.; : cn) Fm. delle Creta Nere, Cretaceo (?); Cav) Argille Scagliose, Cretaceo; PEc) Fm. di M. Sant'Arcangelo, Paleocene-Eocene; Oav) Argille Varcolori, Oligocene; Mt) Arenarie di Corteto e Turfitti di Tusa, Miocene inf.

COMPLESSO PANORMIDE : Tms) argille con blocchi bihermali, Triassico medio-sup.; Tjd) dolomie, Triassico sup.-Giurassico; Jc) calcari reefali, Giurassico-Cretaceo; PE) Fm. di Trentinara, Paleocene-Eocene; MI) Fm. del Bifurto, Miocene inf.

COMPLESSO LAGONEGRESE : Tms) Fm. di M. Facito, Triassico medio; Tcm) calcari con selci ed argilliti, Triassico sup.; ss) "Scisti silicei", Giurassico; CE) Fm. di M. Malomo, Cretaceo-Eocene; N) Fysch Numidico, Oligocene-Miocene inf.; Tc) calcari con selce Triassico sup.; Cg) Galestri, Cretaceo

COPERTURE FLISCIODI MIOCENICHE ED EVAPORITI : M) Fysch di Albidona, Burdigaliano-Langhiano inf.; Maa) Fysch di Gorgoglione, Langhiano medio-Tortoniano inf.; Mc) Fm. di Mass. Palazzo; Mma) Fm. di Serra Palazzo; Ma) Fysch di Gorgoglione, Langhiano medio-sup., Mes) argille, gessi e sali, Messiniano.

"CATENA APULA": Jc) calcari reefali, Giurassico-Cretaceo; Mcc) calcareniti e calcari marnosi, Tortoniano; Me) sequenza carbonatica e siliciclastica, Messiniano inf.

AVAMPAESE E AVANFOSSA APULA : Tj) sequenza calcareo-dolomitica, Triassico-Giurassico; Cmi) calcari neritici, Cretaceo; Cc) calcari reefali a Rudiste, Cretaceo sup.; Mm) calcareniti e calcitruditi, Miocene medio; Ms) calcareniti ed evaporiti, Miocene sup.; P) ciclo del Pliocene; PQ) ciclo del Pliocene-Pleistocene.

Figura : 6



□ bacini tipo "piggy-back", ubicati sulle coltri.

Un esempio di successione deposta in questo tipo di bacino può essere rappresentata dal Flysch di Gorgoglione costituito da materiale silico-clastico proveniente dalla catena.

La progradazione del fronte della catena in accrezione continua a spostarsi, nel Tortoniano, ulteriormente verso l'esterno con conseguente migrazione dell'area di avanfossa verso nord-est.

La tetto-genesi interessa il Bacino Irpino ed il suo substrato; anche la piattaforma Apula esterna comincia a risentire delle spinte appenniniche.

Poco dopo l'inizio della sedimentazione evaporitica alto-miocenica nell'area di Catena si manifesta, a seguito del susseguirsi degli eventi tettonici, l'interruzione della sedimentazione nei bacini messiniani e una generale traslazione della Catena verso l'esterno, con spostamento di alcune decine di km.

Sono infatti le fasi tetto-genetiche post-tortoniane che determinano essenzialmente il quadro strutturale attuale e che definiscono sia i rapporti tra il "thrust system" appenninico nel suo insieme e l'avampaese deformato (Piattaforma Apula interna), sia i rapporti tra Avanfossa Bradanica e Avampaese Apulo indeformato.

Al margine tirrenico hanno inizio fenomeni distensivi che si accentueranno progressivamente nel plio-pleistocene, e si originano o si riattivano importanti strutture trasversali che conserveranno le loro caratteristiche talora fino al Quaternario (ad esempio la linea ONO-ESE bordante a nord il bacino plio-pleistocenico di S.Arcangelo)) e che interessano tutte le unità impilate in catena ed il loro substrato.

Al passaggio Miocene-Pliocene sulla pila delle falde si individuano dei bacini, tipo "piggy back", che vengono trasportati passivamente secondo la polarità orogenica.

La sedimentazione riprende quindi, dando luogo ad un ciclo sedimentario perdurante sino a parte del Pliocene inferiore-medio (Unità di Altavilla-Villamaina e Unità di Ariano) sia nelle zone centrali e orientali della catena ("piggy-back" basins) che in avanfossa.

La fase tettonica compressiva del Pliocene inf. provoca poi l'ennesimo arresto della sedimentazione e la generale traslazione delle coltri appenniniche verso l'avampaese.

Nel Pliocene medio si verifica l'ultima importante fase tettonica con cui si originano evidenti strutture plicative sul margine orientale della Catena e nuove traslazioni che portano il fronte delle coltri al di sopra dei depositi accumulatisi nell'avanfossa bradanica, in continua subsidenza durante il Plio-Pleistocene, con graduale approfondimento longitudinale da NO a SE.

La successiva fase tettonica suprapliocenica - infrapleistocenica ha essenzialmente accentuato i lineamenti strutturali preesistenti ed ha portato ad un ulteriore avanzamento del fronte alloctono.

Gli ulteriori eventi tettonici quaternari determinano essenzialmente importanti assestamenti verticali: il sollevamento generale della porzione centro-orientale della Catena ed i fenomeni distensivi sul bordo tirrenico che si estendono progressivamente verso E, provocando il ribassamento di zone sempre più ampie di Catena.

Nella zona in esame i fenomeni distensivi più recenti si esplicano con due sistemi di discontinuità principali orientati in senso ESE-ONO e NNE-SSO.

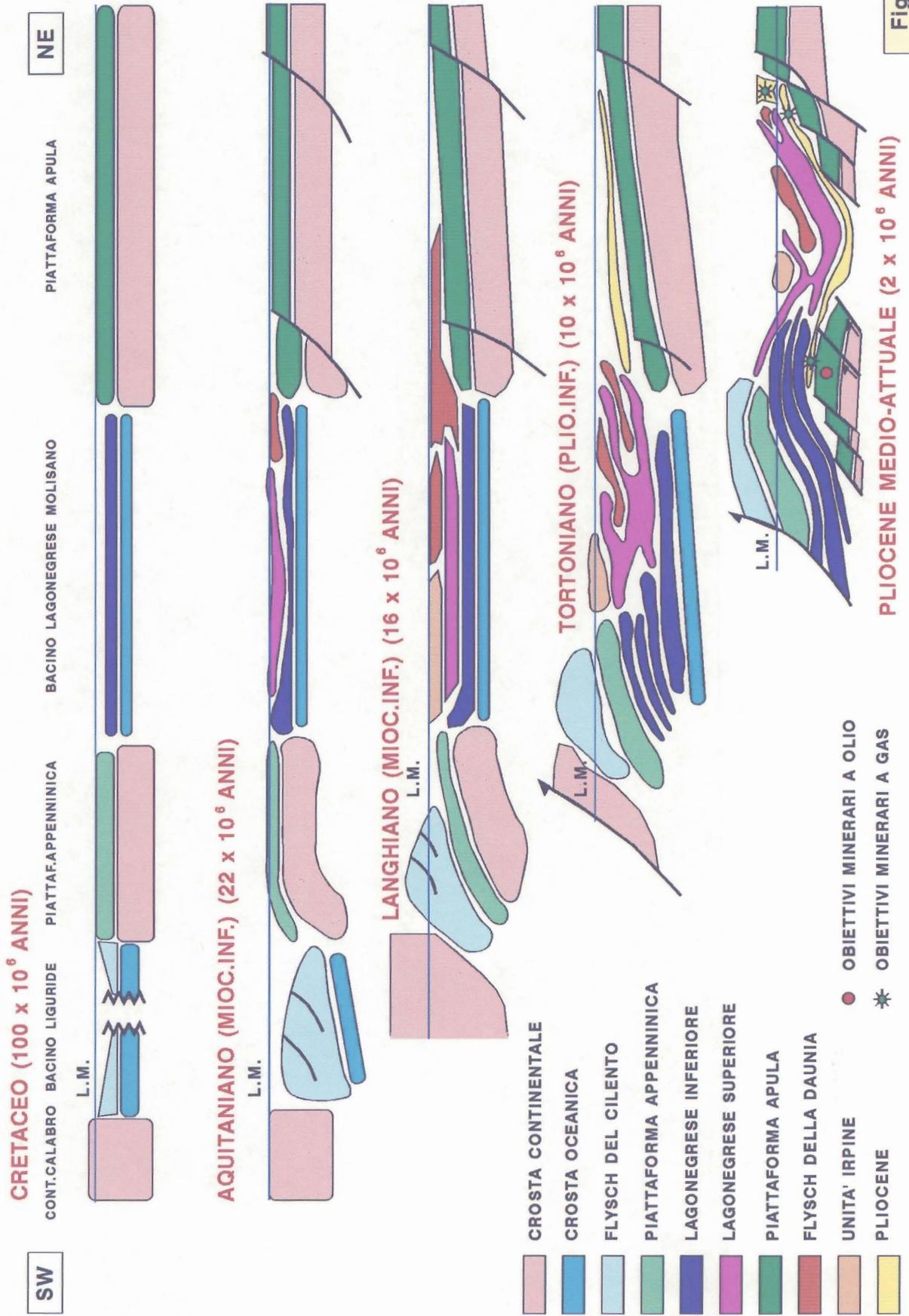


Figura : 7



2.4 OBIETTIVO DELLA RICERCA

L'obiettivo della ricerca nell'istanza di permesso "IL PALAZZO" è l'olio all'interno dei carbonati dell'Unità della PIATTAFORMA APULA INTERNA, coinvolta dalla compressione appenninica al nucleo della catena (Fig. 7).

Questa unità si è deformata in un "thrust belt" a vergenza nord-orientale, sepolto sotto una serie di unità tettoniche con diverso grado di alloctonia.

Come già si è precedentemente ricordato, questo obiettivo minerario è stato ampiamente perseguito sia in questo settore dell'Appennino Campano-Lucano sia a nord ed a sud dello stesso.

La sua esplorazione ha portato al rinvenimento di giacimenti ad olio (con metano associato) a M.Alpi, Costa Molina, Tempa Rossa, Caldarosa, Cerro Falcone e a condensati misti a CO₂ come a Castelpagano ed a Benevento.

L'obiettivo è quindi essenzialmente ad olio leggero (30-36°API). E' ipotizzabile poi, visti i risultati dei sondaggi eseguiti in zona e dei campi limitrofi in produzione da questo tipo di reservoir un G.O.R. con valori compresi mediamente tra 30 e 38 Smc/bbl.

Si ricorda infine che, in questo settore dell'Appennino meridionale, gli idrocarburi gassosi associati all'olio sinora scoperto sono essenzialmente costituiti da metano e idrocarburi superiori, con un inquinamento da inerti praticamente trascurabile.

Non si identificano obiettivi secondari di interesse minerario, anche se sono note le mineralizzazioni ad olio entro serie bacinali e/o di transizione (dolomie con selce cretatiche) di tipo lagonegrese dei pozzi Cercemaggiore / Jelsi e le mineralizzazioni superficiali entro le coltri di ricoprimento terziarie (Tramutola) di cui l'Appennino merid. è ricco.

Entrambi questi casi sarebbero da considerare alla stregua di mineralizzazioni secondarie di idrocarburi liquidi dismigrati da un originario reservoir più profondo.

2.5 CARATTERISTICHE DEI RESERVOIRS



Il reservoir obiettivo della ricerca nell'area in istanza è quindi costituito dai carbonati della Piattaforma Apula Interna e dalle relative facies di transizione nell'intervallo temporale Miocene / Cretacico Superiore.

La piattaforma carbonatica in questione è rappresentata da una successione che si estende per tutto il Mesozoico, dal Trias sino ad arrivare al Miocene sup.

I termini pre-cretacici sono stati comunque raramente attraversati dai pozzi perforati nell'Italia Meridionale, dati i notevoli spessori delle serie soprastanti.

Profondità obiettivo: profondità utile prevista di ca. 4500 - 5000 m (a partire da un D.P. di 400 m)

Facies: Le facies prevalenti sono rappresentate, al di sotto della serie messiniana (evaporiti, calcari friabili, argille e marne) presente al top, da calcari detritico-org. e breccie calcaree paleogenico-mioceniche seguite da calcari tipo wackestones, packstones, grainstones fossiliferi, talora dolomitizzati e sovente brecciati (Cenomaniano-Senoniano). **Fra queste le facies ritenute più prospettive, per i loro caratteri petrofisici, sono ovviamente rappresentate dalle breccie calcaree (ambiente di soglia e/o di scarpata) qualora la ricristallizzazione dei carbonati non ne abbia del tutto obliterato la porosità primaria.**

Caratteri petrofisici: Generalmente la porosità primaria dei calcari è bassa (0.5 / 1%). Leggermente migliori invece appaiono i valori di porosità negli intervalli francamente dolomitici del reservoir apulo, come accade al pozzo Caldarosa 1d. In tutti i pozzi mineralizzati, l'estrazione dei fluidi residui e l'esame visivo delle carote mostrano scarsa o nulla presenza di idrocarburi nei calcari, praticamente impermeabili, suggerendo il fatto che la matrice non sia stata probabilmente interessata dalla mineralizzazione (il diametro dei pori non ha permesso l'entrata del fluido spiazzante l'originale acqua di strato). Vengono qui di seguito elencati, come esempio, i valori ricavati dall'analisi delle carote dei pozzi Caldarosa e M. Alpi N1.

<u>M. Alpi N1:</u>	Porosità media matrice	0.55 / 0.90 %
	Porosità media campioni integri	0.46 / 0.73 %
	Permeabilità (K) matrice	< 0.01 / 0.08 mD
	Permeabilità (K) campione fratturato	ca. 11 mD
<u>Caldarosa 1 / 1d:</u>	Porosità media matrice	0.55 / 0.90 %
	Porosità media intervallo dolomitico	ca. 4.5 %
	Permeabilità	Trascurabile



Più importante la porosità per frattura o secondaria che diviene fattore fondamentale di controllo della prospettività di questo tipo di obiettivo.

La fratturazione è ovviamente legata al grado di tettonizzazione della sequenza carbonatica che nell'area in esame è stata intensa sia durante l'orogenesi appenninica che successivamente nelle fasi post-orogeniche plio-pleistoceniche associate alla tettonica di tipo trascorrente e distensiva.

2.6 COPERTURE

La copertura è garantita dalle facies argilloso-marnose delle coltri alloctone Irpine e Lagonegresi oltre che dalla serie prevalentemente argillosa del Pliocene inferiore che dovrebbe ricoprire uniformemente il reservoir apulo, almeno in questo settore.



2.7 **ROCCE MADRI E CARATTERISTICHE DEGLI IDROCARBURI NELL'AREA**

□ **Source-Rocks**

Gli studi relativi alle source rocks dell'olio rinvenuto nei campi dell'Appennino Meridionale, iniziati recentemente, indicano due possibili rocce madri.

La prima e più probabile ipotesi potrebbe essere legata alla presenza di litotipi carbonatici individuati nelle facies lagunari anossiche molto diffuse, durante il Trias superiore, nelle aree di piattaforma dell'Appennino Meridionale.

Il potenziale di questo tipo di source-rock connesso ad ambienti marini mesosalini (shallow-water) a circolazione ristretta è attualmente posto in grande rilievo, dato che la presenza di sedimenti anossici nel Trias Sup. è estesa a tutto l'Appennino nonché alle Alpi calcaree meridionali ed è tale quindi da rivestire pertanto un'importanza globale.

Infatti la paleogeografia e la paleoceanografia del Trias Superiore avrebbe assicurato condizioni ottimali per l'instaurazione di condizioni anossiche in specifici sub-ambienti localizzati all'interno di aree a sedimentazione carbonatica costante e continua di bassa profondità, con cospicui apporti di materia organica anche di tipo continentale.

Questi complessi corpi carbonatici hanno poi subito ripetute fasi di dolomitizzazione che hanno portato ad aumentare la loro porosità, favorendo sia la migrazione che l'accumulo degli idrocarburi generati, tanto che essi potrebbero essere considerati potenzialmente sia source-rocks che reservoirs.

Al riguardo si ricorda ad esempio che, a nord-ovest dell'area chiesta in istanza (M. Picentini), affiora la formazione degli "scisti ittiolitici o bituminosi" di Giffoni Vallepiana.

In questo settore infatti, entro la successione di piattaforma carbonatica (P. Appenninica) del Trias Sup. sono presenti facies dolomitiche laminate ittiolitifere ad alto contenuto in materia organica (Mudstones-Wackestones con presenza di halite/anidrite nei livelli più ricchi di materia organica).

Queste facies possono essere considerate come l'espressione di episodici cambi nelle condizioni di sedimentazione all'interno di una piattaforma carbonatica in ambiente peritidale (per l'appunto lagune anossiche da mesoaline a iperaline).

In questo tipo di sedimenti la materia organica sarebbe fondamentalmente costituita (Boni, Jannace, Koster & Parente, 1990) da alginite (residui di "letti" batterici), pre-bitume (costituente primario derivato da materia organica di tipo algale batteriologicamente e meccanicamente distrutta) e bitume (mat. organica secondaria formata durante la maturazione).

Il TOC (Total Organic Carbon) è nell'ordine dei valori caratteristici delle source-rocks conclamate ed il contenuto di materia organica estraibile (EOM) è insolitamente alto.

Valori di EOM/TOC molto alti indicherebbero che la generazione di bitume avvenne su grandi volumi di sedimenti, ma che la sua espulsione fu lenta. Ciò potrebbe essere imputabile sia alla bassa permeabilità delle rocce incassanti sia ad un improvviso uplift di tutta la sequenza che "congelò" la già avviata maturazione dovuta all'innalzamento termico.



Il successivo seppellimento di questi sedimenti durante il Mesozoico porta alla formazione ed alla migrazione degli idrocarburi (thermal cracking della mat. organica, a partire da temp. di 50°C).

Le alte temperature potrebbero comunque essere state raggiunte anche durante la tetto-genesi miocenica.

Questo tipo di roccia madre ben si sposa con quelle che sono le principali caratteristiche desunte dal gruppo dei cosiddetti olii della Val d'Agri.

Questi olii avrebbero tutti in comune la provenienza da un ambiente francamente carbonatico ed in cui la materia organica d'origine sarebbe, in buona parte, derivata da un preferenziale contributo continentale.

La seconda source-rock sarebbe invece da ricercarsi, secondo alcuni Autori, entro la serie bacinale Lagonegrese, sede di manifestazioni superficiali, che in sottosuolo si può ipotizzare siano, almeno localmente, in facies euxinica, in analogia con il bacino Imerese nella Sicilia centro-settentrionale.

Recenti campionature geochimiche mirate e relative analisi effettuate in tempi recenti da varie compagnie petrolifere, hanno altresì portato all'abbandono di questa seconda ipotesi. I terreni lagonegresi campionati, infatti, avrebbero fornito dati abbastanza inequivocabili circa il loro grado di maturazione, in quanto gli stessi risulterebbero "overcooked" ossia avrebbero subito un innalzamento termico eccessivo per la generazione degli idrocarburi liquidi oggetto della ricerca.

□ Caratteristiche degli idrocarburi rinvenuti in questo settore della Catena Appenninica

● **Giacimento di BENEVENTO**

Olio a 40°API e gas (CO₂ 93%, C1 3%, N 4%, H₂S 0.38%)

Tipologia produttiva : Condensato con gas cap drive

Reservoir: Piattaforma Apula Int.

● **Giacimento di CASTEL PAGANO**

Olio a 29.2°API (S 1.24%, CO₂ in tracce)

Reservoir: Piattaforma Apula Int.

● **Giacimento di CERCE MAGGIORE - CAPOIACCIO**

Olio a 50°API (condensato associato a gas acido : CO₂ 92%)

Reservoir: Dolomie con selce (Lagonegrese)

● **Giacimento di CALDAROSA**

Olio a densità variabile tra 13.5 / 30°API

(H₂S fino a 480 / 600 p.p.m. , S tot 3 / 5,2%)

Reservoir: Piattaforma Apula Int.

● **Giacimento di MONTE ENOC - MONTE ALPI**

Olio a densità variabile tra 30 / 36°API associato a idroc. gassosi

(CO₂ tracce , H₂S fino a 27.000 p.p.m. , S tot 3 / 5,2%)

Reservoir: Piattaforma Apula Int.



● Giacimento di **COSTA MOLINA**
Olio a densità variabile tra 13 / 21° API
Reservoir: Piattaforma Apula Int.

● Giacimento di **TEMPA ROSSA**
Olio a densità variabile tra 15 / 18.6° API
(H₂S 1.4 g/mc , S tot 5,45%)
Reservoir: Piattaforma Apula Int.

● Giacimento di **TRAMUTOLA**
Olio a densità variabile tra 15 / 18.6° API associato a idroc. gassosi
(CH₄ 89% , CO₂ + H₂S 1.62 %)
(H₂S 1.4 g/mc , S tot 5,45%)
Reservoir: Flysch caotico paleogenico (Liguridi)



2.8 **PIATTAFORMA APULA INTERNA: TREND TETTONICI PRINCIPALI E "LEAD" ESISTENTI NELL'AREA IN ISTANZA**

Trends tettonici principali

Come si può ben vedere dalla fig. 8, l'area chiesta in istanza si colloca in una zona frontale di accavallamento dei thrust che coinvolgono la Piattaforma Apula Interna, organizzati in più trends (fascia comprendente i trend di Tempa Rossa / Costa Molina / M.Alpi / M.Enoc / Caldarosa).

Alle spalle di questi ultimi vi sarebbero quelli più interni, quali il trend di Lioni-Solofra e quello di Vallauria, che attualmente la Società scrivente sta testando con il sondaggio esplorativo omonimo.

EDISON GAS è convinta che esista la possibile prosecuzione entro l'area in oggetto degli assi strutturali positivi più esterni (fig. 8, 10).

Le loro prosecuzioni verso NO infatti entrerebbero diagonalmente nell'area dell'istanza attraversandola tutta e dando origine ad una possibile serie di trappole di tipo strutturale ancora inesplorate.

Non bisogna dimenticare che questi assi preferenziali di orientamento strutturale sono poi probabilmente compartimentati, sbloccati da tutta una serie di lineamenti tettonici trasversali di non facile comprensione (faglie trascorrenti orientate in senso OSO-ENE e ONO-ESE), ma di cui si hanno evidenze sia dalla geologia di superficie che dalla sismica.

Da tutto ciò ne consegue un quadro strutturale piuttosto complesso ed articolato, soprattutto nei confronti delle unità più profonde quali la Piattaforma Apula, della quale, secondo la Società scrivente, non si sono a tutt'oggi del tutto sviscerate, in questa zona, le potenzialità minerarie.

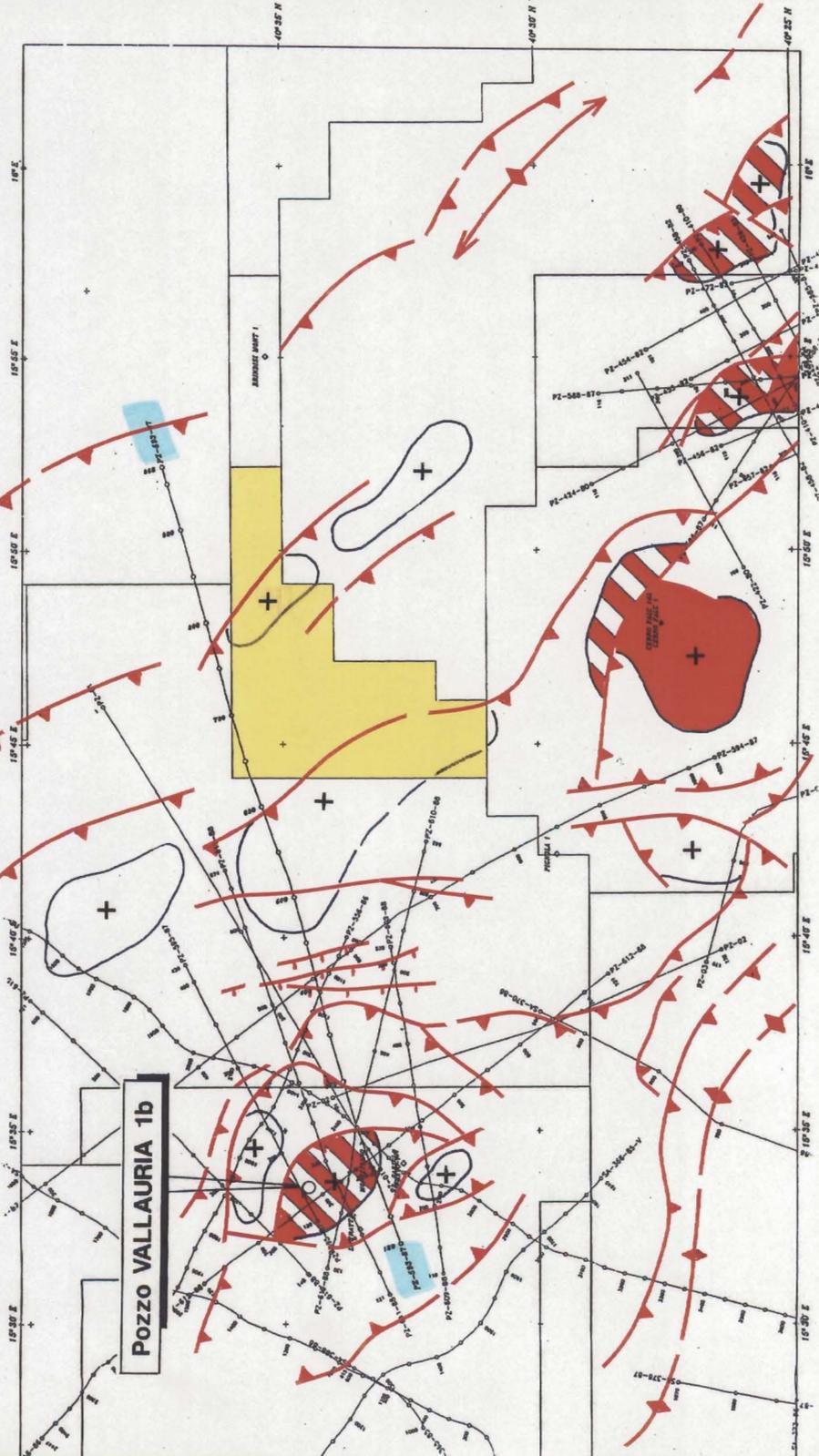
Leads individuati e tipo di trappola

Da una recente revisione globale dell'intero settore ed alla luce dei dati di più recente acquisizione dei titoli limitrofi, EDISON GAS è in grado di definire attualmente l'esistenza di una zona di interesse minerario, ubicata a cavallo tra le conc. Volturino / Caldarosa / Tempa d'Emma ed il permesso Baragiano (fig. 8).

Il lead in questione sarebbe costituito da una scaglia di Piattaforma Apula separata sia rispetto all'antiforme di Vallauria ad ovest, sia rispetto a quelle su cui sono impostati, a sud-est, i campi di Cerro Falcone, Caldarosa, ecc.

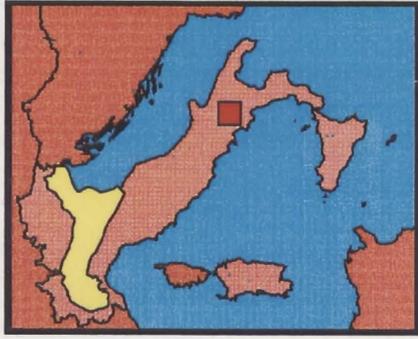
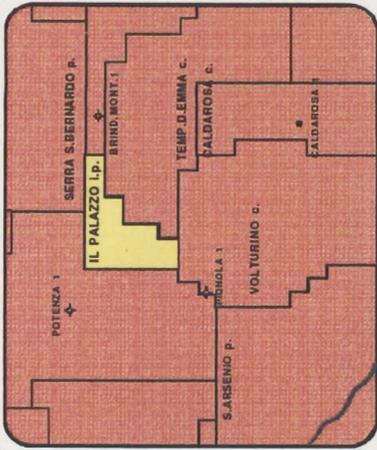
Questo possibile up-lift farebbe parte di un trend più esterno rispetto a quello dei campi summenzionati ed in particolare sarebbe correlabile con uno step più ribassato ma pur sempre rinvenuto mineralizzato ad olio ai pozzi Tempa rossa.

Il top strutturale del reservoir si verrebbe a situare sui 2000 msec ca. e ciò potrebbe significare un possibile top reservoir ad una profondità stimabile sui 4500-4800 m a partire da un D.P. di 400 m.



Pozzo Vallauria 1b

0 5000 10000 15000 m



STRUTTURE MINERALIZZATE
AD OLIO



PROSPECTS (Da perforare
o in corso di perforazione)



LEADS ANCORA DA DEFINIRE



FAGLIE INVERSE/THRUST

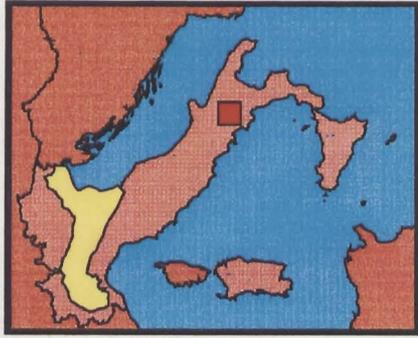
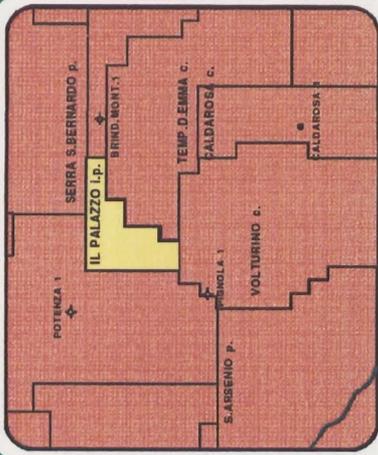
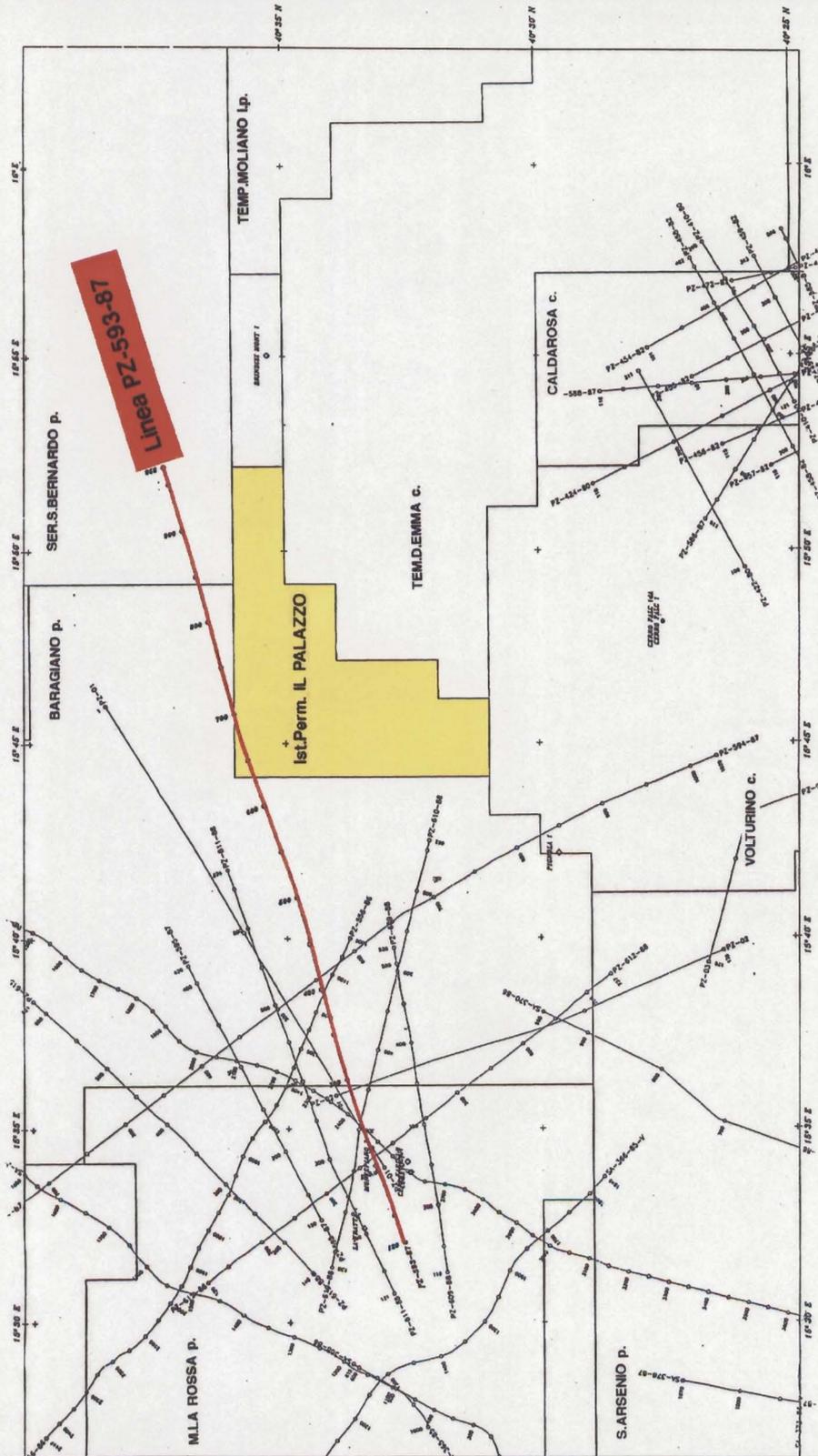


FAGLIE DIRETTE



Istanza di Permesso
IL PALAZZO

SCHEMA SEMPLIFICATO
DEI TRENDS TETTONICI
RELATIVI ALLA PIATTAFORMA INT.



**Istanza di Permesso
IL PALAZZO**
PIANTA DI POSIZIONE
DEL GRID SISMICO
ESISTENTE SULL'AREA





La chiusura sarebbe quindi strutturale, tramite sia thrusts e faglie inverse associate, sia per pendenza su tre lati della struttura (NE,SE,NO), mentre verso SO potrebbe essere coadiuvata, oltre che dalla pendenza dell'orizzonte sismico in quella direzione, anche da un trend di vecchie faglie distensive orientate in senso appenninico.

Tali faglie sarebbero correlabili con corrispondenti gradini ribassati del basamento (Pre-Burano) verso SO e quindi attraverserebbero l'intero corpo della Piattaforma Apula (fig. 10), testimoniando così un importante sbloccamento della stessa durante il Cretacico sup., prima di essere implicata nell'orogene appenninico.

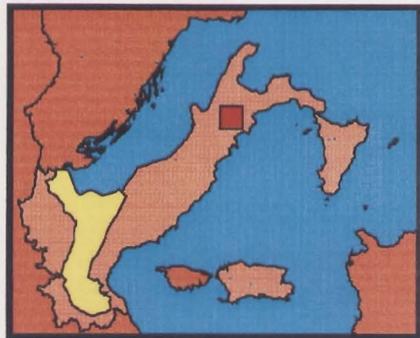
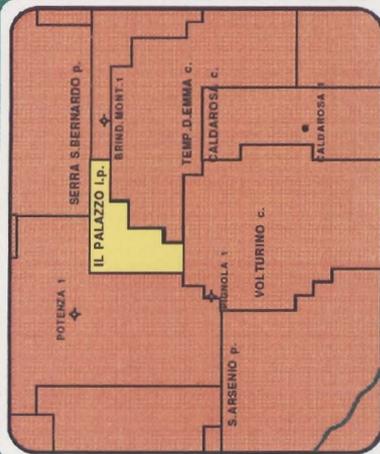
Ipotizzando una possibile colonna litostratigrafica per questo settore, un pozzo esplorativo dovrebbe incontrare la seguente successione, a partire da una quota media di 500m sul livello del mare:

Profilo litostratigrafico previsto

<i>TOP (m)</i>	<i>BOTTOM (m)</i>	<i>ETA'</i>	<i>UNITA'</i>
p. c.	2200 / 2500	<i>Trias - Oligocene</i>	<i>UNITA' LAGONEGRESI</i>
2200 / 2500	3900 / 4300	<i>Trias - Oligocene / Miocene</i>	<i>UNITA' LAGONEGRESI E/O IRPINE</i>
3900 / 4300	4500 / 4800	<i>Pliocene Inferiore</i>	<i>AVANFOSSA APULA</i>
4500 / 4800	5000 / 5200	<i>Miocene Sup. - Cretaceo sup.</i>	<i>PIATTAFORMA APULA</i>

W

E



*** OBIETTIVI DELLA RICERCA**

-  PIATTAFORMA APENNINICA
-  UNITA' LAGONEGRESI
-  UNITA' IRPINE s.l.
-  Pliocene inferiore
-  PIATTAFORMA APULA INTERNA



**Istanza di Permesso
IL PALAZZO**
SEZIONE SISMICA
PZ-593-87 (Reproc. EDISON 1992)
INTERPRETATA



3. CONCLUSIONI E PROGRAMMA LAVORI

3.1 *PREMESSA*

EDISON GAS, nelle sue varie denominazioni avute in passato, ha svolto un'intensa attività esplorativa sostenendo un notevole impegno economico.

Per il triennio 1995-1998 verranno effettuati cospicui investimenti con un considerevole incremento rispetto agli anni passati, che permetteranno di perseguire nuove possibilità di ricerca.

Oltre agli investimenti esplorativi bisogna anche ricordare il notevole impegno economico che verrà affrontato dalle joint ventures operanti nei campi limitrofi (Caldarosa, M.Enoc, M.Alpi, Tempa rossa ecc.) per il potenziamento delle strutture volte allo sfruttamento dei giacimenti sinora scoperti.

Questo fatto porterà ad un incremento delle facilities già esistenti nell'area e ad una valutazione economica sicuramente più positiva di un eventuale ritrovamento nell'area chiesta in istanza.

Sulla base di quanto esposto sinora, EDISON GAS inoltra questa istanza di permesso di ricerca in quanto ritiene di aver identificato dei progetti ad ampio respiro esplorativo su tutta l'area.

Oltre a ciò, la Società scrivente pensa di poter migliorare ed approfondire la globale conoscenza delle possibili risorse minerarie nell'area utilizzando i miglioramenti tecnologici e le metodologie più aggiornate per l'esplorazione di aree geologicamente complesse.

A completamento dei dati geologici e geofisici attualmente a disposizione si prevede l'esecuzione del seguente ciclo operativo:

3.2 *PROGRAMMA LAVORI*

Studio geologico regionale, impostato sui dati ricavati dai recenti lavori esplorativi (perforazioni e rilievi sismici) e dagli studi di più recente pubblicazione.

Lo studio permetterà di meglio inquadrare l'area nel sistema tettono-stratigrafico globale dell'Appennino Meridionale.

E' previsto l'utilizzo dell'analisi di immagini Landsat, per la definizione dell'assetto strutturale delle unità affioranti, in ausilio alla cartografia geologica più recente pubblicata.

Spesa prevista : 100 Mil.

Acquisizione profili magnetotellurici, per un totale di ca. 50 Km, eseguiti con le tecnologie più adeguate e con l'ausilio di tutte le informazioni utili derivanti dalla geologia di superficie e dai sondaggi preesistenti.

L'utilizzo di tale prospezione geofisica aiuterà nella definizione di un modello geologico.

In tale contesto geologico, con un alternanza di unità tettoniche "conduttive" (unità essenzialmente terrigene come ad es. quelle Ipine ed il Pliocene inf.) interposte



tra il reservoir apulo "resistivo" e le unità carbonatiche lagonegresi, il metodo suddetto si verrebbe a trovare in condizioni valide per avere un buon potere risolutivo.

Spesa prevista : 300 Mil.

- Acquisto e rielaborazione di dati sismici** acquisiti nell'area da precedenti operatori, per un totale di ca. 100 Km.

Il processing verrà effettuato in modo tale da ottimizzare la sequenza di elaborazione che verrà poi applicata anche ai dati di nuova registrazione.

Spesa prevista (ca. 100 km di linee sismiche) : 1000 Mil.

- Studio dei parametri di acquisizione sismica:** eseguito con le tecnologie più adeguate e con l'ausilio sia di tutte le informazioni utili derivanti dal reprocessing dei dati preesistenti sia delle indicazioni che scaturiranno dallo studio del "modeling" sismico.

Spesa prevista : 20 Mil.

- Nuova acquisizione sismica:** verrà particolarmente seguita la fase di registrazione in campagna, con l'utilizzo anche di unità di processing in loco (micromax) per avere la possibilità di testare subito la bontà dei parametri scelti e quindi di poterli ottimizzare in funzione della risposta del terreno.

Spesa prevista (100 km di linee ad esplosivo): 2500 Mil.

- In funzione dei risultati di questa prima fase esplorativa verrà definita l'ubicazione di un pozzo esplorativo, la cui perforazione inizierà entro 36 mesi dalla data di conferimento del titolo minerario.

Spesa prevista (pozzo esplorativo con P.F. a 5000-5500 m): 16.000 Mil. (dry hole)

L'esecuzione delle varie fasi del programma di lavoro sopra esposto richiederà un impegno finanziario che, in linea di massima, sarà dell'ordine di 20 Miliardi di lire.

EDISON GAS S.p.A.

Direttore Esplorazione
e Nuove Iniziative

Dr. E. Lombi